

# Repercusiones clínicas y económicas del uso de catéteres tunelizados de hemodiálisis en un área sanitaria

E. Gruss<sup>1</sup>, J. Portolés<sup>1</sup>, A. Tato<sup>1</sup>, T. Hernández<sup>2</sup>, P. López-Sánchez<sup>1</sup>, P. Velayos<sup>1</sup>, M.C. Gago<sup>1</sup>, S. Martínez<sup>1</sup>, M.M. Andrés<sup>3</sup>, J. Sánchez Tornero<sup>4</sup>, P. Jiménez<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Unidad de Nefrología. Fundación Hospital de Alcorcón. Madrid. <sup>2</sup> Unidad de Radiología Vascul. Fundación Hospital de Alcorcón. Madrid. <sup>3</sup> Centro «Los Llanos». Móstoles. Madrid. Fundación Renal Íñigo Álvarez de Toledo. Madrid. <sup>4</sup> Unidad de Nefrología. Hospital de la Princesa. Madrid. <sup>5</sup> Unidad de Cirugía. Fundación Hospital de Alcorcón. Madrid.

Nefrología 2009;29(2):123-129.

## RESUMEN

**Introducción:** el uso de catéteres en hemodiálisis se asocia a un gran número de complicaciones. Sin embargo, se han realizado pocos estudios diseñados específicamente para evaluar este problema. Los objetivos del estudio han sido conocer el impacto en la supervivencia del paciente y el gasto económico que implica la utilización de catéteres.

**Métodos:** estudio observacional y prospectivo histórico de siete años de duración en 260 pacientes incidentes en hemodiálisis en nuestra área de salud, ajustado a la comorbilidad y albúmina al inicio de la hemodiálisis. La media de edad fue de  $65,5 \pm 15,2$  años, 62,3% varones, 25% diabéticos. La media del índice de comorbilidad de Charlson fue de  $7,05 \pm 2,8$ . **Resultados:** el 47,3% de los pacientes inicia hemodiálisis con catéter, el 41,5% con FAV-auto y 11,2% con FAV-PTFE. El seguimiento medio fue 2,31 años/paciente. El riesgo de mortalidad ajustado por comorbilidad fue mayor para los que inician hemodiálisis con un catéter, HR: 1,86 (1,11-3,05). Este efecto negativo también se observó en el 57,3% de pacientes que a lo largo del seguimiento requirieron un catéter, HR: 1,68 (1,00-2,84) y, además, fue tiempo dependiente; a mayor tiempo con catéter, mayor mortalidad: HR 7,66 (3,34-17,54), tercil 3 vs. tercil 1. El coste del empleo mes/catéter fue de 561,31 euros. **Conclusiones:** el uso de catéteres tunelizados es un factor independientemente asociado con la mortalidad de los pacientes, tanto al inicio como a lo largo del seguimiento, es tiempo dependiente y conlleva un elevado coste económico.

**Palabras clave:** Catéter. Coste. Hemodiálisis. Mortalidad. Acceso vascular.

## ABSTRACT

**Introduction:** Tunneled catheters in hemodialysis are associated with poor prognosis, however, few prospective studies have been designed to specifically evaluate this aspect. The objective has been evaluate the impact of tunneled catheter in patient mortality and costs attributable to this procedure. **Methods:** A seven years prospective cohort study was performed in all patients starting hemodialysis in our health care area adjusting for comorbidity and albumin. The study comprised 260 patients with Charlson index  $7.05 \pm 2.8$  (age 65.5 years, 62.3% males, 25% with diabetes mellitus and 37.7% with a previous cardiovascular event). **Results:** The first vascular access was a catheter in 47.3%, PTFE in 11.2% and native arteriovenous fistula in 41.5%. Minimum follow-up was one year, with an average of 2.31 years/patient. The mortality risk adjusted for comorbidity was greater among the patients that started with catheterization, HR: 1.86 [1.11-3.05]. This negative effect was observed in 57.30% of those subjected to catheterization at any stage (HR: 1.68 [1.00-2.84] and proved to be time dependent, i.e., the longer catheterization, the greater the risk: HR: 7.66 [3.34-17.54] third versus first tercil. The cost directly attributable to catheter use was 563.31 euros/month. All poor prognosis groups showed lower albumin and hemoglobin levels, without differences in efficacy. **Conclusion:** Tunneled catheter use at any time is associated with an increased risk of death. This effect increases with the duration of catheterization, both circumstances are independent of patient comorbidity at time start of hemodialysis and implies a higher net cost.

**Key words:** Catheter. Cost. Hemodialysis. Mortality. Vascular access.

## INTRODUCCIÓN

La construcción y mantenimiento de un Acceso Vascular (AV) es uno de los retos más importantes en el manejo de los

**Correspondencia:** Enrique Gruss Vergara  
Servicio de Nefrología.  
Fundación Hospital Alcorcón. Madrid.  
egruss@ono.com

pacientes en Hemodiálisis (HD). Las consecuencias del tipo de AV utilizado pueden ser tanto clínicas como económicas. La Fístula Arteriovenosa Autóloga (FAV-auto) es el tipo de AV con mayor supervivencia, menor número de infecciones y menor coste.<sup>14</sup> En el otro extremo, diversos estudios y registros han establecido el efecto deletéreo en el pronóstico del paciente por la utilización de Catéteres (CAT) en pacientes en HD. Los CAT se asocian con un mayor número de disfunciones, infecciones y hospitalizaciones.<sup>5-7</sup> Su utilización también implica, según datos del Medicare de Estados Unidos, un exceso de coste de 20.000 dólares respecto a los pacientes con FAV-auto.<sup>8</sup> Por todos estos problemas, todas las guías publicadas actualmente recomiendan la utilización de las FAV-auto como el AV de elección y, si no existen venas adecuadas, debería realizarse una FAV protésica, habitualmente de PTFE. La implantación de un CAT sólo debería considerarse cuando no se pueda realizar ninguno de los otros AV. Un punto esencial para conseguir dicho objetivo es la creación de equipos multidisciplinares de atención del AV.<sup>1</sup> Algunos estudios han indicado las diferencias existentes en cada país en la prevalencia y consecuencias del uso de diferentes tipos de AV.<sup>9</sup> Sin embargo, en nuestro país se han realizado pocos estudios prospectivos para evaluar la repercusión en la supervivencia del paciente del uso de CAT y el gasto económico que supone su utilización. Es importante, por tanto, obtener información adaptada a la realidad de nuestro medio.

El objetivo de nuestro estudio ha sido conocer el impacto de la utilización de CAT en la supervivencia del paciente en HD y el gasto económico que supone su uso.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Metodología y características generales del estudio

Estudio observacional y prospectivo histórico de los pacientes incidentes en nuestra área de salud. Esta área comprende 510.000 habitantes e incluye una Unidad hospitalaria de diálisis y un centro extrahospitalario. Todos los datos presentados se han recogido de forma prospectiva en una base de datos única para toda el área de salud, coordinados por un nefrólogo hospitalario y unidos a la historia electrónica del hospital.<sup>10</sup>

Hemos incluido a todos los pacientes incidentes en HD desde el 1/1/2000 hasta el 31/12/2005, con un seguimiento prolongado hasta el 31/12/2006. Se recogieron los siguientes datos: 1) características basales y evolución del paciente: fecha de nacimiento, sexo, etiología de la enfermedad renal crónica, índice de comorbilidad de Charlson,<sup>11</sup> causas de hospitalización y fallecimiento; 2) características del AV: tipo de AV (FAV-auto, FAV-PTFE, CAT), fechas de creación y de uso del AV, y evolución del AV (disfunciones, infecciones y trombo-

sis). El tiempo de supervivencia de los pacientes se calculó desde la primera sesión de diálisis hasta su muerte; los supervivientes se «censuraron» en el momento del trasplante, cambio de técnica o hasta el final del período de observación. Para cada paciente que ha precisado un CAT hemos considerado el porcentaje de tiempo que ha estado con el mismo respecto al total de seguimiento en HD. El 94% del tiempo que un paciente ha estado con un CAT ha sido tunelizado. El uso de CAT temporales en nuestra área de salud es mínimo, ya que enseguida es sustituido por un CAT tunelizado. Los CAT tunelizados utilizados fueron Hemaglyde-DE BARRD®, Mahunkar QUINTON® y Canon ARROW®. Al comparar la supervivencia de los pacientes, se han excluido aquellos que se dializaban por un AV-PTFE con el fin de comparar exclusivamente los pacientes que se dializan con «el mejor AV», la FAV-auto y el «peor AV» los CAT.

El estudio económico de los costes de los CAT se ha realizado durante dos años a partir de enero de 2005 con un módulo específico de recogida de datos. En él se registra: tipo de CAT tunelizado, tipo de evento (malfunción, infección trombotica, extrusión), procedimiento realizado en radiología vascular (revisión, recolocación o retirada y nueva colocación), intervenciones de enfermería (conexión, cura y tratamiento), tratamiento de las infecciones y utilización de agentes trombolíticos. El valor económico de cada elemento de coste se asignó de acuerdo a la tarifa de cada hospital. Se calculó el coste por mes de un catéter basado en la suma del coste acumulativo total y la duración del seguimiento. Para calcular la estimación del coste, se añadió el coste de la inserción del catéter y su retirada, dividida por el total de meses de seguimiento. Se computaron los gastos imputables exclusivamente a los catéteres, como el coste de la conexión y desconexión, incluyendo tiempo de enfermería y materiales empleados, en cada sesión de HD, y las reparaciones y tratamientos del mismo.

### Análisis estadístico

El análisis se realizó con el programa informático SPSS versión 11.0. Las variables cualitativas se muestran como porcentajes y las variables cuantitativas como media ± Desviación Estándar (DE). La comparación de variables cuantitativas se realizó mediante el test *T-student* o análisis de la varianza (ANOVA), y para las variables cualitativas se utilizó el test de chi-cuadrado. El análisis de supervivencia se realizó con la prueba de *long-rank* y curvas de Kaplan-Meyer. El cálculo de los Hazard Ratio se realizó con el modelo de regresión de Cox; en el análisis univariante se incluyó la DM, la edad, el índice de comorbilidad de Charlson, el sexo, la hemoglobina, la albúmina y el Kt/V a la entrada de diálisis y tipo de AV al inicio. Todas las variables que fueron significativas en el univariante se incluyeron en un modelo multivariante de regresión por pasos hacia atrás. Se tuvo en cuenta durante el ajuste que si el modelo incluía el índice de Charlson no podía incluir DM ni edad, al estar ya incluidos en este índice. Para el modelo

final se comprobó la existencia de proporcionalidad en el riesgo a lo largo del tiempo.

### Descripción de la cohorte

El estudio se ha realizado en 260 pacientes incidentes con una media de edad de  $65,5 \pm 15,2$  años (rango 22-88); el 62,3% varones, el 25% con diabetes mellitus y el 37,7% con un evento cardiovascular previo al inicio de HD. La media del índice de comorbilidad de Charlson fue de  $7,05 \pm 2,8$  (rango 2-16), distribuido en los siguientes intervalos: 40,3% entre 2 y 5; 31,2% entre 5 y 7; y 28,5% por encima de 7.

### RESULTADOS

El 47,3% de los pacientes que inician HD lo realizan con un CAT, el 41,5% con una FAV-auto, y el 11,2% con una FAV-PTFE. La tabla 1 muestra las características basales de los pacientes en relación con el tipo de AV inicial.

El seguimiento acumulativo total ha sido de 600,82 años-paciente (2,31 años/paciente), con un 14,6% de trasplantes, 27,9% de muertes, 7,1% de pacientes trasladados a otras áreas, 2,8% de pacientes que recuperaron función renal y 2,2% de pacientes que cambiaron a diálisis peritoneal.

### Valor pronóstico del catéter en la supervivencia del paciente

#### Iniciar con FAV-auto vs. CAT

La supervivencia para los pacientes que inician con una FAV-auto es de 2,79 años/paciente, mientras que para los que inician HD con CAT es de 1,95 años/paciente. Al año, la probabilidad de supervivencia es del 91,70% para pacientes que inician con FAV-auto, mientras que para los que inician HD con CAT es del 83,34%. A los cuatro años, la probabilidad de supervivencia para los de FAV-auto es del 73,72%, y para los de CAT del 48,97% (*long-rank* 12,6,  $p < 0,001$ ) (figura 1).

Todas las variables que fueron significativas en el modelo univariante de Cox se incluyeron en el análisis multivariante. El modelo ajustado final incluye las variables «tipo de AV», Charlson y albúmina (tabla 2). El análisis de regresión de Cox muestra un riesgo ajustado de mortalidad para los pacientes que inician HD por un CAT 1,86 veces superior al de los pacientes que comienzan por una FAV-auto, IC 95% (1,11-3,05).

#### Utilizar algún catéter vs. llevar siempre FAV

Un total de 57,3% de pacientes necesitó un CAT en algún momento del seguimiento, frente al 35,38% que se dializó

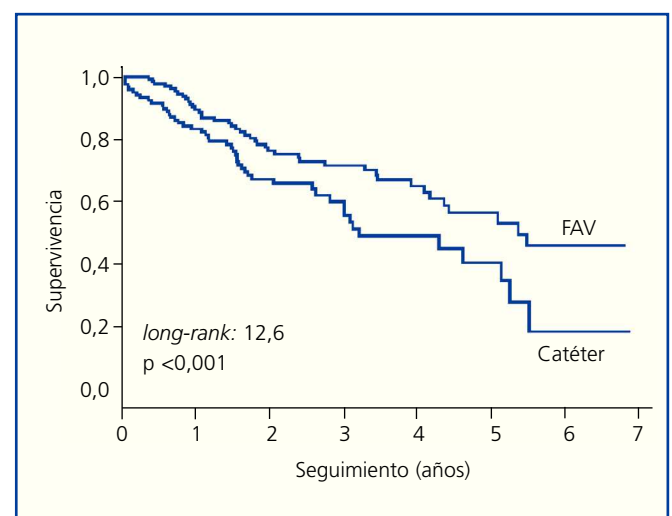
siempre con una FAV-auto y al 7,32% que se dializó siempre con un FAV-PTFE. La supervivencia para los pacientes que nunca han tenido que usar algún CAT es de 2,75 años/paciente, mientras que para los que han tenido que utilizar un CAT es de 2,11 años/paciente. Al año, la probabilidad de seguir vivo es del 95,31% para los que nunca llevan CAT y del 83,40% para los que llevan CAT en algún momento; a los cuatro años, la probabilidad de supervivencia para los que siempre llevan FAV-auto es del 74,8%, y para los de llevan CAT en algún momento es del 52,0% (*long-rank* 9,84,  $p < 0,002$ ) (figura 2).

El modelo ajustado final mediante el análisis de riesgos proporcionales de Cox incluye las variables «tipo de AV», Charlson y albúmina. El riesgo de muerte, ajustado por albúmina y comorbilidad, para los pacientes que requieren un CAT fue de 1,68 con un IC 95% (1,00-2,84) (tabla 2).

La tabla 3 muestra distribuidos en tres grupos (AV al inicio de HD, utilización o no de un CAT en algún momento del seguimiento y porcentaje de tiempo en HD a través de un CAT): la edad de los pacientes y el índice de comorbilidad de Charlson al inicio de HD, así como la media de hemoglobina, albúmina y Kt/V de Daurgidas.

### Tiempo con catéter (1.º tercil vs. 3.º tercil)

Clasificamos en tertiles a los 139 pacientes que en algún momento precisaron un CAT y calculamos el porcentaje de tiempo en HD que se dializaron a través del mismo. Una tercera parte de los pacientes se dializó menos de un 18% de su tiempo con CAT, con un seguimiento de 3,2 años/paciente vs. 0,95 años/paciente en el tercio que se dializó más de un 52% de su tiempo a través de un CAT



**Figura 1.** Curvas de supervivencia (curvas Kaplan-Meier) entre pacientes que inician HD con un catéter vs. aquellos que inician HD con una FAV. Se indica el *long-rank* y su significación.

**Tabla 1.** Características basales de los subgrupos de pacientes según el tipo de AV al inicio. Los valores se muestran como media ± desviación estándar, \* p <0,05 (ANOVA)

	Acceso vascular al inicio		
	FAV-auto <sup>a</sup> (n=108)	FAV-PTFE (n=29)	Catéter (n = 123)
Edad (años)	63,59 ± 15,83	70,85 ± 10,12	65,83 ± 15,34
Charlson (inicial)*	6,61 ± 2,89	8,2 ± 4,43	7,15 ± 2,69
Sexo (% varones)	65,7%	24,1% *	68,3%
Diabetes	19,4%	44,8%	25,2%
Albúmina (g/dl)	3,55 ± 0,48	3,46 ± 0,493	3,20 ± 0,60
Hemoglobina (g/dl)	10,91 ± 1,84	11,04 ± 1,42	10,30 ± 1,64
PTH-i (pg/ml)	217,38 ± 276,48	266,90 ± 408,48	248,34 ± 317,19
Calcio (mg/dl)	9,11 ± 0,85	8,81 ± 0,56	8,91 ± 1,00
Fósforo (mg/dl)	5,28 ± 1,83	5,30 ± 2,12	4,97 ± 2,07

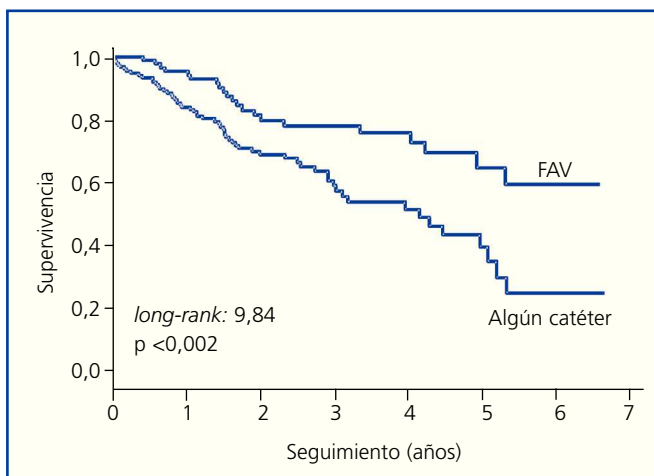
<sup>a</sup> FAV-auto: Fístula Arteriovenosa Autóloga.

(*long-rank*: 44,02, p <0,001) (figura 3). El tercio restante se dializó con un CAT entre el 18 y el 52% de su tiempo. La probabilidad de supervivencia es del 96,0 vs. 53,54% para el primer año y del 75,9 vs. 14,56% para el cuarto año. La mediana de supervivencia para los pacientes que llevan un catéter menos del 18% de su tiempo en diálisis es de 5,25 años, y de 1,17 años para los que tienen el catéter durante más del 52% de su tiempo en diálisis. Estas diferencias se mantienen después de corregir por la comorbilidad del paciente con un HR ajustado de 7,66 (3,34-17,54) (tabla 2). La tabla 3 muestra el índice de co-

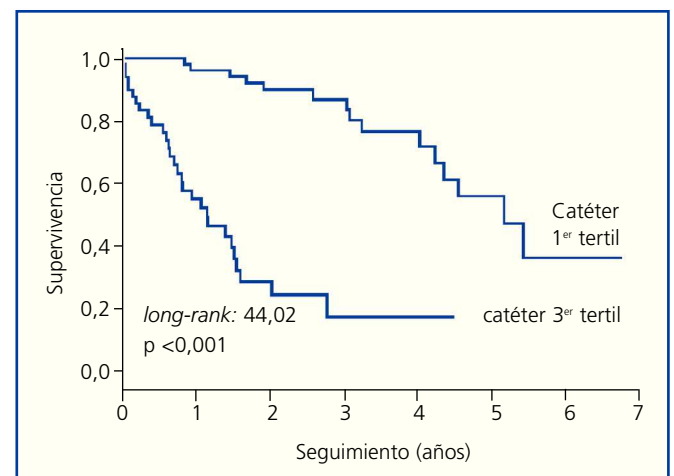
morbilidad, edad del paciente, media de hemoglobina, albúmina y Kt/V de los tertiles primero y último.

**Análisis del coste de los catéteres**

La tasa de eventos por mes y el coste unitario por cada evento se muestran en la tabla 4. El gasto que supone una conexión-desconexión del catéter fue de 15,69 euros. El gasto mes/catéter fue de 563,31 euros, incluyendo los costes derivados de las complicaciones, sin contar los gastos de hospitalización.



**Figura 2.** Curvas de supervivencia (curvas Kaplan-Meier) entre pacientes que necesitan un catéter durante algún momento de su seguimiento vs. aquellos que no lo necesitan. Se indica el *long-rank* y su significación.



**Figura 3.** Curvas de supervivencia (curvas Kaplan-Meier) entre pacientes que necesitan un catéter durante algún momento del seguimiento. Se comparan según la duración de la cateterización (primer y tercer tercil). Se indica el *long-rank* y su significación.

**Tabla 2.** Factores predictores de mortalidad en el modelo ajustado de riesgos proporcionales de Cox

		Beta	HR <sup>b</sup>	IC <sup>c</sup> 95%
AV inicial	Catéter al inicio vs. FAV <sup>a</sup>	0,61	1,86	1,11-3,05
	Charlson (inicio)	0,20	1,22	1,14-1,32
	Albúmina (inicio)	-0,67	0,51	0,35-0,75
CAT <sup>d</sup> durante seguimiento	Catéter (sí/no)	0,52	1,68	1,0-2,84
	Charlson (inicio)	0,20	1,22	1,13-1,31
	Albúmina (inicio)	-0,63	0,53	0,36-0,78
Porcentaje tiempo con	Tiempo con catéter	2,04	7,66	3,34-17,54
	Charlson (inicio)	0,17	1,18	1,06-1,32
CAT	Albúmina (inicio)	-0,42	0,65	0,42-1,01

<sup>a</sup> FAV es el grupo de referencia. <sup>b</sup> Hazard ratio. <sup>c</sup> Intervalo de confianza. <sup>d</sup> Catéter.

## DISCUSIÓN

Nuestro estudio muestra el efecto deletéreo que puede suponer para la supervivencia del paciente la utilización de un CAT para HD, además de un gasto económico mayor. Obviamente, presenta las limitaciones propias del diseño observacional, pero no es posible realizar un estudio controlado por motivos éticos. Sin embargo, hemos incluido a todos los pacientes de un área sanitaria y hemos realizado un cuidadoso análisis multivariante para controlar las variables de confusión y dar validez a los resultados.

En nuestra serie, el 47% de los pacientes inicia HD con un CAT. Otros estudios también muestran una alta incidencia de pacientes que comienzan HD con un CAT.<sup>9,12,13</sup> Los pacientes, cuando inician HD con un CAT, aún corregido por comorbilidad, presentan un riesgo de mortalidad de casi dos veces superior que si comienza por una FAV-auto. Este dato es similar a otros publicados en la literatura en los que se observa

una asociación entre mortalidad y catéter.<sup>14-16</sup> Por tanto, quizá el primer objetivo que se debería intentar alcanzar sería minimizar el uso de catéteres al iniciar HD, y esto, pensamos, sólo es posible dentro de un seguimiento multidisciplinar del AV, con la creación de una consulta de enfermedad renal crónica avanzada, en la que se pueda planificar con tiempo adecuado una FAV. Nosotros, al igual que en la serie de Lorenzo et al., hemos conseguido que más de un 70% de pacientes que son valorados en dicha consulta comience HD con AV distinto a un CAT.<sup>16,17</sup>

Otro hallazgo interesante es que la mayor mortalidad asociada al catéter no sólo ocurre al inicio de la HD, sino que persiste en todas las etapas del seguimiento. En efecto, los pacientes que precisan en algún momento un CAT presentan una supervivencia peor que la de los pacientes que se dializan siempre con una FAV-auto, independientemente de la comorbilidad inicial. Un estudio reciente muestra que la mortalidad de los pacientes con una FAV aumenta si requieren un

**Tabla 3.** Valores relativos a la comorbilidad y edad al inicio de hemodiálisis, junto con la hemoglobina media, albúmina media y eficacia de diálisis (Kt/V Daugirdas) durante el seguimiento. Los pacientes son clasificados según el tipo de AV al inicio (catéter vs. FAV), la necesidad de cateterización en cualquier momento del seguimiento (sí vs. no) y la comparación del tiempo que están con catéter (tertiles). Las comparaciones significativas (*T-Student*) en cada grupo se indican con\*

	AV inicial		Catéter durante el seguimiento		Porcentaje tiempo con catéter	
	FAV-auto (n = 108)	Catéter (n = 123)	Sin catéter (n = 92)	Algún catéter (n = 139)	<33% (n = 46)	>66% (n = 48)
Charlson (inicio)	6,61	7,15	6,59	7,03	5,76*	8,37
Edad (años)	63,59	65,83	63,67	65,01	60,24*	69,29
Kt/V Daugirdas	1,39	1,44	1,42	1,42	1,39	1,41
Hemoglobina (g/dl)	11,76*	11,22	11,82*	11,24	11,67*	10,66
Albúmina (g/dl)	3,60*	3,36	3,61*	3,38	3,56*	3,06

**Tabla 4.** Resumen de los eventos clínicos y los cálculos de los elementos de coste para el seguimiento global y por mes de uso del catéter. Estos procesos no son aplicables a las fistulas, por lo que representan un gasto extra mensual del catéter

Procesos	Unidad	Unidad por mes	Coste unidad (euros)	Por mes (euros)
Inserción catéter	116	0,32	871	278,72
Eliminación catéter	75	0,21	284	59,64
Proceso radiología vascular	14	0,04	284	11,36
Dosis urokinasa	59	0,16	28,85	4,62
Cura del orificio salida	594	1,65	1,9	3,14
Uso antibiótico	84	0,23	8,15	1,87
Conexión-desconexión	4,693	13	15,69	203,97
Meses con catéter	361			
Total				563,31

catéter, mientras que disminuye si a un paciente que se dializa por un CAT se le realiza una FAV.<sup>18</sup> Estos resultados sugieren que cuando un paciente se está dializando por una FAV se debería intentar mantener su permeabilidad el mayor tiempo posible, mediante un adecuado programa de prevención de disfunciones de las FAV y con la realización de un rescate urgente de la misma si se llega a trombosar, con el fin de utilizar el CAT sólo en aquellos casos realmente necesarios.

Igualmente, la duración de la cateterización, y esto lo podemos considerar como un análisis novedoso, también se relaciona con la supervivencia del paciente de forma independiente de su comorbilidad. No hemos encontrado estudios que relacionen «tiempo en CAT» con supervivencia del paciente y, por tanto, no se ha establecido un criterio clínico a partir del cual haya un aumento de la mortalidad. Por ello, realizamos un estudio basado en tertiles, obteniendo un riesgo de mortalidad hasta siete veces mayor en los pacientes que se dializan más de un 52% de su tiempo a través de un catéter

¿Cuál podría ser la razón para una potencial asociación entre CAT y mortalidad del paciente? Parte de esta asociación, como hemos visto en el estudio, se debe a la relación existente entre el uso de CAT, mayor edad y mayor comorbilidad de los pacientes, pero otra parte del riesgo de mortalidad, al ser un factor que permanece estadísticamente independiente, parece que se podría atribuir al propio CAT. El estudio de Pastan S<sup>19</sup> muestra unos resultados similares respecto a comorbilidad y atribuye parte de la mortalidad asociada a los catéteres a una inadecuada dosis de diálisis. Sin embargo, nosotros no hemos encontrado diferencias en la dosis media de diálisis recibida por los pacientes cuando se dializan con un CAT o no, porque el Kt/V es similar en todo momento. Otra posible explicación de la mortalidad relacionada con los CAT sería la presencia de un estado de inflamación crónica aso-

ciada a CAT, independientemente de las asociadas al orificio, túnel o bacteriemia. Tanto la albúmina baja como la hemoglobina baja y su resistencia al tratamiento con EPO son factores conocidos asociados a inflamación y mortalidad.<sup>20-22</sup> En nuestra serie, aquellos pacientes que precisan en algún momento un CAT, o que se dializan más de un 52% de su tiempo con él, a lo largo del seguimiento presentan unos valores menores de albúmina y hemoglobina media. El estudio de Allon et al.<sup>18</sup> también encontró una asociación entre mortalidad y CAT, relacionándolo con estado de inflamación, aunque no pudo documentar mayores niveles de proteína C reactiva en el grupo de CAT. Nuestro estudio carece de determinación seriada de proteína C reactiva y no podemos determinar con más precisión la influencia de la inflamación en los valores de albúmina y hemoglobina.

Finalmente, sólo el hecho que un paciente se dialice por un CAT supone un gasto propio de más de 500 euros al mes. Este resultado no tiene por qué extrapolarse a otros centros, pero nos puede orientar a la hora de comparar. No obstante, en un estudio realizado en Canadá en el año 2005, el coste medio de cuidados de los catéteres por paciente/año fue de 5.278 euros, algo inferior al obtenido en el nuestro: 6.760 euros (563,31 x 12).<sup>23</sup> En consecuencia, deberíamos potenciar la creación de FAV, optimizando los recursos disponibles o incrementándolos si es necesario. Si ello implicase una inversión económica inicial, sería compensada al disminuir los elevados gastos asociados al uso de catéteres.

En conclusión, nuestro estudio muestra que la utilización de CAT, en comparación con FAV-auto, en pacientes en HD, se asocia de forma independiente de la comorbilidad inicial del paciente, a una mayor mortalidad tanto al inicio de la diálisis como a lo largo del seguimiento, y que dicha mortalidad es más elevada en los pacientes que permanecen más tiempo con un catéter. Además, el uso de CAT implica un gasto econó-

mico propio. La creación de equipos multidisciplinares de atención al AV implicaría una disminución del uso de CAT y, probablemente, un aumento de la supervivencia del paciente. Se necesitan más estudios que analicen la relación «tiempo en catéter» y mortalidad.

### Agradecimientos

Este estudio se ha financiado en parte por un proyecto de la Fundación Hospital Alcorcón y la Fundación Renal Íñigo Álvarez de Toledo, centros incluidos en la REDinREN (Instituto de Salud Carlos III, Red 6/0016).

**Coautores:** El equipo multidisciplinar de atención al acceso vascular está compuesto, además de por los firmantes, por los siguientes autores: Rubio E, Alegre R, Valero R, Armijo J, Lasala M, Rueda JA, Fernández G, López Revuelta K, Barrio V, Del Castillo C, Marco B, Ochando A, Rayuela C, Mas M, Prieto R, Sesmero C, Piña MD, González A.

### BIBLIOGRAFÍA

- NKF-K/DOQI (4): Clinical practice guidelines for vascular access: update 2000. *Am J Kidney Dis* 2001;37(1):S137-81.
- Konner K. Vascular access in the 21st century. *J Nephrol* 2002;15(6):S28-S32.
- Konner K, Hulbert-Shearon TE, Roys EC, Port FK. Tailoring the initial vascular access for dialysis patients. *Kidney Int* 2002;62(1):329-38.
- Manns P, Tonelli M, Yilmaz S, Lee H, Laupland K, Klarenbach S, et al. Establishment and maintenance of vascular access in incident hemodialysis patients: a prospective cost analysis. *J Am Soc Nephrol* 2005;16(1):201-9.
- Nassar GM, Ayus JC. Infectious complications of the hemodialysis access. *Kidney Int* 2001;60(1):1-13.
- Jean G, Charra B, Chazot C, Vanel T, Terrat JC, Hurot JM. Long-term outcome of permanent hemodialysis catheters: A controlled study. *Blood Purif* 2001;19(4):401-7.
- 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(1):108-20.
- US Renal Data System: Excerpts from USRDS 2006. Annual Data Report. *Am J Kidney Dis* 2005;49(1):S1-S296.
- Pisoni RL, Young EW, Dykstra DM, Greenwood RN, Hecking E, Gillespie B, et al. Vascular access use in Europe and in the United States: Results from the DOPPS. *Kidney Int* 2002;61:305-16.
- Portolés J, Castilla V. Desarrollo y utilización de la historia clínica en soporte electrónico: Experiencia de un servicio de nefrología de nueva creación. *Nefrología* 2002;22(6):512-20.
- Hemmelgan BR, Manns BJ, Quan H, Ghali WA. Adapting the Charlson Comorbidity Index for use in patients with ESRD. *Am J Kidney Dis* 2003;42:125-32.
- Rayner HC, Pisoni RL, Gillespie BW, Goodkin DA, Akiba T, Akizawa T, et al. Creation, cannulation and survival of arteriovenous fistulae: Data from the Dialysis Outcomes and Practice Pattern Study. *Kidney Int* 2003;63(1):323-30.
- Górriz JL, Sancho A, Pallardó LM, Amoedo ML, Martín M, Sanz P, et al. Significado pronóstico de la diálisis programada en pacientes que inician tratamiento sustitutivo renal. Un estudio multicéntrico español. *Nefrología* 2002;22(1):49-59.
- Dhingra RK, Young EW, Hulbert-Shearon TE, Leavey SF, Port FK. Type of vascular access and mortality in US hemodialysis patients. *Kidney Int* 2001;60(4):1443-51.
- Astor BC, Eustace JA, Powe NR, Klag MJ, Fink NE, Coresh J. Choice Study. Type of vascular access and survival among incident hemodialysis patients: the Choices for Healthy Outcomes in Caring for ESRD (CHOICE) Study. *J Am Soc Nephrol* 2005;16(5):1449-55.
- Lorenzo V, Martín M, Rufino M, Hernández D, Torres A, Ayus JC. Predialysis nephrologic care and a functioning arteriovenous fistula at entry are associated with better survival in incident hemodialysis patients: an observational cohort study. *Am J Kidney Dis* 2004;43(6):999-1007.
- Gruss E, Portolés J, Jiménez T, Hernández T, Rueda JA, del Cerro J, et al. Prospective monitoring of vascular access in HD by a multidisciplinary team. *Nefrología* 2006;26:703-10.
- Allon M, Daurgidas J, Depner TA, Greene T, Ornt D, Schwab SJ. Effect of Change in vascular access on Patient Mortality in Hemodialysis Patients. *Am J Kidney Dis* 2006;47(3):469-77.
- Pastan S, Soucie JM, McClellan WM. Vascular access and increased risk of death among hemodialysis patients. *Kidney Int* 2002;62(2):620-6.
- Pifer TB, McCullough KP, Port FK, Goodkin DA, Maroni BJ, Held PJ, et al. Mortality risk in hemodialysis patients and changes in nutritional indicators: DOPPS. *Kidney Int* 2002;62(6):2238-45.
- Portolés J, López-Gómez JM, Aljama P. A prospective study of the role of anemia as a risk factor in haemodialysis patients. The MAR Study. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22(2):500-7.
- Portolés J, López-Gómez JM, Aljama P. Anemia management and treatment response in patients on hemodialysis: The MAR Study. *J Nephrol* 2006;19(3):352-60.
- Manns B, Tonelli M, Yilmaz S, Lee H, Laupland K, Klarenbach S, et al. Establishment and maintenance of vascular access in incident hemodialysis patients: a prospective cost analysis. *J Am Soc Nephrol* 2005;16(1):201-9.