

Resultados del proyecto de mejora de la calidad de la asistencia en hemodiálisis: estudio multicéntrico de indicadores de calidad de la Sociedad Española de Nefrología (SEN)

J. M.^a Alcázar¹, M.^a D. Arenas², F. Álvarez-Ude³, R. Virto⁴, E. Rubio⁵, F. Maduell⁶, P. Fernández-Crespo⁷, M. Angoso de Guzmán⁸, R. Delgado⁹, C. Santamaría¹⁰, M. A. Alonso¹¹, S. Anaya¹², A. Bordils¹³, A. Antolín¹³, E. González-Parra¹⁴, I. Pérez¹⁴, A. Molina Ordás^{3,15}, M. Fernández¹⁶, P. Molina¹⁷, P. Sánchez¹⁷, F. Barbosa¹⁸, L. Palomares Solla¹⁹, J. Lacueva²⁰, G. Barril²¹, J. M.^a Pastor²², C. Gámez Matías²³, P. Mateos Hernández²³, M. Fulquet Nicolás²⁴, F. Ríos²⁵. Coordinadores: M.^a D. Arenas², F. Álvarez-Ude³, P. Rebollo²⁶, E. Parra²⁷

¹Hospital 12 de octubre. Madrid. ²Hospital Perpetuo Socorro. Alicante, Elche y Elda. ³Hospital General de Segovia. ⁴Hospital San Jorge. Huesca. ⁵Centro Los Llanos. Móstoles. ⁶Hospital Clinic Barcelona. ⁷Institut Mèdic Badalona, S.L. Barcelona. ⁸Hospital Virgen del Consuelo. Valencia. ⁹Clínica Riber. Madrid. ¹⁰Centro Cediat-Torrente Alcer Turia. Valencia. ¹¹Valle del Nalón-Langreo-Asturias. ¹²Hospital General de Ciudad Real. ¹³Centro Cediat-Aldaia Alcer Turia. Valencia. ¹⁴Centro «Los Pinos-FRIAT» de Medina del Campo. Valladolid. ¹⁵Centro «Los Olmos». FRIAT. Segovia. ¹⁶Fundación Calahorra. La Rioja. ¹⁷Hospital Francesc de Borja de Gandia. ¹⁸Hospital del Mar. Barcelona. ¹⁹Hospital FRIAT Os Carballos. Vigo. ²⁰Centro Cediat-LLiria Alcer Turia. Valencia. ²¹Hospital Universitario de la Princesa. Madrid. ²²Clínica Benidorm. Alicante. ²³Unidad de Diálisis Madrid Oeste S.A. ²⁴Hospital de Terrassa. Barcelona. ²⁵Centro ICN San Luciano. ²⁶BAP Health Outomes. Oviedo. ²⁷Hospital Reina Sofía de Tudela. Navarra.

Nefrología 2008; 28 (6) 597-606

RESUMEN

Introducción: En el año 2002 se creó el grupo de trabajo sobre Calidad en Nefrología de la SEN (CNSEN). Los objetivos de este grupo han sido la identificación, difusión, implantación y consolidación de una herramienta de Gestión de la Calidad en Hemodiálisis, sistemática, objetiva y global, basada en la recopilación de Indicadores de Calidad, las estrategias de retroalimentación (Feedback) y Benchmarking, y el diseño de Planes de Mejora y Evaluación Global. El objetivo de este estudio es presentar los primeros resultados de los indicadores de calidad obtenidos en un grupo de centros españoles, así como evaluar la repercusión de la aplicación de las mencionadas técnicas en los resultados obtenidos.

Métodos: Durante 2007 se ha ido incorporando al estudio un total de 28 unidades de hemodiálisis de todo el ámbito nacional. El número total de pacientes evaluados a lo largo del estudio ha sido 2516. Los indicadores han sido recogidos mediante un software informático específico de calidad, que permite calcularlos con facilidad. Los indicadores de cumplimiento se refieren a las siguientes áreas: adecuación de diálisis, anemia, metabolismo mineral y óseo, nutrición, enfermedades víricas, accesos vasculares, mortalidad, morbilidad (ingresos hospitalarios) y trasplante. Cada tres meses los centros reciben sus datos comparados con los del resto del grupo.

Resultados: Se detectó una mejora de los resultados a nivel global, excepto en los niveles de hemoglobina. El porcentaje de centros que alcanzaron los estándares definidos por el CNSEN pasó del 65% al 90,9% en el caso del estándar de Kt/V Daugirdas II (> 1,3 en > del 80% de sus pacientes); del 71,4 % al 77,2 % en el caso del estándar de PTH (> 30% de sus pacientes con PTH entre 150 y 300 pg/ml); y del 42,8% al 63,5% en el caso del estándar de fósforo (> 75% de sus pacientes con fósforo < 5,5 mg/dl). Más del 50% de los centros mejoraron sus resultados con respecto al inicio del estudio en todas las áreas analizadas. Los centros que no obtuvieron una mejora en sus resultados partían de porcentajes de cumplimiento de los indicadores significativamente más altos que aquellos que si lograron mejorarlos (80,6 ± 15,4 versus 71,8 ± 16,6 respectivamente; p < 0,001).

Conclusiones: Estamos avanzando en lo referente al conocimiento de los resultados de la hemodiálisis, aunque el trabajo pendiente todavía es extenso. La monitorización de indicadores de calidad respecto a un estándar, y su puesta en común con otros centros puede contribuir a la mejora de resultados y a la disminución en la variabilidad entre centros.

Palabras clave: Calidad. Hemodiálisis. Indicadores de calidad. Sistema de gestión de calidad.

Correspondencia: M.^a Dolores Arenas Jiménez
Hospital Perpetuo Socorro
Plaza Dr. Gómez Ulla, 15
03013 Alicante. España
lola@olemiswebs.com

SUMMARY

Introduction: The Spanish Society of Nephrology «Quality in Nephrology Working Group» (QNWG) was created in 2002. The aims of this group are the identification, diffusion, implementation and consolidation of a systematic, objective and compre-

hensive set of quality performance measures (QPMs) to help along the improvement of patient care and outcomes on hemodialysis, by means of strategies of feedback and benchmarking, and the design of quality improvement projects. The objective of this study is to present the preliminary results of a set of quality performance measures obtained in a group of Spanish hemodialysis centers, as well as to evaluate the repercussion of the application of the aforementioned techniques on the observed results.

Methods: During 2007 a total of 28 hemodialysis units participated in the study; 2,516 patients were evaluated. A specific software was designed and used to facilitate the calculation of CPMs in each unit. The clinical indicators used referred to dialysis adequacy; anemia; mineral metabolism; nutrition; viral infections; vascular access; mortality, morbidity (number and days of hospital admissions); and renal transplant. Every three months each center received its own data and its comparison with the rest of the group. Results: Except for hemoglobin levels we observed a global improvement. The percentage of centers reaching the established standards defined by the QNWDG passed from 65% to 90.9% for Kt/V Daugirdas II (> 1.3 in > that 80% of the patients); from 71.4% to 77.2% for PTH (> 30% of patients with serum PTH between 150 and 300 pg/ml); and from 42.8% to 63.5% for phosphate (> 75% of patients with a serum phosphate < 5.5 mg/dl). More than 50% of centers showed an improvement in their final results as compared with their own initial results in all analyzed CPMs. Those centers that did not obtain an improvement in their results started the study with better percentages of accomplishment than those that showed a significant improvement in QPMs. (80.6 ± 15.4 versus 71.8 ± 16.6 respectively; p < 0.001).

Conclusions: We are starting to make progresses in our knowledge of clinical results in our hemodialysis units, although there is still a long way to go over. To monitor and share CPMs results within hemodialysis centers might help to improve their results as well as to reduce intercenters variability.

Key words: Quality. Hemodialysis. Clinical performance measures. Health quality management system.

INTRODUCCIÓN

Según los informes del registro de la Sociedad Española de Nefrología (SEN)¹, en el año 2005, unos 27.765 pacientes recibían tratamiento renal sustitutivo en España, de los cuales el 50% estaba en hemodiálisis. A pesar de su indudable impacto social y económico², aún desconocemos aspectos esenciales del tratamiento renal sustitutivo, tales como estándares adecuados, mortalidad ajustada por riesgo o costes.

Numerosos estudios han demostrado que la consecución de algunos resultados intermedios, por ejemplo los que se refieren a la anemia, la dosis de diálisis, el metabolismo calcio-fósforo, los niveles de albúmina o el tipo de acceso vascular, está fuertemente asociada a la morbimortalidad del paciente^{3,4}. Por otra parte, existe un efecto centro (variabilidad de los resultados atribuible a la calidad de la asistencia prestada) que puede mitigarse con determinadas intervenciones⁵.

En el año 2002 se creó un grupo de trabajo de la SEN sobre Calidad en Nefrología (www.senefro.org), entre cuyos objetivos figuraba la identificación, difusión, implantación y consolidación de una herramienta de Gestión de la Calidad en Hemodiálisis, sistemática, objetiva y global, basada en la re-

copilación de Indicadores de Calidad, las estrategias de retroalimentación (*Feedback*) y *Benchmarking*, y el diseño de Planes de Mejora y Evaluación Global. En la actualidad, más de setenta profesionales provenientes de diversas disciplinas (nefrólogos, estadísticos, informáticos y epidemiólogos) forman parte de este grupo.

Tras la elaboración y difusión de una batería de Indicadores de Calidad en hemodiálisis⁶, el grupo de trabajo desarrolló una herramienta informática para facilitar su cálculo, cuya implantación en diversos centros se inició en Octubre de 2006. Durante el año 2007 se ha realizado la recogida de estos indicadores con una periodicidad trimestral. En principio, se desconoce si los estándares y objetivos planteados «a priori» en la propuesta inicial del grupo de indicadores de calidad⁶ y en las diferentes guías⁷⁻⁹ se adecuan a la realidad de nuestra población y en qué medida se cumplen. Por otra parte, otros estudios han demostrado que el seguimiento de indicadores de calidad¹⁰ y su puesta en común con otros centros¹¹ permite conseguir una mejora de los resultados obtenidos. Con el propósito de dar respuesta a estas cuestiones y de tener conocimiento de las áreas de mejora más relevantes del proceso de hemodiálisis, se desarrolló este estudio multicéntrico.

El objetivo del presente trabajo es presentar los primeros resultados sobre indicadores de calidad obtenidos en un grupo de centros españoles, así como evaluar la repercusión de la aplicación de las mencionadas técnicas en los resultados obtenidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio descriptivo poblacional de los resultados de indicadores de calidad obtenidos en los centros participantes.

Estudio comparativo antes-después tras la puesta en común de los valores agregados de los indicadores de todos los centros.

Pacientes

Durante el año 2007 se ha ido incorporando al estudio un total de veintiocho unidades de hemodiálisis: once de ellas hospitalarias y trece extrahospitalarias, tanto públicas como privadas, de todo el ámbito nacional. En enero de 2007 se inició el estudio con 24 unidades de diálisis (738 pacientes) y el número de unidades y la incorporación de pacientes ha sido creciente a lo largo del año (28 unidades y 1.318 pacientes en diciembre de 2007). El total de pacientes estudiados en los diferentes momentos del estudio y para el cálculo de los diferentes indicadores analizados ha sido variable, en función de la incorporación de pacientes nuevos y las bajas existentes en cada unidad, además de por la diferente periodicidad de realización de analítica de los centros en algunos indicadores. El número total de pacientes que ha sido evaluado a lo largo del estudio ha sido 2.516.

No hubo ningún criterio de exclusión: todos los pacientes que estuvieran en cada unidad en el momento de la analítica, y cuyos datos estuvieran incluidos en el programa informático se incorporaron al análisis de indicadores.

Indicadores analizados

Los indicadores (informativos y de cumplimiento) que han sido recogidos se distribuyen por áreas que contemplan distintos aspectos de la hemodiálisis. Entre los informativos se incluyen: datos demográficos, de comorbilidad, de la técnica dialítica (tiempo, frecuencia, tipos de membranas, flujo sanguíneo) y de los tratamientos recibidos en los campos de la anemia y del metabolismo mineral y óseo. Los indicadores de cumplimiento se refieren a las siguientes áreas: adecuación de diálisis, anemia, metabolismo mineral y óseo, nutrición, enfermedades víricas, accesos vasculares, mortalidad, morbilidad (ingresos hospitalarios) y trasplante.

Metodología

La mayoría de las unidades participantes utilizan la base de datos Nefrosoft® 3.0 (Visual-limes) (26 unidades) o Renasoft® (Baxter) (2 unidades), donde se recoge toda la historia clínica de los pacientes en formato electrónico. Para este proyecto se diseñó un software informático específico de calidad, que funciona acoplado a dicha base de datos y permite calcular con facilidad los indicadores.

Tras la recepción de los indicadores obtenidos en cada centro, se agregan los resultados individuales transformándolos en unos resultados conjuntos con una perspectiva poblacional; expresados en forma de media, desviación estándar y percentil 75 de la muestra estudiada. Posteriormente se informa de forma periódica y sistemática al personal responsable de la asistencia de los resultados tanto individuales como globales.

La sistemática de trabajo ha sido la siguiente: los módulos de indicadores permiten calcular los siguientes perfiles de indicadores: perfil mensual (adecuación de diálisis, hemoglobina, calcio, fósforo, dosis de estimulantes eritropoyéticos, diferentes tratamientos), perfil bimestral (ferritina, PTH, albúmina), y perfil anual (accesos vasculares, mortalidad, comorbilidad, trasplante). Se ha respetado que cada unidad pueda calcular los indicadores con la periodicidad que él mismo establezca, en función de la periodicidad de las analíticas de su centro. A modo de ejemplo, el 45% de los centros medía la adecuación de diálisis cada tres meses o más. Trimestralmente se genera de forma automática un fichero por cada módulo (mensual, bimestral o anual) que se envía a una dirección de Internet vinculada al programa, para su análisis estadístico. Todas las unidades aportan la totalidad de sus datos recogidos hasta el momento del envío. Una vez procesados los datos, se elabora un informe con los resultados de cada centro que se envía al investigador correspondiente, junto con un informe global con los resultados agregados de todos los centros. Los resultados de cada centro se remiten al mismo en forma de tablas en las que se muestran, para cada uno de los indicadores de cumplimiento, el número de centros de los que se disponen datos, el resultado del centro correspondiente, la media y la desviación típica del conjunto de los centros, y el percentil 75 de la muestra. Los resultados también se representan, para cada grupo de indicadores, mediante un gráfico radial o de «tela de araña» en el que el centro puede ver su posición respecto a la media de todos los centros y respecto al grupo de centros que se encuentra en el percentil 75 (valor óptimo actual), que serán los que han obtenido los mejores resultados para ese indi-

cador. Asimismo, se aportan gráficos de la evolución del centro a lo largo del periodo estudiado para cada indicador.

Todos los resultados expresados en este trabajo hacen referencia a los valores obtenidos en cada centro. Se expresan como media \pm DS de las medias de los centros y de los porcentajes de cumplimiento de los mismos, no sobre el total de pacientes estudiados.

Comparativa entre el inicio y al año del estudio

Se compararon los resultados obtenidos en el primer trimestre del estudio, cuando los centros obtuvieron sus primeros resultados y desconocían los resultados del resto de centros, con los resultados obtenidos en el último trimestre del estudio. En este análisis se incluyen un total de 24 centros que participan en el estudio desde el comienzo. Se compara el porcentaje de cumplimiento en las siguientes áreas: anemia, metabolismo férrico, adecuación de diálisis y metabolismo mineral y óseo mediante un total de 15 indicadores. Se comparan las medias de porcentajes de cumplimiento de los indicadores al inicio del estudio entre los centros que mejoran y los que empeoran sus resultados.

Análisis estadístico

Se realizó mediante el paquete estadístico SPSS 12.1. Se analizó la normalidad de la distribución de la muestra mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. La comparación entre las medias de cumplimiento de los indicadores entre el primer trimestre del estudio y el último trimestre se realizó mediante la T de Student para datos apareados. Para comparar las medias de porcentajes de cumplimiento de los indicadores al ini-

Tabla I. Características demográficas y comorbilidad de la población en los diferentes centros

Datos demográficos	Media \pm DS 2007
Media de Nº pacientes nuevos en las unidades (2007)	25,1 \pm 19,1
Media de Nº pacientes que ha sido dializados en las unidades (2007)	94,1 \pm 60,4
Edad media de población incidente (años)	61,5 \pm 7,5
Edad media de población prevalente (años)	66,1 \pm 3,1
Tiempo medio en hemodiálisis de la población prevalente (meses)	59,4 \pm 17,2
% pacientes prevalentes con nefropatía diabética	26,1%
% varones	61,9%
Mediana del Índice de comorbilidad de Charlson de incidentes	7,4 \pm 1,1
Mediana del Índice de comorbilidad de Charlson de prevalentes	7,3 \pm 0,9
Tasa bruta de mortalidad	10,5 \pm 5,6
Nº de ingresos paciente/año en riesgo	0,8 \pm 0,4
Días de ingreso paciente/año en riesgo	7,4 \pm 1,1
% de pacientes en lista de espera de Trasplante renal	21%
% de pacientes en lista de espera que han sido trasplantados	31%
Prevalencia de VHC	13,8 \pm 10,7
Prevalencia de VHB	5,5 \pm 6,1

Los resultados expresados en esta tabla son las medias de los valores obtenidos en cada centro, no de la población global.

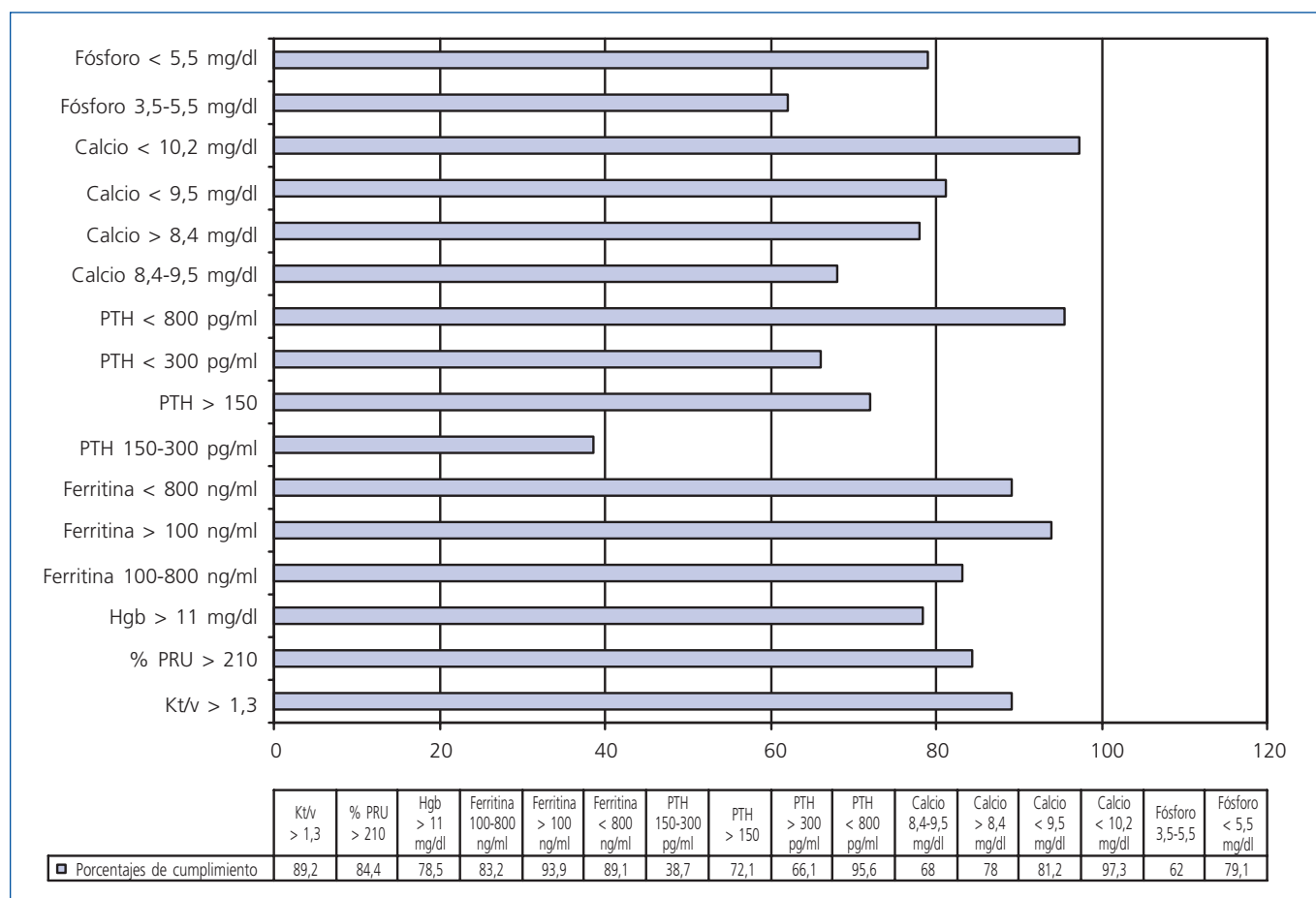


Figura 1. Media de los porcentajes de cumplimiento de los indicadores de calidad obtenidos en los diferentes centros en el periodo 2007.

cio del estudio entre los centros que mejoran y los que empeoran sus resultados se utilizó el test de McNemar. El nivel estadístico de significación utilizado fue de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Descripción de indicadores

En la tabla I se muestran las *características demográficas* de los pacientes que han participado en el estudio.

Los resultados obtenidos en los indicadores de calidad de las diferentes áreas analizadas: adecuación de diálisis, anemia

y metabolismo férrico, y metabolismo mineral y óseo, se expresan como porcentajes en la figura 1 y como medias aritméticas en la tabla II.

En las tablas III y IV se muestran las características de la diálisis y los datos relacionados con el tratamiento en anemia, metabolismo férrico y metabolismo mineral y óseo, respectivamente. No se ha incluido el porcentaje de pacientes en tratamiento con carbonato de lantano, al ser un fármaco de reciente comercialización que será incluido en futuras ediciones del módulo de indicadores de calidad. En lo que se refiere a *Nutrición*, el porcentaje de determinaciones de albúmina por encima de 3,5 g/dl fue del 80%.

La tabla V muestra los resultados obtenidos en el área de *Accesos vasculares* en forma de mediana y percentiles 25 y 75, así como el porcentaje de centros que cumplen los objetivos de calidad marcados en las guías de accesos vasculares.

La tabla VI muestra los resultados obtenidos en el último trimestre por los centros participantes en el estudio comparados con los publicados en el Annual Report ESRD Clinical Performance Measures Project (USA) correspondientes al último trimestre del año 2006.

Estudio comparativo antes-después

El porcentaje de centros que cumplían los estándares definidos fue superior al final del estudio respecto a la valoración

Tabla II. Medias aritméticas de los resultados de los indicadores

	Media \pm DS 2007
Media aritmética del KTV de Daurgidas II generación	1,6 \pm 0,2
Media aritmética de los niveles de hemoglobina (g/dl)	12,1 \pm 0,4
Media aritmética de los niveles de ferritina (ng/ml)	437,2 \pm 100,5
Media aritmética de los niveles de PTH-i	287,7 \pm 74,8
Media aritmética de los niveles de calcio sérico	8,9 \pm 0,3
Media aritmética de los niveles de fósforo sérico	4,6 \pm 0,3

Tabla III. Características de las diálisis: tiempo; frecuencia; tipo de membrana; técnica; y flujo sanguíneo

	Media ± DS 2007
Media de horas de diálisis por semana	11,8 ± 0,8
Media de flujo sanguíneo prescrito	348,4 ± 28,7
% pacientes con 4 horas o más por sesión	60 ± 18
% pacientes con 3 sesiones o menos por semana	95 ± 5
% pacientes con membranas sintéticas	90 ± 18,5
% pacientes con membranas de bajo flujo	3,3 ± 10,6
% pacientes con membranas de medio flujo	40,0 ± 27,6
% pacientes con membranas de alto flujo	56,7 ± 35,3
% pacientes con HD convencional	89 ± 17

Los resultados expresados en esta tabla son las medias de los valores obtenidos en cada centro, no de la población global.

basal, momento en el que los centros aún no disponían de los datos del resto de las unidades (tabla VII).

Se detectó una mejora de los resultados a nivel global, excepto en los niveles de hemoglobina, aunque dicha mejora sólo fue estadísticamente significativa en el área del metabo-

lismo mineral y óseo (niveles de calcio y fósforo) (fig. 2). Más del 50% de los centros mejoraron sus resultados con respecto al inicio del estudio en todas las áreas (tabla VIII). Los centros que no obtuvieron una mejora en sus resultados partían de porcentajes de cumplimiento de los indicadores significativamente más altos que aquellos que si mejoraron sus porcentajes de cumplimiento de los indicadores (80,6 ± 15,4 versus 71,8 ± 16,6 respectivamente; p < 0,001) (tabla VIII).

DISCUSIÓN

En este trabajo se presentan los resultados preliminares de un proyecto en el que, a lo largo del año 2007, se han ido incorporando hasta un total de 28 centros. El análisis de estos resultados nos permite vislumbrar las futuras áreas de mejora y las potencialidades de esta estrategia de evaluación comparativa de los indicadores de calidad.

Las características demográficas de los centros ponen de manifiesto la variabilidad existente entre ellos en cuanto a tamaño de la unidad, número de pacientes nuevos anuales, edad de la población estudiada o prevalencia de infecciones víricas, entre otros. En este estudio no se ha analizado la posible influencia de estas características, al igual que tampoco se han analizado la repercusión de los diferentes tratamientos empleados y técnicas de diálisis sobre las diferencias de re-

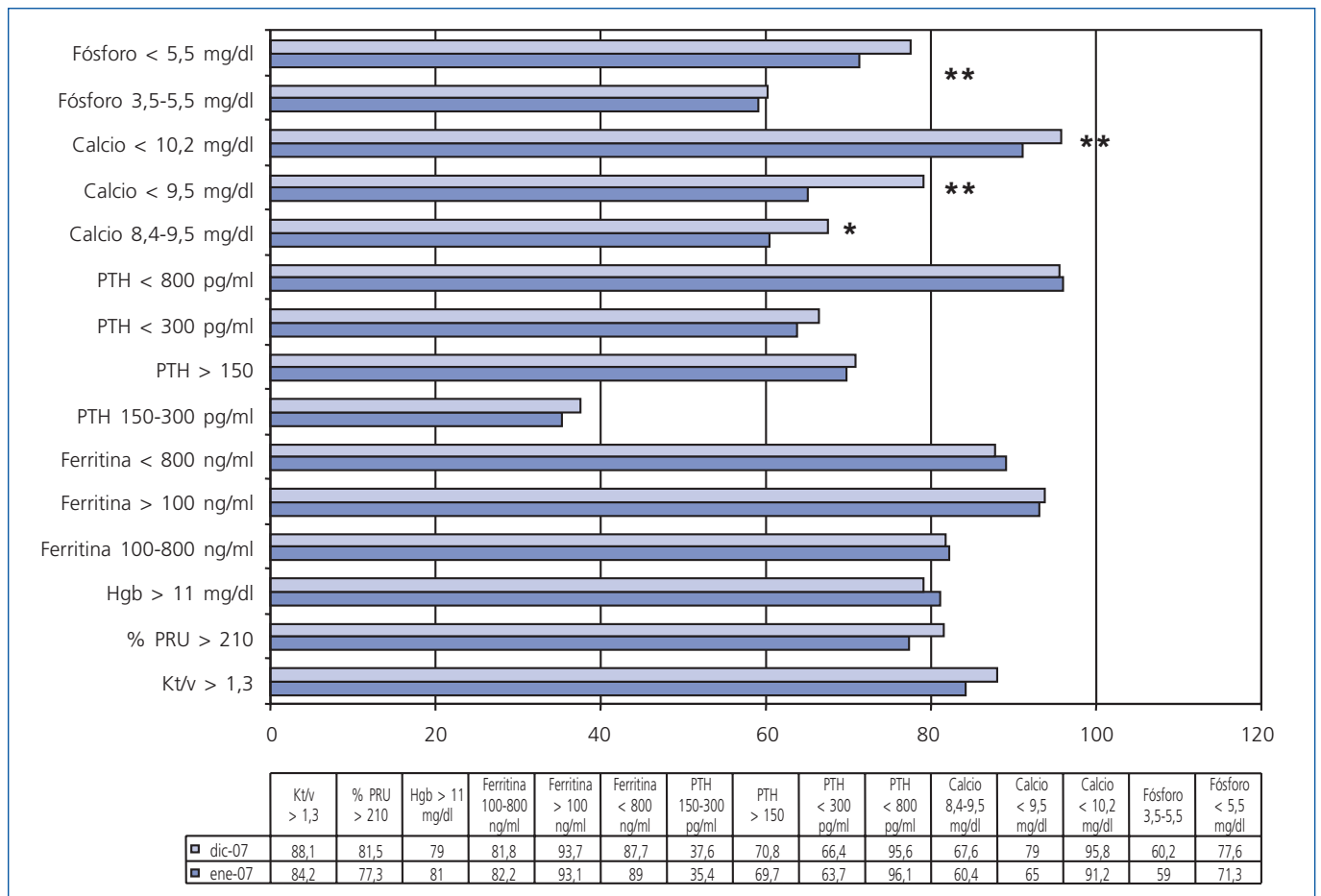


Figura 2. Comparación entre porcentaje de cumplimiento en enero 2007 y diciembre de 2007 (* p < 0,05; ** p < 0,01) 24 unidades con seguimiento en el año completo.

Tabla IV. Tratamiento de la anemia, metabolismo férrico y metabolismo óseo y mineral

	Media ± DS 2007
Dosis media semanal de EPO (U/kg/sem)	150,0 ± 36,6
Dosis media semanal de Darbepoetina (U/kg/sem)	0,8 ± 0,4
Media de Índice de resistencia a EPO	12,9 ± 3,1
Media de Índice de resistencia a darbepoetina	0,08 ± 0,04
% pacientes en tratamiento con eritropoyetina	72 ± 17,3
% pacientes en tratamiento con darbepoetina	31,6 ± 7,2
% pacientes con contenido en calcio del dializado de 2,5 mEq/l	32 ± 24
% pacientes con contenido en calcio del dializado de 3 mEq/l	57,2 ± 22,5
% pacientes con contenido en calcio del dializado de 3,5 mEq/l	24 ± 23,2
% pacientes en tratamiento con alfacalcidol	21,5 ± 17,3
% pacientes en tratamiento con paricalcitril	24,6 ± 14,2
% pacientes en tratamiento con calcitriol	16,7 ± 14,6
% pacientes en tratamiento con calciomiméticos	18,8 ± 6,8
% pacientes en tratamiento con captadores del Fósforo (aluminicos)	15,2 ± 6,7
% pacientes en tratamiento con captadores del Fósforo (cálcicos)	44,6 ± 11,7
% pacientes en tratamiento con captadores del Fósforo (sevelamer)	50 ± 18,4

Los resultados expresados en esta tabla son las medias de los valores obtenidos en cada centro, no de la población global.

sultados encontradas entre las unidades, aspectos que se abordarán en profundidad en estudios posteriores.

La batería de indicadores recogidos en este estudio ha sido, en algunos aspectos más amplia que la batería recomendada en la reciente publicación del grupo en Nefrología. La herramienta informática ha permitido evaluar con facilidad los diferentes aspectos de la hemodiálisis con un gran número de indicadores, lo que nos permite disponer de una visión más amplia del problema estudiado. El análisis de un problema teniendo en cuenta solamente el porcentaje de pacientes que cumplen en un determinado rango nos resta información, en

muchas ocasiones crucial, para conocer la realidad que estamos valorando, y resulta también interesante conocer, no sólo el porcentaje de pacientes que existen dentro de rango, sino también aquellos pacientes que se sitúan tanto por debajo como por encima de éste. Otros aspectos, como la medición de la tensión arterial, aunque sin duda es importante, no han sido evaluados al no disponer de la posibilidad de medición con la herramienta informática. En la medición de indicadores es importante que el tiempo que se invierte en su cálculo no supere las ventajas de su medición. Es por esto que nos hemos adaptado básicamente a todos los indicadores que se podían medir de manera automática con los programas informáticos anteriormente descritos.

Para la valoración del grado de *adecuación de diálisis* se han utilizado dos indicadores: el Kt/V de Daugirdas de segunda generación y el PRU semanal, con la idea de poder dar cabida a pacientes no sólo con tres sino con más sesiones de diálisis (en estos la dosis de diálisis la reciben incrementando la frecuencia de sus sesiones). La media de porcentaje de cumplimiento de los centros ha sido del 89,2% para el Kt/V de Daugirdas y 84,4% para el PRU semanal, lo que pone de manifiesto un alto grado de cumplimiento en el área de adecuación de diálisis. Algunos centros, cuyos pacientes mantenían una buena función renal residual, no alcanzaban los objetivos marcados usando el Kt/V de Daugirdas, y sí lo hacían con el Kt/V total, por lo que se considera necesario incluir en un futuro el indicador Kt/V total para tener en cuenta la diuresis residual en aquellos pacientes que la mantengan (datos no mostrados).

Si analizamos los estándares definidos para el porcentaje de pacientes con Kt/V de Daugirdas > 1,3, observamos que existen discrepancias entre las guías de centros de hemodiálisis, más ambiciosas, que definen un estándar > 88%, y la propuesta de indicadores de la SEN (> 80%). El grado de cumplimiento tras un año de estudio fue del 90% para el estándar definido en la propuesta de indicadores de la SEN y del 50% para el estándar definido en la guía de centros de hemodiálisis, observándose una mejoría en el cumplimiento en más de

Tabla V. Resultados de los indicadores del área de acceso vascular en los centros estudiados

Indicador	Mediana (Percentil 25-Percentil 75)	% centros que cumplen objetivos	Objetivo guías
% Incidentes con AV desarrollado	50 (34,5-61,2)	0%	> 80%* > 75%**
Incidentes % FAV	45,4 (31,5-55,2)	0%	> 80%*
Incidentes % prótesis	1,9 (0-6,7)	85,7%	< 10%*
Incidentes % catéteres temporales	13,0 (5,4-39,2)	42,8%	< 10%*
Incidentes % catéteres permanentes	25 (8,2-34,5)	28,5%	< 10%*
Prevalentes % FAV	67,2 (55,8-79,8)	19,0%	> 80%*
Prevalentes % prótesis	4,7 (1,7-12,6)	71,4%	< 10%* < 12%**
Prevalentes % catéteres temporales	3,4 (0,5-6,3)	80,9%	< 10%*
Prevalentes % catéteres permanentes	15,9 (12,9-19,7)	14,2%	< 10%*

Incidentes se refieren a los pacientes que iniciaron hemodiálisis a lo largo del año 2007. Prevalentes se refieren a los pacientes en hemodiálisis a fecha 31 de diciembre de 2007. Los resultados se expresan en términos de mediana de los resultados del indicador obtenido en los diferentes centros, e indica que la mitad de los centros tenía cifras inferiores al valor mostrado y la otra mitad cifras superiores.

* Fuente: Propuesta de indicadores de la SEN, Guías de accesos vasculares.

** Fuente: Guía de centros de hemodiálisis.

Tabla VI. Resultados del estudio multicéntrico español de 2007 comparado con los datos publicados en el 2006 Annual Report ESRD Clinical Performance Measures Project (USA)

Indicador	2007 datos anuales de los centros españoles	2006 annual report US
Adecuación de diálisis		
% pac con KTV > 1,3 (Daurgidas II generación)	88,1%	94%
Media aritmética del KTV de Daurgidas	1,6 ± 0,2	1,6 ± 0,3
Anemia		
% pac con hgb > 11 g/dl	79%	84%
Media de niveles de hemoglobina (g/dl)	12,1 ± 0,5	12,0 ± 1,2
% pac con ferritina > 100 ng/ml	93,7%	95%
% pac con ferritina > 800 ng/ml	12,3%	24%
Acceso vascular		
Incidentes % FAV	45,4%	54%
Prevalentes % FAV	67,2%	44%
Prevalentes % catéteres permanentes	15,9%	21%

Los datos expresados en esta tabla se refieren al último trimestre de 2007 en España y último trimestre de 2006 en USA, excepto el porcentaje de FAV en pacientes incidentes en España que se refiere a todo el año 2007.

la mitad de los centros desde el inicio del estudio. El estudio DOPPS reveló una prevalencia del 36% de pacientes con dosis de diálisis inadecuada ($Kt/V < 1,2$) en España¹². Las Guías de Centros de Hemodiálisis, así como las guías K-DOQI, recomiendan realizar esta determinación mensual^{18,19}, sin embargo casi la mitad de los centros (45%) lo hacían cada tres meses o más. Ambos resultados nos permiten detectar la existencia de oportunidades de mejora. En primer lugar, es necesario incrementar la dosis de diálisis, al menos en un 20% de los pacientes; en segundo lugar, convendría incrementar la frecuencia de su medición en el 45% de los Centros que participan en el estudio.

Con relación a la *anemia*, el 19% de los pacientes presentaba una hemoglobina < 11 g/dl al inicio del estudio. Según el estándar establecido en las guías de centros de hemodiálisis, menos del 15% deberían tener una hemoglobina inferior a la mencionada, por lo que parece que un cierto porcentaje de pacientes aún podría beneficiarse de un tratamiento más adecuado de la anemia. Aunque más de la mitad de los centros mejoró sus resultados de forma global en esta área, el porcentaje de cumplimiento descendió desde el inicio al final del estudio, siendo el único indicador en el que no se observó una mejoría. Es posible que la polémica abierta respecto a la limitación de los niveles de hemoglobina en su rango superior¹³, los cuales no deberían superar los 13 mg/dl¹⁴, haya podido influir en los resultados. Por ello se considera necesario incluir en el futuro como indicador el porcentaje de pacientes con hemoglobina < 12 g/dl. Esto probablemente contribuya a incrementar la variabilidad de este indicador, como ya se ha demostrado en la literatura¹⁵ y nos lleve a modificar el estándar adecuándolo a la nueva realidad.

A la hora de evaluar los resultados de los indicadores y las expectativas en cada uno de ellos, especialmente los relacionados con la anemia o al adecuación en diálisis, hay que tener en cuenta que no se aplicó ningún criterio de exclusión. Se incorporaron al análisis de indicadores todos los pacientes inde-

pendientemente de que se acabaran de incorporar a la unidad como incidentes, vinieran de un ingreso hospitalario o tuvieron una complicación infecciosa, de acceso vascular o de sangrado. El motivo de esta decisión es que la evaluación de indicadores ha de servir en primer lugar al centro para conocer su situación e identificar pacientes con problemas sobre los que actuar. Probablemente en algunos casos puntuales puedan influir en los resultados de ese centro respecto al resto, pero el objetivo no es tanto obtener unos buenos resultados, sino conocer y poder actuar sobre unos resultados que se correspondan con la realidad de nuestros pacientes.

El estándar establecido en el 80% para el porcentaje de pacientes con niveles de ferritina óptimos (entre 100 y 800 ng/ml) se considera adecuado, dado que el cumplimiento es superior en el 60% de los centros, y ha aumentado desde un 47% al inicio del estudio. El metabolismo mineral y óseo ha sido el área donde mayores cambios se han producido en el estudio, y también donde queda un mayor recorrido de mejora y homogenización. Esto se ha debido, quizá, a que es uno de los aspectos en el cual, en los últimos años, se han introducido mayores cambios conceptuales¹⁶ y han surgido nuevas herramientas terapéuticas¹⁷, que han motivado diferentes estrategias de tratamiento¹⁸. Esto, sin duda, ha tenido consecuencias que habrá que analizar posteriormente. En estos momentos desconocemos cuales pueden ser los estándares deseables, especialmente en un contexto de recursos terapéuticos cambiantes, por lo que habrá que adecuar los objetivos a los mejores resultados obtenidos de la práctica clínica y analizar los factores que hayan podido contribuir a esta mejora en los resultados. A nivel global, la media de consecución del objetivo de PTH entre 150-300 pg/ml de los centros fue del 37,6%. El estándar establecido, que era un cumplimiento superior al 30%, se alcanzaba en un 77% de los centros, y sólo un 36% era capaz de alcanzar el objetivo del 40%, por lo que parece razonable, de momento, mantener el objetivo definido en un 30%. Analizando en profundidad los datos de tratamiento de que se

Tabla VII. Porcentaje de cumplimiento de los centros respecto a los estándares definidos por el grupo de Gestión de Calidad y en las Guías de Centros de Hemodiálisis de la SEN

Indicador	Porcentaje de centros que cumplían los estándares definidos Enero 2007	Porcentaje de centros que cumplían los estándares definidos Diciembre 2007	Estándares definidos
% pac con KTV > 1,3	65	90,9	> 80% (*)
	45	50	> 88% (**)
% pac con hgb > 11	0	0	> 95% (*)
	47,2	21,7	> 85% (**)
% pac con ferritina entre 100-800	47,6	60,8	> 80% (*)(**)
% pac con PTH entre 150-300	71,4	77,2	> 30% (*)
	28,5	36,3	> 40%
% pac con PTH < 800	57,1	57,1	> 95,5% (*)
% pac con P < 5,5	42,8	69,5	> 75% (*)
	90,4	100	> 50% (**)

(*) Fuente: Propuesta de indicadores de la SEN, (**) Fuente: Guías de centros.

dispone en la base de datos del estudio, es probable que podamos avanzar en el conocimiento de las mejores prácticas clínicas en cuanto a utilización de calcio en dializado, empleo de captadores del fósforo, calciomiméticos o tipos de vitamina D.

Los pacientes que no cumplían el objetivo, se distribuían en un 30% con PTH suprimida (< 150 pg/dl) y un 33% con cifras de PTH por encima de 300 pg/ml. Más de la mitad de los centros cumplía el objetivo de tener menos de 0,5% de pacientes con hiperparatiroidismo severo, estando los calciomiméticos introducidos en un 18,8% de los pacientes. El control del calcio ha sido uno de los aspectos que más ha variado a lo largo del estudio, llegando a un 67% de pacientes con calcio en rango (entre 8-9,5 mg/ml). Casi el 80% de los pacientes tenía un calcio sérico inferior a 9,5 mg/dl y más del 95% inferior a 10,2 mg/dl. No existe un estándar definido en esta área a nivel poblacional, por lo que estos datos nos pueden servir de orientación en el futuro.

Por otra parte, en estos momentos, el control del fósforo es uno de los mayores problemas en las unidades de diálisis. Este indicador se ha relacionado claramente con la mortalidad y su cumplimiento esta relacionado con la consecución de una adecuada adherencia al tratamiento. El 77% de los pacientes consiguió unos niveles de fósforo por debajo de 5,5 mg/dl, consiguiendo en la totalidad de los centros superar el objetivo del 50% establecido en las guías de centros de hemodiálisis. Parece más razonable utilizar el estándar establecido en la propuesta de indicadores de calidad de la SEN (> 75%), siendo que a lo largo del año 2007 se pasó de un cumplimiento en el 43% de los centros a un cumplimiento en el 68,5% de los mismos, y es un indicador cuyos planes y estrategia de mejora dependen en gran medida de nuestra labor para aumentar la adherencia al tratamiento de los pacientes¹⁹.

Aunque la medida de los niveles de albúmina es un parámetro pobre para valorar el estado de nutrición, es un factor conocido que se asocia a la mortalidad en hemodiálisis. Un 22% de los pacientes de la muestra presentaba niveles de albúmina por debajo del rango terapéutico. A la hora de valorar este indicador se ha de tener en cuenta que existe una variabi-

lidad importante en los niveles séricos según el estado de hidratación del paciente y la técnica empleada para su determinación, además de la posible influencia de la presencia de un estado inflamatorio.

Las guías de la SEN sobre accesos vasculares (AV) establecen como objetivos de calidad que más del 80% de los pacientes incidentes dispongan de un acceso vascular desarrollado, más del 80% de los prevalentes debería tener una fístula arteriovenosa (FAV), menos del 10% prótesis, y menos del 10% catéteres permanentes (CP). El cumplimiento de los objetivos de calidad actualmente definidos para el área de accesos vasculares en España es muy bajo. A pesar de las diferencias de características y ubicación de los centros, la falta de cumplimiento en algunos indicadores es generalizada y con cifras muy similares. Llama la atención como los objetivos y los estándares que se marcan los países son diferentes para el mismo proceso asistencial; por ejemplo, las guías de accesos vasculares de la SEN recomiendan que el 80% de los pacientes prevalentes en hemodiálisis sea portador de una fístula arteriovenosa²⁰; mientras que las guías K/DOQI establecen en $\geq 40\%$ dicho objetivo²¹, y en Canadá el objetivo es $> 60\%$ ²². Esta variabilidad puede resultar, de algún modo, más fácilmente comprensible cuando se trata de diferentes países. Sin embargo este estudio demuestra que la variabilidad existe incluso entre centros del mismo país. Habrá que plantearse una mejor planificación en el área de accesos vasculares de los pacientes incidentes así como un cambio en los objetivos más acorde con la realidad española actual, en especial en lo que se refiere a los concernientes a los catéteres permanentes y a las fístulas arteriovenosas en pacientes prevalentes.

Uno de los retos actualmente vigentes es reducir la variabilidad en la asistencia que prestamos²³ y las causas que la explican son múltiples y complejas. La medición sistemática y planificada de indicadores de calidad y su puesta en común con otros centros pueden mejorar y homogeneizar los resultados. Con la aplicación de estas herramientas (retroalimentación y «benchmarking») se ha podido detectar una mejora a nivel global a lo largo del periodo de estudio. Más de la mitad

Tabla VIII. Porcentaje de centros que cumplen los indicadores al inicio y al final del estudio, en relación a los estándares establecidos por las guías y porcentaje de centros que mejoran sus resultados al año de seguimiento (número de centros analizados: 24)

Indicador	Porcentaje de centros que mejoran resultados	Media de porcentaje de cumplimiento del indicador al inicio del estudio de los centros que mejoran	Porcentaje de centros que empeoran resultados	Media de porcentaje de cumplimiento del indicador al inicio del estudio de los centros que empeoran	p (*)
<i>Adecuación de diálisis</i>					
% pac con KTV > 1,3	60	80 ± 10,5	40	90,4 ± 7,6	0,02
% pac con PRU > 210	65	76,6 ± 14,8	35	78,7 ± 15,8	0,7
<i>Anemia</i>					
% pac con hgb > 11	52,3	77,5 ± 8,2	47,6	84,1 ± 8,4	0,9
% pac con ferritina entre 100-800	57,1	78,7 ± 11,5	42,8	86,8 ± 12,2	0,4
% pac con ferritina > 100	61,9	90,5 ± 9,8	38	97,2 ± 2,8	0,07
% pac con ferritina < 800	57,1	84,7 ± 10,4	42,8	92,3 ± 7,7	0,07
<i>Riesgo vascular-osteodistrofia</i>					
% pac con PTH entre 150-300	61,9	33,2 ± 1,9	38	39,5 ± 11,1	0,1
% pac con PTH > 150	61,9	68,9 ± 10,0	38	68,9 ± 7,8	0,9
% pac con PTH < 300	66,6	61,7 ± 9,9	33,3	71,2 ± 14,2	0,08
% pac con PTH < 800	57,1	95,9 ± 5,1	42,8	96,2 ± 3,3	0,8
% pac con calcio entre 8,4 y 9,5	76,1	56,5 ± 10,2	23,8	73,4 ± 5,4	0,002
% pac con Ca < 9,5	85,7	61,7 ± 13,4	14,2	83,9 ± 7,2	0,01
% pac con ca < 10,2	80,9	89,3 ± 6,8	19	99,5 ± 0,8	0,005
% pac con P entre 3,5 y 5,5	57	53,2 ± 7,9	42,8	66,5 ± 6,2	0,001
% pac con P < 5,5	85,7	69,7 ± 11,6	14,2	81,4 ± 6,3	0,1

* Comparación de medias de porcentajes de cumplimiento del indicador al inicio del estudio entre los centros que mejoran y los que empeoran (t de Student).

de los centros han mejorado sus resultados a lo largo del estudio en todos los indicadores, siendo en el área de control del calcio y del fósforo donde un mayor porcentaje de centros, en torno al 80%, consigue alcanzar los objetivos planteados. Llama la atención que los centros que han mejorado sus resultados a lo largo del estudio partían de niveles de cumplimiento mucho más bajos que los centros que no han cambiado o han empeorado sus resultados, cuyos porcentajes de cumplimiento al inicio del estudio ya eran muy elevados y difícilmente mejorables. Establecer los valores que son mejorables y los valores que se consideran adecuados y óptimos será uno de los objetivos del grupo: los resultados preliminares de este estudio ya orientan en este sentido. Algunos centros ya utilizaban previamente sistemas de gestión de calidad y aplicación de las técnicas de benchmarking y feedback, lo que probablemente explica, al menos en parte, que no se haya podido constatar una diferencia en sus resultados. El diseño de planes de mejora que aborden los problemas identificados mediante los indicadores, será una de las estrategias futuras a poner en marcha desde el grupo de Gestión de Calidad de la SEN.

Queda pendiente realizar un análisis exhaustivo para definir qué indicadores de calidad merece la pena medir y qué estándares son los más adecuados; por otra parte sólo se han discutido y comparado con los estándares propuestos por la SEN algunos de los indicadores más relevantes. A la vista de la falta de información global de los datos de la hemodiálisis en nuestro país, estos resultados pueden resultar orientativos a las unidades de hemodiálisis, si bien hay que considerar la li-

mitación que supone el bajo número de centros participantes respecto al número global de centros que realizan la hemodiálisis en España, y el hecho de que estos centros están especialmente implicados y concienciados con la mejora de la calidad, por lo que los resultados están sesgados y no pueden considerarse representativos de la totalidad de la población de pacientes en hemodiálisis. Cabe esperar que un mayor número de centros se adhiera a este proyecto con el fin de que los datos aportados representen realmente a la población española. Se ha realizado un esfuerzo especial en facilitar su cálculo mediante un software específico, diseñado concretamente para esta tarea, adjunto a las bases de datos de Nefrosoft®, y de Baxter® que son los programas informáticos utilizados como historia clínica electrónica por la mayoría de los centros de diálisis. De esta forma los indicadores de calidad se podrán generar en todas las unidades de diálisis sin un esfuerzo excesivo. El Grupo de Calidad, está abierto a la colaboración en el desarrollo de módulos de indicadores específicos para otras bases de datos; con ello se conseguiría la integración de aquellos centros de diálisis que utilizan otros formatos.

Estos resultados preliminares demuestran la importancia de definir estándares que se ajusten de manera adecuada a las características de la población que estamos tratando y a los nuevos tratamientos disponibles, y de revisarlos y cambiarlos si es preciso periódicamente. Por otra parte permite compararnos con otros países, como se demuestra en la tabla 6 en la que se comparan los resultados del grupo español con los resultados de un amplio grupo de pacientes de USA, país con

una larga trayectoria en monitorización y difusión de indicadores de calidad.

Podemos concluir que estamos avanzando en lo referente al conocimiento de los resultados de la hemodiálisis, aunque el trabajo pendiente todavía es extenso, y que la monitorización de indicadores de calidad respecto a un estándar y su puesta en común con otros centros puede contribuir a la mejora de resultados y a la disminución en la variabilidad entre centros.

FINANCIACIÓN Y APORTACIONES

Este trabajo se ha desarrollado gracias a la aportación económica de Amgen.

La empresa Visual-limes ha contribuido con el desarrollo del módulo de indicadores para el programa Nefrosoft[®] y la empresa Baxter con el desarrollo del módulo de indicadores de Renalsoft[®], bajo las directrices del grupo de Gestión de Calidad.

La empresa BapHealth ha desarrollado todo el sistema de elaboración y emisión de informes a cada centro participante.

BIBLIOGRAFÍA

- Ceballos M, López-Revuelta K, Saracho R, García López F, Castro P, Gutiérrez JA, Martín-Martínez E, Alonso R, Bernabéu R, Lorenzo V, Arias M, Sierra T, Estébanez C, Lara M, Clèries M, Vela E, García-Blasco MJ, Zurriaga O, Vázquez C, Sánchez-Casajús A, Rodado R, Ripoll J, Asín JL, Magaz A. Dialysis and transplant patients Registry of the Spanish Society of Nephrology. *Nefrología* 2005; 25 (2): 121-4, 126-9.
- Górriz JL. Enfermedad renal crónica (ERC): detección, prevención y remisión adecuada a Nefrología. *Nefrología Extrahospitalaria* 2004; 11: 13-18.
- Plantinga LC, Fink NE, Jaar BG, Sadler JH, Levin NW, Coresh J, Klag MJ, Powe NR. Attainment of clinical performance targets and improvement in clinical outcomes and resource use in hemodialysis care: a prospective cohort study. *BMC Health Serv Res* 2007; 9 (7): 5.
- Rocco MV, Frankenfield DL, Hopson SD, McClellan WM. Relationship between clinical performance measures and outcomes among patients receiving long-term hemodialysis. *Ann Intern Med* 2006; 145 (7): 512-9.
- Fink JC, Zhan M, Blahut SA, Soucie M, Mc Cellan WM. Measuring the efficacy of a quality improvement program in dialysis adequacy with changes in center effects. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13: 2338-2344.
- López Revuelta K, Barril G, Caramelo C, Delgado R, García López F, García Valdecasas J, Gruss E, Jiménez Almonacid P, Martínez Castellao A, Luis Miguel J, Ortiz A, Del Pino Y Pino MD, Portolés JM, Prados C, Sanz P, Tato A, Alvarez Ude F, Angoso M, Aranaz J, Arenas MD, Lorenzo S. Desarrollo de un sistema de monitorización clínica para hemodiálisis: propuesta de indicadores del grupo de gestión de Calidad de la SEN. *Nefrología* 2007; 27 (5): 542-59.
- Barril G, González-Parra E, Alcázar R, Arenas MD, Campistol JM, Caramelo C, Carrasco M, Carreño V, Espinosa M, García Valdecasas J, Górriz JL, López MD, Martín L, Ruiz P, Teruel JL. Guías sobre enfermedades víricas en hemodiálisis. *Nefrología* 2004; 24: 43-66.
- Maduel F. Guías Clínicas de Centros de Hemodiálisis. *Nefrología* 2006; 26 (Supl. 8): 1-73.
- Rodríguez Hernández JA, González Parra E, Julián Gutiérrez JM y cols. Vascular access guidelines for hemodialysis. *Nefrología* 2005; 25 (Supl. 1): 3-97.
- Arenas MD, Álvarez-Ude F, Egea JJ, Gil MT, Amoedo ML, Millán I, Soriano A, Sirvent AE. Impacto de seguimiento de indicadores de calidad en hemodiálisis. *Nefrología* 2004; 3: 261-275.
- Parra E, Ramos R, Betriu A, Paniagua J, Belart M, Martín F, Martínez T. Estudio prospectivo multicéntrico de calidad en hemodiálisis. *Nefrología* 2006; 26 (6): 688-694.
- Cruz JM, Piera L, Bragg-Gresham JL, Feldman H, Port FK. Resultados del estudio internacional de hemodiálisis DOPPS en Europa y España. *Nefrología* 2003; 5: 437-443.
- García López F, Saracho Rotaache R. Cifras diana de hemoglobina en la insuficiencia renal crónica: evidencia y guías de práctica clínica. *Nefrología* 2007; 27 (Supl. 5): 60-64.
- Agencia española de medicamentos y productos sanitarios. Nota informativa del 26 de junio de 2008: Progresión tumoral, reducción de la supervivencia y riesgos cardiovasculares asociados a las epoetinas: nuevas recomendaciones de uso. Disponible en: <http://www.agemed.es/actividad/alertas/usoHumano/seguridad/epoetina-junio08.htm>
- Fishbane S, Berns JS. Evidence and implications of hemoglobin cycling in anaemia management. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22: 2129-2132.
- Arenas MD, Alvarez-Ude F, Torregrosa V, Gil MT, Carretón MA, Moledous A, Nuñez C, Devesa R, Albiach B. Consequences of the implementation of K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Bone Metabolism and Disease in Chronic Kidney Disease in a population of patients on chronic hemodialysis. *J Nephrol* 2007; 20: 453-61.
- Arenas MD, Álvarez-Ude F, Gil MT, Moledous A, Malek T, Nuñez C, Devesa R, Carretón MA, Soriano A. Implementation of K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Bone Metabolism and Disease in Chronic Kidney Disease' after the introduction of cinacalcet in a population of patients on chronic haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22 (6): 1639-44.
- Arenas MD, Álvarez-Ude F, Gil MT, Soriano A, Egea JJ, Millán I, Amoedo ML, Muray S, Carretón MA. Application of NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Bone Metabolism and Disease: changes of clinical practices and their effects on outcomes and quality standards in three haemodialysis units. *Nephrol Dial Trasplant* 2006; 21: 1663-68.
- Arenas MD, Álvarez-Ude F, Moledous A, Malek T, Gil MT, Soriano A, Nuñez C. ¿Es posible mejorar nuestros resultados en hemodiálisis? Establecimiento de objetivos de calidad, retroalimentación (feedback) y benchmarking. *Nefrología* 2008; 28: 397-406.
- Rodríguez Hernández JA, González Parra E, Julián Gutiérrez JM y cols. Guía de acceso vascular para hemodiálisis. *Nefrología* 2005; 25 (Supl. 1): 3-97.
- National Kidney Foundation. <http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/index.cfm>. Accessed December 28, 2006.
- Jindal K, Chan CT, Deziel C y cols. Hemodialysis clinical practice guidelines for the Canadian Society of Nephrology. *J Am Soc Nephrol* 2006; 17 (3 Supl.1): S1-27.
- McClellan W, Frankenfield DL, Frederich PR, Flanders WD, Alfaro-Correa A, Rocco M, Helgersson D. Can dialysis therapy be improved? A report from ESRD Core Indicators Project. *American Journal of Kidney Diseases* 1999; 6: 1075-1082.