

[Ver comentario editorial en página 701](#)

## Estudio epidemiológico de 7316 pacientes en hemodiálisis tratados en las clínicas Fresenius Medical Care de España, con los datos obtenidos mediante la base de datos EuClid®: resultados de los años 2009-2010

Rafael Pérez-García<sup>1</sup>, Inés Palomares-Sancho<sup>2</sup>, José I. Merello-Godino<sup>2</sup>, Pedro Aljama-García<sup>3</sup>, Jesús Bustamante-Bustamante<sup>4</sup>, José Luño<sup>5</sup>, Francisco Maduell-Canals<sup>6</sup>, Ángel L. Martín-de Francisco<sup>7</sup>, Alejandro Martín-Malo<sup>3</sup>, Eduard Mirapeix-i-Vicens<sup>6</sup>, Manuel Molina-Núñez<sup>8</sup>, Manuel Praga-Terente<sup>9</sup>, Ciro Tetta<sup>10</sup>, Daniele Marcelli<sup>11</sup>; Grupo ORD (Optimizando Resultados de Diálisis)\*

<sup>1</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid (España)

<sup>2</sup> Dirección Médica. Fresenius Medical Care. Madrid (España)

<sup>3</sup> Servicio de Nefrología. Hospital General Universitario Reina Sofía. Córdoba (España)

<sup>4</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Clínico Universitario de Valladolid (España)

<sup>5</sup> Servicio de Nefrología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid (España)

<sup>6</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Clínic de Barcelona (España)

<sup>7</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander (España)

<sup>8</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Santa Lucía. Cartagena, Murcia (España)

<sup>9</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid (España)

<sup>10</sup> Strategic Medical Board. Fresenius Medical Care. Bad Homburg (Alemania)

<sup>11</sup> Nephrocare Coordination. Fresenius Medical Care. Bad Homburg (Alemania)

[Nefrología 2012;32\(6\):743-53](#)

doi:10.3265/Nefrologia.pre2012.Jul.11549

### RESUMEN

Estudio observacional de los pacientes dializados en las clínicas de Fresenius Medical Care en España (FME) durante los años 2009 y 2010. Los datos se recogen de la base de datos EuClid®, implementada en las clínicas FME, que cumple con las siguientes características: registro en línea, obligatorio, realizado en pacientes incidentes y que abarca a toda la población en hemodiálisis (HD) atendidos en esas clínicas. Su objetivo es comprender las características de los pacientes y los patrones de tratamiento, comparándolos con otros estudios descritos en la literatura y con el fin de mejorar su pronóstico y calidad de vida. Se incluyen 2637 pacientes incidentes

y 4679 prevalentes, lo que hace un total de 7316 pacientes. Un 24,4 % de los pacientes prevalentes eran diabéticos, un 76,3 tenían antecedentes de enfermedad cardiovascular (ECV) y un 13,4 % de cáncer. Entre los incidentes estos porcentajes eran: 33,5 % diabéticos; 80,6 % habían presentado ECV y el 12,6 % cáncer. Los pacientes prevalentes tenían como acceso vascular: fístula arteriovenosa (FAV) 68,5 %, prótesis 5,6 %, catéter permanente 23,7 % y catéter temporal 2,3 %. El promedio de la duración de las sesiones de HD era de 230 minutos. Un 23,2 % de los pacientes prevalentes estaban en técnica de hemodiafiltración en línea. Los índices de hospitalización de estos pacientes son bajos: 0,46 hospitalizaciones por paciente incidente y año y 0,52 por paciente prevalente y año. La tasa de mortalidad bruta anual es de un 12 %. La mortalidad de los pacientes en HD de este estudio es menor que la del Registro Español (GRER). El resultado de morbilidad y mortalidad de las clínicas FME se puede, por tanto, conside-

**Correspondencia:** Rafael Pérez García

Servicio de Nefrología.

Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid.

[rperezgarcia@senefro.org](mailto:rperezgarcia@senefro.org)

[joseignacio.merello@fmc-ag.com](mailto:joseignacio.merello@fmc-ag.com)

\* Los autores forman parte del grupo ORD (Optimizando Resultados de Diálisis).

rar como bueno en comparación con el del Registro Español de Diálisis y Trasplante y de otras series internacionales. Eso no quiere decir que no haya áreas de mejora, como el aumento del tiempo de diálisis, de las técnicas convectivas y del porcentaje de FAV.

**Palabras clave:** Hemodiálisis. Morbilidad. Mortalidad. Epidemiología. Diabetes.

**Epidemiological study of 7316 patients on haemodialysis treated in FME clinics in Spain, using data from the EuCLiD® database: results from years 2009-2010**

**ABSTRACT**

*Observational study of patients on haemodialysis (HD) in FMC® Spain clinics over the years 2009 and 2010. Data was collected from the EuCLiD® database, implemented in the FMC® clinics, which complies with the following features: online record, mandatory, conducted in incident patients and covering the entire population on HD in these clinics. It aims to understand the characteristics of patients and treatment patterns, comparing them with other studies described in the literature and in order to improve their prognosis and quality of life. It includes 2637 incident and 4679 prevalent patients, which makes a total of 7316 patients. In prevalent patients: 24.4% were diabetic; 76.3% had cardiovascular disease (CVD) and 13.4% cancer. Among the incident patients these percentages were: 33.5% diabetic; 80.6% had CVD and 12.6% cancer. The prevalent patients had vascular access such as: AVF 68.5%, prosthesis 5.6%, permanent catheter 23.7% and 2.3% temporary catheter. The average duration of the sessions of HD was 230 minutes. 23.2% of prevalent patients were on on-line haemodiafiltration. These patients' hospitalisation rates were 0.46 hospitalisations per incident patient per year and 0.52 per prevalent patient per year. The annual gross mortality rate was 12%. The mortality of HD patients in this study is smaller than those of the Spanish Registry of Dialysis and Transplant (GRER). The result of morbidity and mortality of the FMC clinics of Spain can, therefore, be considered good when compared with those of the GRER and other international series. This does not mean that there are no areas of improvement as the increase in the dialysis time, the percentage of patients on on-line haemodiafiltration, convective techniques and the percentage of FAV.*

**Keywords:** Haemodialysis. Morbidity. Mortality. Epidemiology. Diabetes.

**INTRODUCCIÓN**

La expectativa de vida de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis (HD) es muy corta comparada con la de la población general<sup>1,3</sup>. En los últimos años, a pesar de los avances técnicos en HD, su supervivencia no ha mejorado. La causa es que la edad y la comorbilidad de estos pacientes cada vez es mayor. Por otro lado, existen diferencias notables en la morbimortalidad de unos países a otros. Así, aun corregida para la edad y la comorbilidad, la mortalidad es mayor en Estados Unidos que en Europa y todavía es menor en Japón. Por tanto, comparar la epidemiología de esta población y las pautas de tratamiento entre los distintos países se considera un tema de gran interés. Grandes estudios observacionales prospectivos, como el Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS)<sup>3</sup> y el United States Renal Data System Diálisis Morbidity and Mortality Wave 2<sup>4,5</sup>, han aportado numerosa y valiosa información sobre qué prácticas clínicas en HD son las que conllevan mejores resultados. En Europa existen también estudios epidemiológicos prospectivos que describen la población incidente en HD<sup>6-12</sup>. En España contamos con el estudio ANSWER, realizado en 2341 pacientes incidentes en HD en los años 2003 y 2004<sup>13-15</sup>.

La metodología de estos estudios es fundamental a la hora de valorar su validez y ver hasta qué punto son extrapolables sus resultados a otras poblaciones. Los registros con recogida de los datos en línea y de forma obligatoria son de gran valor. Generalmente, los estudios prospectivos en pacientes incidentes son más fáciles de interpretar que los realizados en cohortes de pacientes prevalentes. Otro dato importante es el muestreo de la población. Los estudios que recogen la información de toda la población, y no de una muestra, evitan los sesgos inherentes al método de muestreo. La base de datos EuCLiD®, implementada en las clínicas de Fresenius Medical Care en España (FME), cumple con estas ventajas: registro en línea, obligatorio y que abarca a toda la población en HD atendida en esas clínicas. Los datos de la base EuCLiD® han dado lugar a varias publicaciones con estas características<sup>16-21</sup>.

El objetivo de este estudio observacional de los pacientes dializados en las clínicas de FME es comprender sus características y patrones de tratamiento, comparándolos con otros estudios descritos en la literatura y con el fin de mejorar su pronóstico y calidad de vida.

**MÉTODOS**

Estudio observacional descriptivo de los pacientes en HD en las clínicas de FME en 2009 y 2010. Se describen datos epidemiológicos: características demográficas, antecedentes personales y de comorbilidad, características de las diálisis y del acceso vascular, datos de laboratorio, medicación recibida y los datos de su evolución durante el seguimiento (véase listado de variables de interés).

## Selección de pacientes

Se incluyeron todos los pacientes con enfermedad renal crónica en programa de HD en todas las clínicas de FME. Se reclutaron todos los pacientes prevalentes e incidentes durante 2009 y 2010 registrados en la base de datos EuCliD®. Se han considerado como prevalentes los pacientes registrados a fecha 1 de enero de 2009 y que llevasen en HD más de tres meses. Como incidentes se han considerado los pacientes que iniciaron HD en las clínicas de FME desde octubre de 2008 y que hayan sido seguidos al menos durante 3 meses. Se han contabilizado todas las causas de pérdidas de seguimiento, incluyendo trasplante renal funcionante, traslado a otra técnica (diálisis peritoneal [DP]), traslado a otro centro, fallecimiento (tanto los pacientes que fallecieron estando bajo la responsabilidad del centro de diálisis como los fallecidos durante ingresos hospitalarios o que se trasladaron y murieron en los tres meses siguientes) y otras pérdidas de seguimiento.

## Base de datos EuCliD®

La base de datos se elaboró a partir de los datos de los pacientes incluidos en EuCliD® (**E**uropean **C**linical **D**ata base de Fresenius Medical Care). EuCliD® es una herramienta de información desarrollada para monitorizar el tratamiento de los pacientes tratados en las clínicas de Fresenius en Europa, Medio Oriente, África y América latina<sup>22,23</sup>. Todos los pacientes cuyos datos se incluyen en EuCliD® firman el pertinente consentimiento informado y la base de datos cumple con la normativa sobre protección de datos. Los datos del tratamiento de diálisis (HD y DP), incluida la medicación durante el tratamiento y a domicilio, así como las incidencias y comorbilidades, se registran de manera prospectiva. EuCliD® está basado en dos bases de datos principales: las tablas de EuCliD® y la base de datos propiamente dicha. Las tablas contienen una información extensa, en la que se incluye, por ejemplo, la codificación de enfermedades ICD 10 (International Classification of Diseases) de la Organización Mundial de la Salud, el código ATC (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System) para el tratamiento medicamentoso, códigos propios para pruebas diagnósticas, de laboratorio y de fungibles utilizados. Las tablas son comunes a todos los centros que utilizan EuCliD®, independientemente del país donde estén ubicadas las clínicas. Además de las tablas, EuCliD® incluye la base de datos propiamente dicha, que es su valor principal y contiene los datos de los pacientes: descripción demográfica, anamnesis, exploración física, comorbilidades, datos de laboratorio y pruebas complementarias, tratamiento medicamentoso y de diálisis, seguimiento del tratamiento, entradas y salidas por diferentes motivos (ingresos hospitalarios, trasplante, recuperación de la función renal, fallecimiento, etc.) y sus causas. EuCliD® está basado en un servidor Lotus Domino and Notes Client Platform, programa informático reconocido mundialmente como capaz de almacenar grandes cantidades de información. El acceso a EuCliD®, per-

tinamente protegido, se realiza vía web y permite diseñar diferentes niveles de acceso a los datos según los perfiles del usuario. Esta base de datos se ha utilizado para otros estudios epidemiológicos previos<sup>16-23</sup>.

A todos los pacientes incluidos en el registro EuCliD® se les requiere un consentimiento informado para la utilización de los datos conforme a las normas de la Agencia de Protección de Datos.

## Variables de interés

Número de centros con pacientes incluidos, número total de pacientes estudiados, pacientes incidentes, pacientes prevalentes. Características epidemiológicas (pacientes incidentes y prevalentes): fecha de inicio diálisis en centro de FME, edad al inicio de diálisis, sexo, etiología de la enfermedad renal utilizando ICD 10, enfermedades acompañantes clasificadas asimismo según ICD 10, índice de masa corporal (IMC) (el primero disponible en ese período), peso y estatura (los primeros disponibles en ese período) y tiempo de permanencia en diálisis. Respecto a la diálisis (pacientes incidentes y prevalentes): tipo de acceso vascular (%), fístula arteriovenosa nativa (FAVi), fístula arteriovenosa protésica (injerto), catéter permanente (tunelizado) y catéter temporal (no tunelizado). Características de las diálisis (promedio 6 meses): flujo sanguíneo en ml/min, duración de las sesiones (minutos), frecuencia de las sesiones, técnica de diálisis: HD o hemodiafiltración en línea posdilucional (HDF-OL), dosis de diálisis calculada según eKt/V (aplicando la fórmula de Daugirdas de 2.ª generación y aplicando la corrección del mismo autor para el rebote de la urea). Analíticas (pacientes incidentes y prevalentes) (promedio de 6 meses): hemoglobina (Hb), índice de saturación de transferrina, ferritina, calcio total, fósforo (P), hormona paratiroidea, proteína C reactiva, albúmina y colesterol total. Tratamientos: pacientes incidentes y prevalentes (en algún momento de la evolución): agentes estimulantes de la eritropoyesis (AEE), insulina, antidiabéticos orales, medicación antihipertensiva, inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA), estatinas, captadores del fósforo, vitamina D oral (calcitriol, paricalcitol, vitamina D nativa), cinacalcet. Datos evolutivos: pacientes incidentes y prevalentes.

Se registró como fecha de salida de estudio para cada paciente la del fallecimiento, trasplante, traslado, interrupción del tratamiento u otras pérdidas de seguimiento o la de cierre de estudio en su defecto. Tiempo de seguimiento: el transcurrido desde el comienzo de seguimiento por prevalencia o incidencia hasta la fecha de salida. Se ha considerado como fallecimiento tanto el caso de los pacientes que fallecieron estando bajo la responsabilidad del centro de diálisis como el de los que lo hicieron durante ingresos hospitalarios o que se trasladaron y murieron en los tres meses siguientes. Causas de la muerte: cardiovascular (CV), muerte súbita o en domicilio, infecciosa, tumoral y otras. Hospitalización: porcentaje pacientes ingresados al año, duración de las hospitalizaciones.

Metodología del cálculo del índice de mortalidad: el índice de mortalidad se ha calculado para los años 2009 y 2010 mediante una proporción, tal como se utiliza en los registros de Andalucía, Asturias, Cataluña y País Vasco (F1, figura 1). También se ha calculado mediante una razón, como se hace en los registros de Castilla y León y Comunidad Valenciana (F2, figura 1). Por último, también se ha calculado como un índice de densidad de mortalidad, tal como lo hace el registro de Canarias (F3, figura 1). En este último caso, los períodos han sido el año 2009 y el 2010. Esta metodología es la empleada por el Registro Español de Diálisis y Trasplante (GRER) para la elaboración de los datos de mortalidad del Registro Anual; aunque la metodología es diferente, los resultados son comparables<sup>24</sup>.

## Estadística

Las variables cualitativas se muestran como porcentajes y las variables cuantitativas como media (y desviación típica). Para la comparación de las variables cualitativas se utilizó la prueba  $\chi^2$ . Se ha considerado estadísticamente significativa una  $p < 0,05$ . El análisis se realizó con el programa informático SPSS versión 19 (SPSS Inc. Chicago IL).

## RESULTADOS

### Características de la población

Se incluyen 2637 pacientes incidentes y 4679 prevalentes, lo que hace un total de 7316 pacientes incluidos en este estudio. Un 62,7 % son hombres y un 37,3 % mujeres. Este predominio masculino es mayor en los incidentes, 64,4 %, que en los prevalentes, 61,7 %. La edad media es de 64 (15,1) años, discretamente mayor en los pacientes incidentes (65 [15,4] años) que en los prevalentes (63,5 [14,9] años). Las mujeres son discretamente mayores que los hombres, tanto en los incidentes como en los prevalentes ( $p = 0,021$ ).

En los incidentes (2637) la causa de la enfermedad renal crónica era: diabetes 22,9 %, nefropatía vascular 13,9 %, glomerulonefritis 11 %, nefropatía intersticial crónica 9,8 %, nefropatías hereditarias (EPQA) 8,4 % y otras causas 4 %. En un 30 % de los casos la causa no se había filiado o especificado. En los prevalentes (4679) la causa de la enfermedad renal crónica era: diabetes 17,2 %, nefropatía vascular 12,5 %, glomerulonefritis 11 %, nefropatía intersticial crónica 11 %, nefropatías hereditarias (EPQA) 8 % y otras causas 4,5 %. En un 35,8 % de los casos la causa no se había filiado o especificado.

El IMC de los incidentes (2637) era de 26,8 (6,4) kg/m<sup>2</sup> y de 26,3 (5,3) kg/m<sup>2</sup> en los prevalentes (4679). Entre los pacientes prevalentes (4679), un 24,4 % eran diabéticos, un 76,3 tenían antecedentes de enfermedad CV (ECV) y un 13,4% de enfermedad tumoral. En cualquier momento del estudio, un

33,5 % de los incidentes eran diabéticos; 80,6 % habían presentado ECV y el 12,6 % enfermedad tumoral.

### Características de la diálisis y acceso vascular

Un 59,2 % de los pacientes incidentes tenían una FAVi, un 1,8 % un injerto, un 32,1 % un catéter permanente y un 6,9 % un catéter temporal. Entre los prevalentes, estos porcentajes eran: FAVi 68,5 %, injerto 5,6 %, catéter permanente 23,7 % y catéter temporal 2,3 %. Las diferencias entre ambos grupos fueron estadísticamente significativas con un  $p$ -valor  $< 0,001$ . En la tabla 1 se recogen algunas de las características de las HD. Un 23,2 % de los pacientes prevalentes y un 9,6 % de los incidentes se tratan con HDF-OL. El valor promedio de calcio en el líquido de diálisis fue 1,39 (0,13) mmol/l.

### Controles analíticos y tratamientos recibidos

En la tabla 2 se recoge la distribución de los pacientes según sus niveles de Hb, parámetros del metabolismo óseo mineral y otros datos bioquímicos. En la tabla 3 se registran los porcentajes de pacientes en tratamiento con: AEE, estatinas, IECA, otros antihipertensivos, insulina, antidiabéticos orales, vitamina D oral, captores del fósforo y cinacalcet. Las diferencias en el uso de tratamientos según fuesen incidentes o prevalentes fueron estadísticamente significativas ( $p = 0,001$  en el caso de las estatinas y  $p < 0,001$  en el resto de los casos).

<b>F1</b>	
Mortalidad =	$\frac{\text{Fallecidos en ese año}}{\text{Prevalentes a 31 de diciembre de ese año} + \text{fallecidos en ese año}}$
<b>F2</b>	
Mortalidad =	$\frac{\text{Fallecidos en ese año}}{\text{Prevalentes a 31 de diciembre de ese año}}$
<b>F3</b>	
Densidad de mortalidad =	$\frac{\text{Número de fallecidos en un tiempo determinado}}{\text{Suma de los periodos de riesgo de cada paciente a lo largo del periodo especificado}}$

**Figura 1.** Metodología del cálculo del índice de la mortalidad.

## Morbilidad y mortalidad

En el año 2009, 523 pacientes incidentes tuvieron al menos un ingreso hospitalario, y 690 pacientes en el año 2010. En total, durante los dos años, ingresaron el 46 % de los pacientes incidentes; entre los prevalentes, 2403 pacientes ingresaron durante los dos años estudiados (52,2 % [p < 0,001]). El promedio de días de hospitalización en los incidentes fue de 10,7 y de 11,5 días en los prevalentes. En el conjunto (7316), 11,2 días.

En los dos años estudiados fallecieron 990 pacientes prevalentes y 248 incidentes. En total, 1238 pacientes de 7316. Entre los incidentes, las causas de fallecimiento fueron: causa CV 29,6 %, muertes súbitas o de causa desconocida 19,3 %, infecciosa 9,4 %, enfermedad tumoral 7,6 %. Entre los prevalentes, las causas de fallecimiento fueron: causa CV 30,5 %, muertes súbitas o de causa desconocida 24,9 %, infecciosa 6,1 %, enfermedad tumoral 5,2 %. Un 4,2 % anual de los pacientes interrumpieron su tratamiento y de ellos 14 pacientes en el 2009 y 26 en el año 2010 cambiaron de técnica a DP.

Los cálculos de la mortalidad, obtenidos según las formulas empleadas en el GRER<sup>24</sup>, dan los siguientes resultados: F1, F2, F3 2009 (10,8 %, 12,2 %, 11,9 %) respectivamente; F1, F2, F3 2010 (11,6 %, 13,1 %, 11,9 %) respectivamente (tabla 4). Además, estas diferencias se mantienen en la estratificación por grupos de edad para ambos períodos (figura 2).

Durante el período controlado, se trasplantaron 179 pacientes de los incidentes (6,8 %) y 478 de los prevalentes (10,2 %). El promedio anual de trasplantados fue del 4,5 %. Se trasladaron un 4,2 % anual de los pacientes; 22 pacientes fueron perdidos para el seguimiento por causa desconocida y se interrumpió el tratamiento en 20 pacientes.

## DISCUSIÓN

En el año 2009, los 4679 pacientes prevalentes en HD reclutados en este estudio representan el 20,2 % del total de pacientes prevalentes en HD en España. En ese año, había en España 1039,4 pacientes prevalentes en tratamiento sustitu-

tivo renal por millón de población, de los que el 47,67 % estaban en HD<sup>25</sup>. En el año 2010, los pacientes prevalentes incluidos en este estudio suponen el 22,8 % de la población en HD en España<sup>26</sup>. Representan, por tanto, una muestra amplia de la población total. Al mismo tiempo es una muestra peculiar, pues pertenecen a centros de HD extrahospitalarios, mientras que la población general abarca tanto a Unidades hospitalarias como extrahospitalarias. Los pacientes en HD atendidos en centros de HD hospitalarios representarían el 41,67 % (fuente: Annual Market&Competitor Survey FME 2011).

Respecto a los pacientes incidentes en HD durante el 2009, los reclutados en este estudio representan el 25,8 % del total y el 21 % en el año 2010; porcentajes semejantes a los de los prevalentes.

¿Cómo son los pacientes reclutados en este estudio respecto al resto de los pacientes en España? ¿Cómo son respecto a la edad, el sexo y la comorbilidad?

Se podría suponer que, al pertenecer a centros extrahospitalarios, fuesen más jóvenes y con menos comorbilidad. Sin embargo, la edad media de 64 años en los pacientes prevalentes y de 65 años en los pacientes incidentes de este estudio es semejante a la de otros estudios españoles: 65,2 años en el estudio ANSWER, 62 años en el referido por el Servicio de Nefrología del Hospital Gregorio Marañón de Madrid<sup>27</sup>, 61,5 años en incidentes y 66,1 años en prevalentes en la Revisión del Grupo de Calidad de la S.E.N.<sup>28</sup>. Estos estudios incluyen tanto pacientes en HD hospitalarios como extrahospitalarios. En el estudio ARO<sup>21</sup>, que incluye varios países europeos, entre ellos España, la media de edad es de 65 años, variando según los países. Es una pena que el GRER no aporte este dato concreto.

La relación entre hombres y mujeres es de 1,7 entre los pacientes prevalentes y 1,8 entre los incidentes. Esta relación es igual a la del estudio ANSWER<sup>13</sup>, 1,7, que incluía pacientes hospitalarios, y que las del GRER del año 2006<sup>29</sup>, 1,74. Este predominio de hombres aparece también, aunque menos marcado, en Francia (1,43), Italia (1,45) o Portugal (1,48), mientras que no aparece en países como República Checa (0,98) o

**Tabla 1.** Características del tratamiento de hemodiálisis (a los 6 meses)

Características hemodiálisis (6 meses)	Incidentes	Prevalentes
Qb (ml/min)	365,54 ± 67,36	391,36 ± 67,75
eKtV	1,36 ± 0,31	1,48 ± 0,29
Tiempo efectivo diálisis (min)	224,53 ± 18,53	229,84 ± 17,89
Porcentaje de pacientes en HDF-OL (%)	9,59	23,19
Volumen de infusión en HDF-OL (l)	19,22 ± 4,12	21,12 ± 4,28

HDF-OL: hemodiafiltración on-line; Qb: flujo sanguíneo.

**Tabla 2.** Controles analíticos (a los 6 meses)

Rangos de hemoglobina (g/dl)	Incidente	Prevalente
≤ 10	14,70 %	7,55 %
> 10-11	18,90 %	14,49 %
> 11-12	27,30 %	30,14 %
> 12-13	22,29 %	29,44 %
> 13	16,80 %	18,38 %
<b>Laboratorio</b>		
Calcio (mg/dl)	8,94 ± 0,71	9,07 ± 0,67
Fósforo (mg/dl)	4,66 ± 1,44	4,56 ± 1,37
iPTH (ng/l)	295,72 ± 288,8	321,77 ± 318,15
Ferritina (µg/l)	353,59 ± 342,25	449,99 ± 318,08
PCR (mg/l)	14,11 ± 25,81	13,08 ± 24,87
Albúmina (g/dl)	3,84 ± 0,50	3,93 ± 0,50
Colesterol (mg/dl)	161,44 ± 41,60	155,25 ± 37,76

iPTH: hormona paratiroidea intacta; PCR: proteína C reactiva.

Hungría (0,97)<sup>21</sup>. El predominio masculino podría contribuir a un mayor riesgo CV y tasa de mortalidad, aunque el sexo femenino se ha asociado con un mayor riesgo de muerte CV en HD en algunos trabajos<sup>15,30</sup>.

Las dos principales causas de insuficiencia renal y entrada en diálisis de los pacientes del presente estudio son la diabetes, 22,9 %, y las causas vasculares, 13,9 %. En los datos del año 2009 del GRER<sup>25</sup>, estos porcentajes son el 21,5 % y el 13,9 %, respectivamente. En el año 2010 suponían ya el 24,7 % y el 14,2 %<sup>26</sup>.

Si, entre los pacientes prevalentes, los que presentaban diabetes en el GRER representan el 14,3 % en el 2009 y el 14,8 %

en el 2010<sup>25,26</sup>, en este grupo suponen el 25,13 %. Al igual que en el estudio ANSWER, la frecuencia de diabetes como enfermedad concomitante fue un 10 % más elevada que la de la nefropatía diabética como causa de la insuficiencia renal<sup>13</sup>. Entre los pacientes incidentes de nuestro estudio, este porcentaje aumenta hasta el 33,45 %, expresando el aumento paulatino de los diabéticos entre los pacientes en HD en España. No debemos olvidar que la diabetes es un factor de aumento del riesgo de muerte en la población de diálisis<sup>11,31,32</sup>.

El antecedente de eventos CV es un dato de mal pronóstico<sup>15</sup>. Aproximadamente, un tercio de los pacientes que inician HD en España sufren un evento CV durante los dos primeros años<sup>15</sup>. Estos eventos son más frecuentes y más letales entre

**Tabla 3.** Medicación

Porcentaje de pacientes tratados en algún momento del período de estudio con:	Incidente	Prevalente	p-valor
Agentes estimuladores de la eritropoyesis	97,42 %	92,67 %	<0,001
Estatinas	57,84 %	53,32 %	0,001
IECAs	44,71 %	34,17 %	<0,001
Otros antihipertensivos	76,56 %	60,31 %	<0,001
Insulina	22,49 %	16,52 %	<0,001
Antidiabéticos orales	4,21 %	2,50 %	<0,001
Vitamina D oral	61,60 %	66,87 %	<0,001
Captadores del fósforo	79,83 %	82,62 %	<0,001
Cinacalcet	26,53 %	41,74 %	<0,001

Porcentaje de pacientes que reciben el fármaco correspondiente en algún momento del período de estudio.

IECA: inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina.

Tabla 4. Índice de mortalidad

Índice de mortalidad	2009		2010		
F1	(615/5675)	10,8 %	(623/5391)	11,6 %	Registros de Andalucía, Asturias, Cataluña y País Vasco
F2	(615/5060)	12,2 %	(623/4768)	13,1 %	Registros de Castilla y León y Comunidad Valenciana
F3	(615/5177)	11,9 %	(623/5221)	11,9 %	Registro de Canarias

los pacientes con antecedentes previos de eventos CV. En el estudio ANSWER, el 44,9 % de los pacientes tenían antecedentes de eventos CV, mientras que en nuestro estudio lo tenían el 76,3 %. Probablemente, la diferencia se debe, en parte, a diferencias en la definición de evento y enfermedad CV y en el método de documentación de EuClid®. En el estudio ARO, con la definición de «enfermedad» este porcentaje era del 73 %. Por otro lado, ciertas patologías vasculares se infraestiman en la clínica, como por ejemplo la enfermedad vascular periférica. En estudios diseñados para valorar esta patología alcanza el 39,5 %<sup>27</sup>.

El antecedente de enfermedad tumoral del 13,4 % es superior al 10 % del estudio ANSWER<sup>13</sup> y del estudio ARO (5-11%); de nuevo parece que la «filosofía» de documentación de EuClid® sería una de las razones de estas diferencias.

El IMC en los pacientes en HD se relaciona de forma inversa con la mortalidad, al contrario que en la población general<sup>15</sup>. Es un ejemplo de «epidemiología inversa» que se explica por la existencia de otros factores de riesgo de muerte que actúan

como factores de confusión a nivel estadístico<sup>15,33</sup>. En este estudio, el IMC, que es de 26,8-26,3, está en el rango alto del estudio ARO, cuyas medias varían entre 24,8 y 26,5, según los países europeos.

La población de este estudio sigue un patrón clásico respecto al acceso vascular. Un porcentaje elevado de incidentes inician la HD con un catéter (39 %) y a algunos de ellos se les realiza posteriormente una FAVi. Entre los pacientes prevalentes de este estudio, el porcentaje de FAVi alcanza un 68,5 %; porcentaje significativamente inferior al de los países europeos, con una media del 78,4 %<sup>21</sup>. Este porcentaje es semejante al de un estudio reciente en Canarias, con un 67 %<sup>34</sup>, y superior a un estudio realizado en Madrid con un 47 % de pacientes con catéteres, teniendo estos pacientes un riesgo de muerte de 1,86 veces respecto a los portadores de una FAVi<sup>35</sup>. La presencia de un catéter como acceso vascular es un factor de riesgo independiente de mortalidad, aun ajustado para la edad, IMC, índices de Karnofsky y Charlson, duración de las sesiones de HD, ganancia de peso entre diálisis y varios parámetros bioquímicos en el estudio ANSWER<sup>15</sup>. El porcenta-

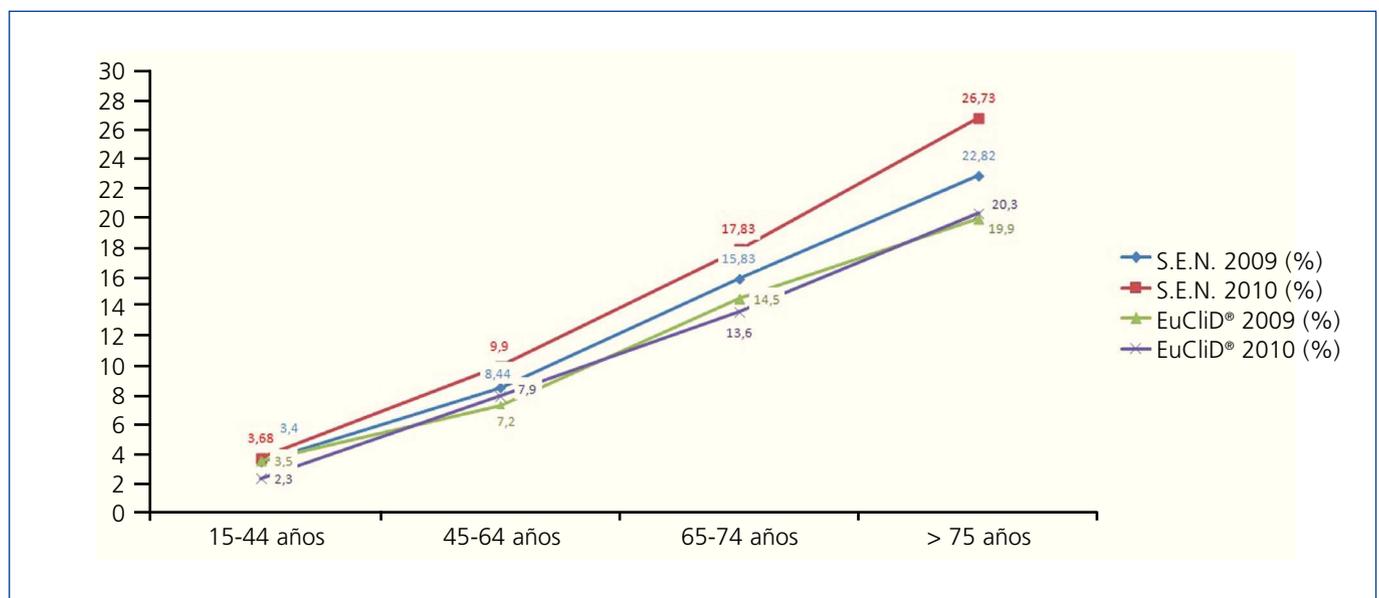


Figura 2. Mortalidad por edad en 2009 y 2010.

je de FAVi en este estudio es bajo. En España, como en otros países, se está haciendo un esfuerzo por mejorar los accesos vasculares para HD<sup>28</sup>.

Existen factores de la HD que pueden relacionarse con una mejor supervivencia en HD, como son: membranas de polisulfona de alta permeabilidad en pacientes diabéticos con albúmina baja; HDF-OL, con más de 20 l de infusión por sesión; duración de la HD mayor de 4 horas; menor ganancia de peso interdialítica y mayor  $Kt/V$ <sup>15,32,36,37</sup>. En un estudio multicéntrico realizado en 2007 con 2526 pacientes en HD en España, tanto en unidades hospitalarias como extrahospitalarias, el 89 % de los pacientes estaban en HD convencional, un 56,7 % con membranas de alto flujo y con un flujo sanguíneo medio de 348,4 ml/min<sup>28</sup>. En nuestra serie la proporción de pacientes con membranas de polisulfona de alta permeabilidad (99,9 %), pacientes en HDF-OL (23,2 %) y los otros parámetros enumerados es más alta que en muchas Unidades de HD. El flujo sanguíneo (386,48 ml/min) y el  $eKt/V$  (1,47) conseguido están por encima de la media española y como la media del estudio ARO<sup>21</sup>. En la Comunidad de Madrid, la proporción de pacientes en HDF-OL es del 8,5 %, asociándose esta técnica a mejores resultados en diálisis<sup>37</sup>. La elevada prevalencia de HDF-OL en las clínicas de FME se debe al convencimiento por parte de muchos nefrólogos españoles de que se trata de una técnica de diálisis más completa que la HD convencional.

La media de la duración de las HD (t) en España siempre ha sido baja en comparación con otros países<sup>36</sup>, aunque está en aumento. En DOPPS I el t era de 215 minutos, en DOPPS II de 220 minutos y en DOPPS III de 228 minutos. La duración de la sesión es un factor que se asocia a una mejor supervivencia incluso de forma independiente al  $Kt/V$ <sup>36,38</sup>. La media de la duración de las HD en este estudio está en 230 minutos y, aunque la mitad de los pacientes no alcanza los 240 minutos, es superior a lo observado en DOPPS para España.

Los parámetros bioquímicos, algunos como la albúmina en relación con la mortalidad, son peores en los pacientes incidentes que en los prevalentes, posiblemente demostrando que todavía los pacientes con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA) o prediálisis entran en diálisis en precario, sin un buen control médico. Hay que tener en cuenta que las determinaciones analíticas valoradas son la media de un período de seis meses, con lo que esta diferencia entre incidentes y prevalentes está atenuada.

En este estudio destaca el alto porcentaje de pacientes que reciben varios tipos de medicamentos a lo largo de él. Este porcentaje aumenta de los pacientes incidentes a los prevalentes para ciertos fármacos, como insulina, vitamina D, captadores del P y cinacalcet; y disminuye con otros, como son los antidiabéticos orales, medicación antihipertensiva, incluidos los IECA. Con otros se mantiene, como las estatinas y los AEE. Una de las posibles causas de esta observación puede

ser, una vez más, la metodología de cumplimentación de Eu-CliD<sup>®</sup>, en la que se incluye el uso de la codificación ATC (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System), que facilitaría la evaluación de la medicación utilizada desde el punto de vista estadístico. Si bien el uso de antidiabéticos orales clásicos está contraindicado en el caso de pacientes en HD, se siguen utilizando, en un porcentaje bajo. Aunque en los últimos años la preocupación por el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad osea mineral ha aumentado en los pacientes con ERCA, no es hasta la fase de HD donde se realiza de una forma más completa, como demuestra el mayor uso de calcimiméticos y vitamina D en los pacientes prevalentes respecto a los incidentes, al igual que ocurre con los captadores del fósforo, más elevado en los pacientes prevalentes.

Los índices de hospitalización de estos pacientes son bajos: 0,46 hospitalizaciones por paciente incidente/año y 0,52 por paciente prevalente/año, inferiores al promedio en España (0,75) y al europeo (0,99) del estudio Dopps<sup>39</sup>. La media de estancia hospitalaria es semejante a la de la mayoría de los estudios<sup>39,40</sup>.

La mortalidad de los pacientes en HD de este estudio es considerablemente menor que la del GRER<sup>25,26</sup>. Según las fórmulas empleadas, oscila entre el 10,8 % en el 2009 y 13,1 % en 2010, siendo la mortalidad del GRER del 14,79 % para 2009 y del 17,3 % para 2010. La mortalidad del año 2009 en el GRER está en consonancia con la cifra de años previos, entre el 14 y el 15 %. Por otro lado, al ser la población de este estudio parte de la del Registro y representar un 20 % de esta, implica que la diferencia sea aún mayor entre los pacientes aquí estudiados y el resto de los pacientes, incluidos los pacientes hospitalarios, manteniéndose además estas diferencias en la estratificación por grupos de edad para ambos períodos (figura 2).

Las fórmulas utilizadas para calcular la mortalidad son las que emplean los registros de las distintas Comunidades españolas. Respecto a los criterios utilizados para definir los pacientes fallecidos, este estudio ha sido más exigente, considerando como fallecidos los pacientes que fallecieron en otros centros durante los tres meses posteriores a su traslado. Se trata de evitar casos de pacientes trasladados y que fallecieran poco después. Una posible explicación de la discrepancia está en cómo se asignan los muertos en el GRER. Los pacientes trasplantados en situación crítica, que pierden la función renal y pasan a HD y fallecen poco después son contabilizados como de HD. Lo mismo se puede aplicar a los pacientes que son trasladados desde DP a HD por pérdida de la función peritoneal, como los que sufren una esclerosis peritoneal, que tienen muy mal pronóstico.

La mortalidad en otros estudios, como el ANSWER, es del 13,8 %; también del 13,8 % en el ARO y del 22 % en el Dopps USA<sup>39</sup>.

La mortalidad de los pacientes en HD de este estudio sigue siendo muy alta. Hay que situarla entre la mortalidad de los pacientes con leucemia y con mieloma<sup>41</sup>, lo que da idea de la magnitud del problema. Otra forma de referenciarlo es compararla con la tasa de mortalidad en España en el año 2010, que fue del 0,79 %, o la de las personas con 65 años, 0,90 %, lo que implica 13 veces más mortalidad (INE-base, Instituto Nacional de Estadística).

La principal causa de muerte en este estudio es la CV en un 50 % entre los incidentes y un 55 % entre los prevalentes. Hay que destacar que las muertes súbitas se produjeron en un 19 % de los incidentes y un 25 % de los prevalentes. Estos porcentajes son semejantes a los del estudio ANSWER<sup>15</sup> (con un 23,5 % de muertes súbitas), al 22 % del estudio HEMO<sup>42</sup> y a los del estudio ARO (42 % de causas CV). En el GRER<sup>25,26</sup> se dan unos porcentajes de muertes súbitas del 4 % en 2009 y del 6 % en el 2010. Probablemente gran parte de las causas no filiadas corresponden a muertes súbitas, 14 y 15 % respectivamente. En este tipo de fallecimiento hay una gran área de mejora.

Los porcentajes de muertes de causa infecciosa en el GRER, 18 y 19 %, son más altos que los de este estudio (entre el 6 y el 10 %).

La interrupción del tratamiento en esta serie es muy baja, tanto en los incidentes como en los prevalentes, como es habitual en España.

## CONCLUSIÓN

Los pacientes tratados en las clínicas de FME parecen tener unas características epidemiológicas y de comorbilidad semejantes a las del GRER y a las de otras series de pacientes en HD, que incluyen pacientes en HD hospitalaria. El resultado de morbilidad y mortalidad de las clínicas de FME se puede, por tanto, considerar como bueno en comparación con el del GRER y los de otras series internacionales. Eso no quiere decir que no haya áreas de mejora, como el aumento del tiempo de diálisis, las técnicas convectivas y el porcentaje de FAVi.

## Conflictos de interés

Los autores son miembros del grupo científico ORD promovido por Fresenius Medical Care de España.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a todos los médicos de las clínicas de Fresenius Medical Care en España su participación en la inclusión y recogida de datos, sin los cuales este trabajo no se podría haber realizado:

Aguilera Jover, Josep; Ajenjo Mas, Enrique; Al Massri, Mohamad; Alcalá Rueda, María Luisa; Almoguera González, Ana María; Álvarez Francos, Marta; Amoedo Rivera, María Luisa; Ampuero Mencia, Jara; Aramburu Hostench, Javier; Araque Juan, Alicia; Ariza Fuentes, Francisco Javier; Arruche Herrero, M. Mercedes; Bar, Andrzej Witold; Barbacid Santos, Ignacio Alberto; Barbeta, Massimo; Barbosa Puig, Francisco; Barrera Padilla, Rosario; Berdud Godoy, Isabel; Berlanga Alvarado, José Ramón; Blanco Santos, Ana; Calvar García, Carlos Alberto; Cantón Guerrero, Petra; Carazo Calvo, María Eugenia; Cardoso Represa, Alejandro; Carretero Dios, Diana; Castellano Gasch, Sandra; Cid Parra, María Cruz; Civex Muiño, Alejandro Daniel; Contreras Ríos, Juan José; Corredera Romero, M. Teresa; Crespo Navarro, Antonio; De Miguel Anasagasti, Teresa; Devesa Such, Ramón; Durán Sánchez, Victorino; El Rifai El Sayed, Abdallah; Espada Guerrero, Rosa María; Estadella Lobet, Concepció; Estrada Patricia, N; Faez Herrera, Yamile; Faiña Rodríguez-Vila, Beatriz; Feliz Díaz, Tamara Carmelina; Fernández Robres, M. Amparo; Fernández Carbonero, Enrique; Fernández de Diego, Álvaro; Fernández Marchena, Dolores; Fernández Chávez, Abelardo Claudio; Fernández Solís, María Antonia; Gad, Noura; Galán González, Josefa; Galano Quiala, Marilee; Gallego García, María José; García Guijosa, M. Ángeles; García Lacomba, Juan José; García Crespo, María del Mar; García de Vinuesa Calvo, Elena; García-Izquierdo Otero, Ambrosio; Giner Seguí, Rafael; Giráldez Casanovas, José Diego; Gómez Couñago, Inmaculada; González Olmedo, Petronila; Gorostiza Rodríguez, Guillermo; Grisales Arroyave, Juan Carlos; Gurpegui Prieto, María Luz; Hernández Moreno, María Teresa; Herrera Denis, Imara; Hidalgo García, Patricia; Hurtado Muñoz, Sara; Ibrik Ibrik, Omar; Insense Pons, Alberta; Izaguirre Martín, Ana Isabel; Jordan Pérez, Joel; Juan Pérez, M. Ángeles; Loras Amorós, Laura; Macías Galán, Rosa María; Márquez Ramón, Juan Antonio; Martín Gil, Alfredo Javier; Martín Pérez, María Belén; Martínez Rubio, M. Pilar; Matas Serra, Margarita; Merin Serra, Ana; Mestres Capdevila, Rosa; Mora Macia, Josep; Moreno Vega, Darío Manuel; Moreno Muñoz, María Victoria; Morente Esquivel, Jorge Camilo; Moreso Mateos, Francesc; Munteanu, Oana Mihaela; Nin Zulueta, Jordi; Olivares Ortiz, Álvaro Mauricio; Olivas Ferrandis, Juan Luis; Ortuño Celdran, Tomás Antonio; Pascual Domínguez, Francisco Javier; Paz Martín, Rodrigo; Pérez Velasco, Cristina; Pons Aguilar, Mercedes; Ruiz Carrero, María Asunción; Puyuelo Lanao, Trinidad; Quintana Rozadilla, Elena; Quintanilla Valles, Nuria; Quiroz Morales, Manuel Augusto; Ramos Sánchez, Rosa; Redondo García, Concepción; Requena Soriano, Juan Francisco; Riaño Castañedo, María Jesús; Ribera Tello, Laura; Rico Salvador, Inmaculada; Ríos Moreno, Francisco; Rivera Pérez, Mariana; Rodríguez de Oña, María del Mar; Romero Nieves, M. del Carmen; Romero Jiménez, Rafaela; Romero Mallorca, Alonso; Rubia García, Francisco Manuel; Rueda Lombillo, María Emma; Ruiz Caro, María Caridad; Ruiz Roda, Jesús; Ruiz Alaminos, Jesús Daniel; Ruiz Losada, Ana María; Sánchez Enríquez, Carlos Alberto; Sánchez García, Olga María; Sánchez Sancho, Mercedes; Sánchez Torres, Dolores; Santos Herrera, Marta; Sastre Romaniega, M. Lourdes; Sese Torres, Josep; Setién Conde, María Ángeles; Silgado Rodríguez, Gema; Simonyan Hamazasp; Soler García, Jordi; Soto Montañez, Carlos Antonio; Suján Suján, Seema; Suria Arenas, Miguel Carlos; Uribe Echeverri, Juan Diego; Valdés Chiong, Evaristo; Valentín González, Félix; Vázquez Cruzado, Juan; Vidiella Martorell, Juan; Villaverde Ares, M. Teresa; Virguez Pedreros, Leonardo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pozzoni P, Del Vecchio L, Pontoriero G, Di Filippo S, Locatelli F. Long-term outcome in hemodialysis: morbidity and mortality. *J Nephrol* 2004;17:S87-S95.
2. Go AS, Chertow GM, Fan D, McCulloch CE, Hsu CY. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalisation. *N Engl J Med* 2004;351:1296-305.
3. Goodkin DA, Bragg-Gresham JL, Koenig KG, Wolfe RA, Akiba T, Andreucci VE. Association of comorbid conditions and mortality in hemodialysis patients in Europe, Japan, and the United States; the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *J Am Soc Nephrol* 2003;14:3270-7.
4. Trespalacios FC, Taylor AJ, Agodoa LY, Abbott KC. Incident acute coronary syndromes in chronic dialysis patients in the United States. *Kidney Int* 2002;62:1799-805.
5. Stack AG, Bloembergen WE. Prevalence and clinical correlates of coronary artery disease among new dialysis patients in the United States: A cross-sectional study. *J Am Soc Nephrol* 2001;12(7):1516-23.
6. Pernod G, Bosson JL, Golshayan D, Barro C, Forneris G, Martina G, et al. Diamant Alpin Collaborative Dialysis Study Group. Phenotypic and genotypic risk factors for cardiovascular events in an incident dialysis cohort. *Kidney Int* 2006;69(8):1424-30.
7. Merkus MP, Jager KJ, Dekker FW, de Haan RJ, Boeschoten EW, Krediet RT. Predictors of poor outcome in chronic dialysis patients: The Netherlands Cooperative Study on the Adequacy of Dialysis. The NECOSAD Study Group. *Am J Kidney Dis* 2000;35:69-79.
8. Noordzij M, Korevaar JC, Bos WJ, Boeschoten EW, Dekker FW, Bosuyt PM, et al. Mineral metabolism and cardiovascular morbidity and mortality risk: peritoneal dialysis patients compared with haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:2513-20.
9. Jungers P, Choukroun G, Robino C, Massy ZA, Taupin P, Labrunie M, et al. Epidemiology of end-stage renal disease in the Ile-de-France area: a prospective study in 1998. *Nephrol Dial Transplant* 2000;15:2000-6.
10. Pernod G, Bosson JL, Golshayan D, Barro C, Alloatti S, Turc-Baron C, et al. The Diamant Alpin Dialysis cohort study: clinico-biological characteristics and cardiovascular genetic risk profile of incident patients. *J Nephrol* 2004;17:66-75.
11. Villar E, Remontet L, Labeeuw M, Ecochard R. Effect of age, gender, and diabetes on excess death in end-stage renal failure. *J Am Soc Nephrol* 2007;18:2125-34.
12. Di Benedetto A, Marcelli D, D'Andrea A, Cice G, D'Isa S, Cappabianca F, et al. Risk factors and underlying cardiovascular diseases in incident ESRD patients. *J Nephrol* 2005;18:592-8.
13. Pérez-García R, Martín-Malo A, Fort J, Cuevas X, Lladós F, Lozano J, et al. Baseline characteristics of an incident hemodialysis population in Spain: results from ANSWER – a multicentre, prospective, observational cohort study. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24(2):578-88.
14. Fort J, Cuevas X, García F, Pérez-García R, Lladós F, Lozano J, et al. Mortality in incident haemodialysis patients: time-dependent haemoglobin levels and erythropoiesis-stimulating agent dose are independent predictive factors in the ANSWER study. *ANSWER study. Nephrol Dial Transplant* 2010;25(8):2702-10.
15. Cuevas X, García F, Martín-Malo A, Fort J, Lladós F, Lozano J, et al. Risk factors associated with cardiovascular morbidity and mortality in Spanish incident hemodialysis patients: two-year results from ANSWER study. *Blood Purif* 2012;33:21-9.
16. Oggero AR, Palmieri V, Cerreto M, Manna L, Lettieri I, Napoli A, et al. [EuClid 5TM Clinic Variance Report: a means to improve the safety of patients and staff]. *G Ital Nefrol* 2010;27 Suppl 52:S60-5.
17. Chazot C, Gassia JP, Di Benedetto A, Cesare S, Ponce P, Marcelli D. Is there any survival advantage of obesity in Southern European haemodialysis patients? *Nephrol Dial Transplant* 2009;24(9):2871-6.
18. Di Benedetto A, Basci A, Cesare S, Marcelli D, Ponce P, Richards N. Increased use of catheters as vascular access: is it justified by patients' clinical conditions? *J Vasc Access* 2007;8(1):21-7.
19. Richards N, Ayala JA, Cesare S, Chazot C, Di Benedetto A, Gassia JP, et al. Assessment of quality guidelines implementation using a continuous quality improvement programme. *Blood Purif* 2007;25(3):221-8.
20. Avilés B, Coronel F, Pérez-García R, Marcelli D, Orlandini G, Ayala JA, et al. Control de la anemia en hemodiálisis. Base de datos EuClid (European Clinical database) en España. *Nefrología* 2002;22:555-63.
21. de Francisco ALM, Kim J, Ander ED, Belozeroff V, Canaud B, Chazot C, et al. An epidemiological study of hemodialysis patients based on the European Fresenius Medical Care hemodialysis network: results of the ARO study. *Nephron Clin Pract* 2011;118:c143-c154.
22. Marcelli D, Kirchgessner J, Amato C, Steil H, Mitteregger A, Moscardò V, et al. EuClid (European Clinical Database): a database comparing different realities. *J Nephrol* 2001;14 (suppl.4):S94-S100.
23. Steil H, Amato C, Carioni C, Kirchgessner J, Marcelli D, Mitteregger A, et al. EuClid—a medical registry. *Methods Inf Med* 2004;43:83-8.
24. Grupo de registros de Enfermos Renales (GRER). Unidad de información de Registros de Enfermos Renales. Available at: [http://www.senefro.org/modules/webstructure/files/informe\\_170206.pdf](http://www.senefro.org/modules/webstructure/files/informe_170206.pdf)
25. GRER. Informe de Diálisis y trasplante 2009. Available at: <http://www.senefro.org/modules/webstructure/files/1reercongsegranada2010.pdf>
26. GRER. Informe de Diálisis y trasplante 2010 (Congreso de Sevilla, 2011). Available at: <http://www.senefro.org/modules.php?name=webstructure&idwebstructure=128>
27. Vega A, Pérez García R, Abad S, Verde E, López Gómez JM, Jofré R, et al. Enfermedad vascular periférica: prevalencia, mortalidad y asociación con inflamación en hemodiálisis. *Nefrología* 2008;28(3):311-6.
28. Alcázar JM, Arenas MD, Alvarez-Ude F, Virto R, Rubio E, Maduell F, et al. Resultados del proyecto de mejora de la calidad de la asistencia en hemodiálisis: estudio multicentrico de indicadores de calidad de la Sociedad Española de Nefrología (SEN). *Nefrología* 2008;28(6):597-606.
29. Registro Español de Enfermos Renales. Informe 2006 de diálisis y trasplante renal en España. *Nefrología* 2009;29:525-33.
30. Wanner C, Zimmermann J, Schwedler S, Metzger T. Inflammation and cardiovascular risk in dialysis patients. *Kidney Int Suppl* 2002;(80):99-102.
31. United States Renal Data System. 2006 Annual Data Report. National Institutes of Health. National Institute of Diabetes & Digestive & Kidney Diseases. Division of Kidney, Urologic, & Hematologic Diseases, 2006.

32. Locatelli F, Martin-Malo A, Hannedouche T, Loureiro A, Papadimitriou M, Wizemann V, et al. Membrane Permeability Outcome (MPO) Study Group. Effect of membrane permeability on survival of hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2009;20(3):645-54.
33. Agarwal R. Hypertension and survival in chronic hemodialysis patients—past lessons and future opportunities. *Kidney Int* 2005;67(1):1-13.
34. Anton-Pérez G, Pérez-Borges P, Alonso-Alman F, Vega-Díaz N. Accesos vasculares en hemodiálisis: un reto a conseguir. *Nefrología* 2012;32(1):103-7.
35. Gruss E, Portolés J, Tato A, Hernández T, López-Sánchez P, Velayos P, et al. Repercusiones clínicas y económicas del uso de catéteres tunelizados de hemodiálisis en un Área Sanitaria. *Nefrología* 2009;29:123-9.
36. Tentori F, Zhang J, Li Y, Karaboyas A, Kerr P, Saran R, et al. Longer dialysis session length is associated with better intermediate outcomes and survival among patients on in-center three times per week hemodialysis: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Nephrol Dial Transplant* 2012 Mar 19. [Epub ahead of print].
37. Canaud B, Bragg-Gresham JL, Marshall MR, Desmeules S, Gillespie BW, Depner T, et al. Mortality risk for patients receiving hemodiafiltration versus hemodialysis: European results from the DOPPS. *Kidney Int* 2006;69(11):2087-93.
38. Brunelli SM, Chertow GM, Ankers ED, Lowrie EG, Thadhani R. Shorter dialysis times are associated with higher mortality among incident hemodialysis patients. *Kidney Int* 2010;77(7):630-6.
39. Rayner HC, Pisoni RL, Bommer J, Canaud B, Hecking E, Locatelli F, et al. Mortality and hospitalization in haemodialysis patients in five European countries: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:108-20.
40. Reichert J. Consultas e ingresos hospitalarios de una población de un centro de diálisis. *Nefrología* 2007;27:53-61.
41. Nordio M, Limido A, Maggiore U, Nichelatti M, Postorino M, Quintaliani G; Italian Dialysis and Transplantation Registry. Survival in patients treated by long-term dialysis compared with general population. *Am J Kidney Dis* 2012;59(6):819-28.
42. Shastri S, Tangri N, Tighiouart H, Beck GJ, Vlagopoulos P, Ornt D, et al. Predictors of sudden cardiac death: a competing risk approach in the hemodialysis study. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012;7(1):123-30.