

# Reparación quirúrgica urgente de las fístulas arteriovenosas para hemodiálisis trombosadas. Repercusión económica de la implantación de un protocolo de actuación en un área sanitaria

Pedro Jiménez-Almonacid<sup>1</sup>, Enrique Gruss<sup>2</sup>, Manuel Lasala<sup>1</sup>, Silvia del Riego<sup>3</sup>, Guillermo López<sup>3</sup>, José A. Rueda<sup>1</sup>, Laura Vega<sup>1</sup>, Santiago Linacero<sup>1</sup>, Edgardo Celi<sup>1</sup>, Enrique Colás<sup>1</sup>, Libertad Martín<sup>1</sup>, Susana Lorenzo<sup>4</sup>, Antonio Quintáns<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unidad de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Alcorcón, Madrid

<sup>2</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Alcorcón, Madrid

<sup>3</sup> Departamento Económico Financiero. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Alcorcón, Madrid

<sup>4</sup> Unidad de Calidad Asistencial. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Alcorcón, Madrid

Nefrología 2014;34(3):377-82

doi:10.3265/Nefrologia.pre2014.Feb.12347

## RESUMEN

**Introducción:** Cuando un paciente en hemodiálisis sufre la trombosis de su fístula arteriovenosa (FAV), necesita algún procedimiento urgente para su próxima sesión de diálisis. Existen dos opciones terapéuticas: la colocación de un catéter venoso central (CVC) o la reparación de su FAV. El objetivo de este trabajo es valorar la posibilidad de reparación urgente de las FAV trombosadas dentro de la actividad de urgencias de un servicio de cirugía general y determinar la posible repercusión económica de la implantación de este protocolo de trabajo en un área sanitaria.

**Método:** Se realizó la recogida prospectiva de todas las intervenciones quirúrgicas urgentes realizadas para la reparación de las FAV trombosadas en el período 2000-2011 en nuestro centro. Se analizaron los resultados clínicos mediante dos variables: tasa de trombosis (episodios/paciente/año) y porcentaje de rescate. Se consideró un rescate eficaz si tras la intervención el paciente se pudo dializar con su FAV evitando la colocación de un CVC. Se definió e implantó el proceso clínico «FAV trombosada» y se estudió su coste económico mediante un análisis detallado realizado por el departamento económico financiero de nuestro centro. También se realizó este análisis para el proceso clínico alternativo (nueva FAV) utilizando los datos publicados por el Ministerio de Sanidad (peso del Grupo Relacionado con el Diagnóstico: accesos vasculares para hemodiálisis, unidad de complejidad hospitalaria, precio público de procesos ambulatorios y porcentaje de cirugía

ambulatoria). Finalmente se realizó una estimación de la repercusión económica de la implantación de este proceso comparando los costes de ambos procedimientos. **Resultados:** Durante el período de estudio se produjeron 268 episodios de trombosis, lo que supone una tasa de 0,10 episodios/paciente/año (0,05 en FAV autólogas y 0,43 en injertos). Se atendieron de forma urgente por el servicio de cirugía 203 (75 %), consiguiendo rescatar 168 FAV (82 %). El coste de una reparación urgente de una FAV se estimó en 999 €. El precio promedio de una FAV programada más el precio de la colocación y mantenimiento de un CVC se estimó en 6397 €. El ahorro producido por la reparación urgente de las FAV en nuestra área de salud es de 107 940 €/año. La extrapolación al conjunto del país para una población de 23 000 pacientes en hemodiálisis sería de 9 930 480 €/año. **Conclusiones:** Es posible realizar el rescate quirúrgico urgente de la mayoría de las FAV para hemodiálisis. La implantación de un protocolo multidisciplinar evita la colocación de catéteres en estos pacientes, disminuyendo el gasto asociado a ellos.

**Palabras clave:** Fístula arteriovenosa. Coste. Trombosis del acceso vascular.

*Economic repercussions of implementing a protocol for urgent surgical repair of thrombosed arteriovenous fistulae*

## ABSTRACT

**Introduction:** When a patient undergoing haemodialysis suffers from arteriovenous fistula (AVF) thrombosis, (s)

**Correspondencia:** Pedro Jiménez Almonacid  
Unidad de Cirugía General y del Aparato Digestivo.  
Hospital Universitario Fundación Alcorcón.  
Valdelaguna, 1. 28922 Alcorcón, Madrid.  
pjimenez@fhalcorcon.es  
egruss@fhalcorcon.es

he needs an urgent procedure before the next dialysis session. Two different treatment options are available: placing a central venous catheter (CVC) or repairing the AVF. The objective of this study is to assess the possibility of urgent repair of thrombosed AVFs within the emergency care activity of a general surgery department and to determine the possible economic repercussions of implementing this working protocol in an area of healthcare. **Method:** We completed the prospective collection of all the urgent surgical interventions made to repair thrombosed AVFs for the period 2000-2011 at our centre. The clinical results were analysed using two variables: rate of thrombosis (episodes/patient/year) and percentage of recovery. Recovery was deemed effective if after the surgery the patient was able to undergo dialysis of his/her AVF without the need to place a CVC. The "thrombosed AVF" clinical process was defined and implemented, and its economic cost was analysed via a detailed analysis conducted by our centre's Financial Department. This analysis was also conducted for the alternative clinical process (new AVF), using the data published by the Ministry of Health (weight of the Diagnosis-Related Group: vascular accesses for haemodialysis, hospital complexity unit, public cost of outpatient procedures and percentage of economic repercussions of the implementation of this process, comparing the costs of both procedures). **Results:** During the study period 268 episodes of thrombosis occurred, a rate of 0.1 episodes/patient/year (0.05 on autologous AVFs and 0.43 on grafts). 203 (75%) were treated urgently by the surgery department, of which 168 AVFs (82%) were recovered. The cost of urgently repairing an AVF was estimated at €999. The average cost of a scheduled AVF intervention, plus the cost of placing and maintaining a CVC, was estimated at €6,397. The saving made by urgent repair of AVFs in our area of healthcare is 107,940/year. Extrapolating this to the entire country for a population of 23,000 patients on haemodialysis, the total would be €9,930,480/year. **Conclusions:** It is possible to perform urgent surgical recovery on the majority of AVFs for haemodialysis. Implementing multidisciplinary protocol avoids fitting these patients with catheters, reducing the cost this entails.

**Keywords:** Vascular access. Cost analysis. Thrombosis.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de la mejora en los protocolos de monitorización, la trombosis sigue siendo la complicación más frecuente de las fístulas arteriovenosas (FAV), oscilando en nuestro medio entre 0,1 y 0,2 episodios por paciente y año<sup>1,2</sup>. La ausencia de apoyo radiológico y quirúrgico y de protocolos de actuación en la mayoría de las unidades

de hemodiálisis origina un considerable número de hospitalizaciones, morbilidad asociada al uso de catéter venoso central (CVC) y, como consecuencia, un aumento del gasto sanitario. Atendiendo a la importancia de la FAV para el paciente en hemodiálisis, la morbilidad asociada a los catéteres centrales y la limitación anatómica para la realización de múltiples accesos, nuestras guías clínicas consideran la trombosis de la FAV una urgencia médica<sup>3</sup>: Recomendación 5.2.1.- «Debe intentarse la permeabilización de todo acceso vascular trombosado susceptible de recuperación siempre que no exista contraindicación. La trombosis del acceso vascular debe ser considerada como una urgencia médica y el procedimiento de rescate debe realizarse de forma inmediata. Evidencia B». Probablemente, esta recomendación sea una de las más importantes y olvidadas. En resumen, cuando un paciente acude a su unidad de hemodiálisis con su FAV trombosada, comienza un proceso clínico que se puede afrontar de dos formas básicas:

1. Colocar un CVC para dializar al paciente y posteriormente remitirlo para realizar una nueva FAV.
2. Intentar la reparación urgente de la FAV para su uso posterior, intentando evitar el ingreso del paciente y la colocación de un CVC.

El objetivo del presente estudio fue doble: valorar la posibilidad de reparación urgente de las FAV trombosadas dentro de la actividad de urgencias de un servicio de cirugía general y realizar una aproximación a los costes económicos asociados a estos dos procesos clínicos. No es nuestro empeño analizar las consecuencias clínicas del uso de catéteres; esta es una evidencia que no precisa más defensa<sup>4</sup>.

## MÉTODO

### Ámbito

Área 8 de la Comunidad de Madrid con una población de 550 000 habitantes. En nuestro hospital, desde su inauguración, se consideró parte de la cartera de servicios del servicio de cirugía la atención urgente de estos pacientes y se estableció un protocolo de actuación<sup>5</sup>. Varios cirujanos se interesaron por este problema y colaboran para atender esta patología. No existe una guardia específica para la atención de estos pacientes. La atención a las complicaciones de las FAV está añadida a la actividad usual del servicio de cirugía general. El equipo de guardia de nuestro hospital está compuesto por dos cirujanos generales. Se recogieron todos los casos de trombosis de FAV de forma prospectiva en una base de datos única para toda el área. Se definieron e implantaron los procesos clínicos FAV trombosada y nueva FAV<sup>6</sup> (figuras 1 y 2). La distribución media de accesos vasculares de la unidad durante estos años ha sido: 65 % FAV autólogas, 15 % injertos y 20 % CVC.

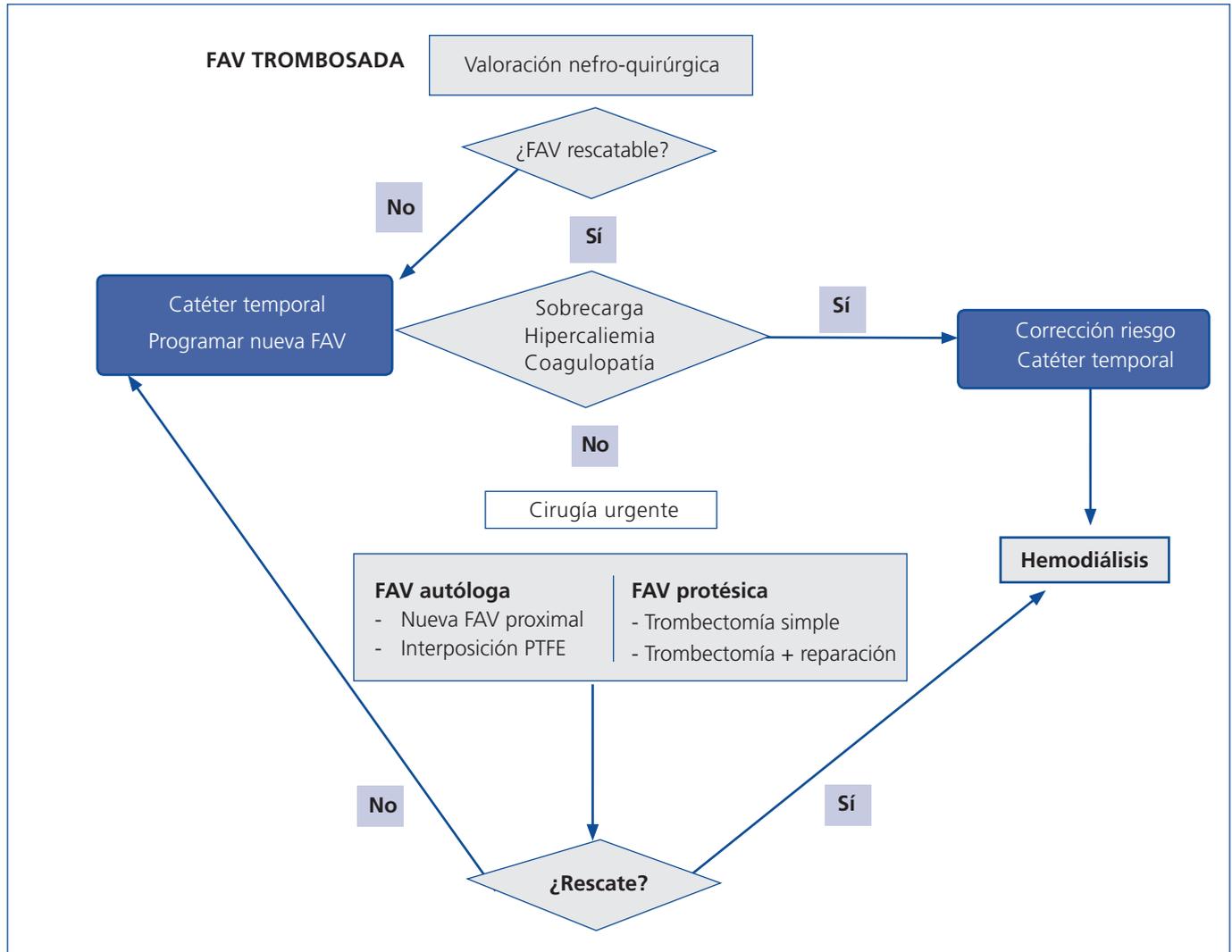


Figura 1. Proceso de fístula arteriovenosa trombosada.

FAV: fístula arteriovenosa.

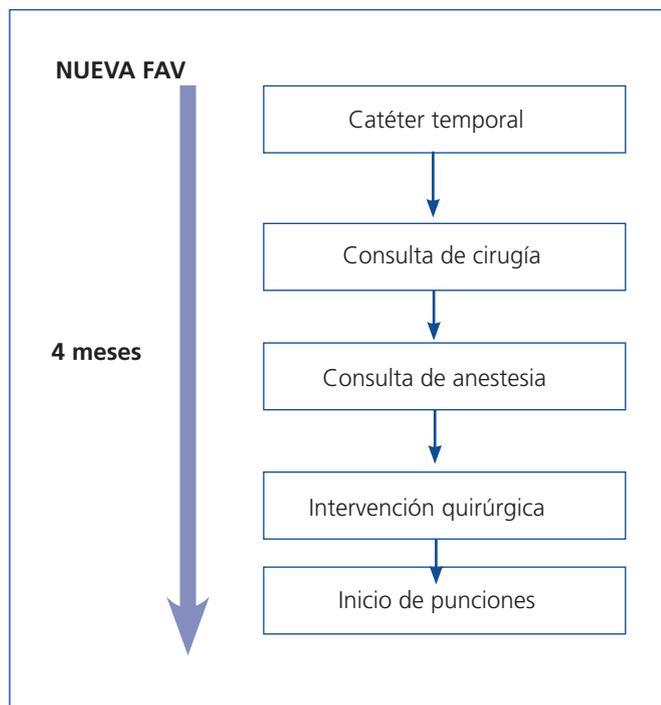
### Análisis de los resultados clínicos

Se incluyeron todos los episodios de trombosis por el servicio de nefrología y por el servicio de cirugía todos los procedimientos quirúrgicos urgentes de rescate para calcular el porcentaje de actuación en un formulario específico de accesos vasculares para hemodiálisis que funciona desde la inauguración del hospital. Se consideró el rescate exitoso si la FAV se pudo utilizar al menos en las siguientes tres sesiones de diálisis, evitando la colocación de un catéter. Se analizó la tasa de trombosis (episodios/paciente/año) para la estimación del gasto en nuestra área.

### Análisis de costes

**Coste de la cirugía urgente:** se realizó el análisis de costes de la reparación urgente de las FAV gracias al estudio detallado del servicio económico financiero del hospital.

Se analizó el gasto de material fungible y de los injertos politetrafluoroetileno expandido (PTFE 6 mm x 10 cm GORE-TEX® Stretch Vascular Graft) empleados utilizando el peor supuesto (que se utilice uno en cada procedimiento). El precio del personal en nuestro caso se consideró cero, al no existir guardia específica ni remuneración extra por realizar estos procedimientos ni alterar la productividad del resto de la actividad urgente. **Coste de la cirugía programada:** se realizó el análisis de costes del proceso nuevo acceso vascular cuando no se realiza la reparación urgente (incluyendo la colocación y el mantenimiento del catéter, las consultas de cirugía y anestesia y el procedimiento quirúrgico programado). Se incluyeron factores de corrección para conseguir un precio promedio con base en el índice de sustitución (porcentaje de ambulatorización) de cada procedimiento. Las fuentes para este análisis proceden de los datos publicados por el Ministerio de Sanidad y la Consejería de Sanidad de la Comunidad Autónoma de



**Figura 2.** Proceso de nueva fístula arteriovenosa.

FAV: fístula arteriovenosa.

Madrid (precios públicos de procedimientos programados en régimen ambulatorio, índices de sustitución, precio de unidad de complejidad hospitalaria [UCH = 2116,28 €] y peso del grupo relacionado con el diagnóstico [GRD] 315)<sup>7</sup>. La realización de una FAV está incluida en el código GRD (grupos relacionados con el diagnóstico) n.º 315: «*Otros procedimientos quirúrgicos sobre riñón y tracto urinario*», con un peso asignado de 2,8909. Es un GRD quirúrgico que agrupa a pacientes ingresados por una enfermedad renal o de las vías urinarias a los que se les ha practicado una intervención como: **creación de FAV para diálisis** o de fístula cutáneo-peritoneal, angioplastia percutánea en arterias periféricas, biopsia ósea, laparotomía o laparoscopia. Además, se añadió a los costes del proceso (cuando no se repara la FAV) el precio de las consultas de cirugía y anestesia, así como el de colocar y mantener un catéter tunelizado durante la espera<sup>8</sup>. Finalmente se realizó una estimación del ahorro anual producido por la actividad urgente. Para ello se compararon los costes de los procesos descritos para conocer el ahorro por proceso y se multiplicó por el número estimado de procesos según nuestra tasa de trombosis. Este dato se extrapoló a la población en hemodiálisis de todo el país<sup>9</sup>.

## RESULTADOS

Entre los años 2000 y 2011 se produjeron 268 episodios de trombosis de FAV en nuestro centro, 196 en FAV autólogas y 72 en injertos, lo que supone una tasa de 0,10 episodios/paciente/año (0,05 en FAV autólogas y 0,43 en injertos). Se intervinieron

quirúrgicamente de forma urgente por el servicio de cirugía 203 episodios (75 % del total) y se rescataron 168 FAV (82 %), consiguiendo evitar la colocación de un catéter. Desconocemos qué porcentaje del 25 % de trombosis no intervenidas lo fue por ausencia de personal cualificado y cuál por considerarse la FAV irrecuperable o por la mala situación del paciente.

## Costes del proceso urgente

### Coste del proceso urgente en régimen de cirugía ambulatoria:

Material fungible: 64 €. Prótesis: 367 €. Total gasto cirugía urgente: 431 €. En nuestra experiencia el 90 % de estos procedimientos se realizan sin ingreso. Se añadió un factor de corrección del 10 % de procedimientos ingresados.

**Coste cirugía ambulatoria urgente** (431 €) x 0,9 = (387,9 €) +

**Coste cirugía con ingreso urgente** (UCH x peso GRD) = 6117,95 € x 0,1 (611,795 €).

**Coste promedio de la cirugía urgente** 387,9 € + 611,795 = 999,695 €.

## Análisis de costes del proceso programado

**Coste del proceso en régimen de cirugía mayor ambulatoria (CMA) programada:** Precio público de procedimientos ambulatorios. El precio público del GRD 315 en régimen ambulatorio (CMA) es de 1438 €.

**Coste del proceso en régimen de ingreso hospitalario:** Se obtuvo multiplicando el precio de la unidad de complejidad hospitalaria multiplicado por el peso del GRD 315.

Precio UCH 2012 (2116,28 €) X peso (2,8909) = 6117,95 €.

**Coste promedio del procedimiento quirúrgico programado:** se tuvo en cuenta el índice de sustitución publicado en el manual de cirugía ambulatoria del Ministerio de Sanidad.

Índice de sustitución (porcentaje de ambulatorización) GRD 315 = 46 %.

**Coste cirugía ambulatoria programada** (1438 €) x 0,46 = 661,48 € +

**Coste cirugía con ingreso** (6117,95 €) x 0,54 = 3303,693 €.

**Coste promedio:** 3965,163 €.

Precio consultas: 90 €

Precio inserción y mantenimiento de catéter: 563 €/mes<sup>8</sup>

## Coste final del procedimiento programado

Precio quirúrgico promedio (3965,163) + Precio consultas: 90 € x 2 + Precio inserción y mantenimiento de catéter: 563 € x 4 meses = **6397€**.

## Estimación del ahorro anual

El gasto añadido por cada paciente sin «rescate» se calculó restando el precio del procedimiento urgente al precio del

proceso nueva FAV:  $6397 - 1000 = 5397$  €. El cálculo de ahorro de nuestra área sanitaria se realizó multiplicando el ahorro por procedimiento por el número episodios de trombosis rescatadas: ahorro área sanitaria 500 000 (250 pacientes): 25 episodios/año (x 0,8) FAV rescatadas: 20/año x 5397 = 107.940 €/año. **La extrapolación al conjunto del país para una población de 23 000 pacientes en hemodiálisis sería de 9 930 480 €/año.**

## DISCUSIÓN

Aunque es indudable que el mejor tratamiento de la trombosis de las FAV es la prevención mediante la aplicación de métodos de monitorización<sup>10</sup>, cuando a un paciente se le trombosa su FAV el nefrólogo se ve ante el dilema de intentar su reparación o colocarle un CVC para la siguiente sesión. Es evidente que la mejor opción desde el punto de vista clínico es la reparación de la FAV y así lo recomiendan las guías clínicas de la Sociedad Española de Nefrología<sup>3</sup>. Sin embargo, esto no siempre es posible, y de hecho en la mayoría de las unidades de la Comunidad Autónoma de Madrid no existe protocolizado apoyo radiológico o quirúrgico para afrontar esta situación<sup>2</sup>. Es difícil saber por qué se mantiene e incluso se ha deteriorado esta situación, pero en general el nefrólogo se ha resignado a ella y los servicios de cirugía no se sienten motivados a cambiar<sup>2</sup>. Tan cierto es esto que incluso el debate científico sobre el tratamiento de la trombosis de las FAV se centra en el método utilizado (radiológico o quirúrgico)<sup>11</sup> y deja de lado lo básico, que es considerarlo una urgencia. En nuestra experiencia los resultados obtenidos son acordes con las recomendaciones de las guías clínicas nacionales e internacionales. Nuestro contexto económico es diferente al de Estados Unidos, donde la mayoría de los procedimientos de mantenimiento son radiológicos<sup>12</sup> y se hace más rentable desde el punto de vista del coste/beneficio el enfoque quirúrgico por lo barato del material utilizado, los bajos honorarios del personal médico y el menor número de procedimientos para mantener una permeabilidad secundaria similar<sup>13,14</sup>.

Con nuestro trabajo se demuestra que la reparación o rescate es posible en la mayoría de las FAV hasta en casos complejos que han requerido intervenciones de más de 2 horas (trombectomía e interposición de PTFE a vena axilar proximal, sustituciones parciales de PTFE) y creemos lo que dice la literatura científica sobre el perjuicio que suponen los CVC para el paciente de hemodiálisis. Pero al margen de la disminución en la morbilidad de nuestros pacientes, que no es el objeto del trabajo, se demuestra que este proceso supone una disminución clara del gasto asociado al acceso vascular para hemodiálisis. Nuestro modelo a coste cero en personal no es exportable porque depende del voluntarismo de un grupo pequeño de cirujanos, pero las cifras demuestran que en centros de referencia para varias unidades estaría más que justificado el gasto en personal adicional de guardia

específica para tratar este problema. Hay datos utilizados para la estimación del gasto en este trabajo que pueden ser criticados por introducir sesgos:

- **Tasa de trombosis:** para el cálculo de ahorro en nuestra área hemos utilizado nuestros datos y luego se han extrapolado a la población general. Se ajustan bastante a otros publicados<sup>1,2</sup> y en todo caso parece un dato tomado a la baja, ya que en la mayoría de los registros quien comunica resultados suele ser quien mejor monitoriza y por tanto es de esperar que la tasa en el país sea superior a 0,1.
- **Tiempo de espera:** también tomada de nuestros datos, es similar al dato aportado por Rodríguez y en todo caso parece que en el contexto económico actual puede ser superior.
- **Coste del personal.** Sería un coste que añadir si se crearan centros de referencia con una guardia específica. No es nuestro caso, y así se refleja en el análisis de costes. Se podría argumentar que nuestras guardias están remuneradas y por tanto el coste no es cero. A esto hay que contestar que esta actividad es añadida y no en detrimento de nuestra actividad urgente habitual. Tampoco se recibe más remuneración por hacer lo que no se hace en otros centros.
- **Porcentaje de ambulatorización.** Nuestro gasto es menor, entre otros motivos, por el alto porcentaje de ambulatorización frente a lo publicado por el Ministerio de Sanidad en su manual de cirugía ambulatoria. Hemos utilizado nuestros datos con una tasa actual de ambulatorización en cirugía urgente cercana al 90 %, mejorando cifras publicadas anteriormente<sup>15</sup>.

Con base en los resultados de este estudio, independientemente de intentar conseguir una disminución en la tasa de trombosis, proponemos algunos campos de mejora en la gestión del mantenimiento de las FAV:

1. **Crear centros de referencia** de varias unidades de diálisis con apoyo económico específico (personal). Estos centros deberían contar con un cirujano, un nefrólogo, enfermería y un radiólogo intervencionista de guardia localizada. Habría que calcular el número de procedimientos urgentes al año que se espera atender para que el coste de personal se justifique con el ahorro producido. Se podría haber disminuido el 25 % de pacientes no intervenidos si hubiese un cirujano disponible todos los días, pero eso no es posible con nuestra organización actual. Nuestro modelo no es exportable porque depende del esfuerzo voluntario de un grupo de cirujanos.
2. **Aumentar la ambulatorización** de los procedimientos.

## CONCLUSIONES

1. Creemos que es posible realizar el rescate quirúrgico urgente de la mayoría de las FAV para hemodiálisis.

2. La implantación de un protocolo de tratamiento urgente ambulatorio evita la colocación de catéteres en estos pacientes, disminuyendo el gasto asociado a ellos.
3. La organización de centros de referencia para varias unidades con guardias específicas podría ser una inversión que genere ahorro a corto plazo.

### Conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés potenciales relacionados con los contenidos de este artículo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez Hernández JA, López Pedret J, Píera L. Vascular access in Spain: distribution, morbidity and surveillance systems. *Nefrología* 2001;21:45-51.
2. Gruss E, Portolés J, Caro P, Merino JL, López-Sánchez P, Tato A, et al.; en representación del Grupo de Estudio del Acceso Vascular. Los modelos de atención al acceso vascular condicionan resultados heterogéneos en los centros de una misma comunidad. *Nefrología* 2010;30(3):310-6.
3. Rodríguez Hernández JA, González Parra E, Gutiérrez Julián JM, Segarra Medrano A, Almirante B, Martínez MT, et al.; Sociedad Española de Nefrología. Guías de acceso vascular en hemodiálisis. *Nefrología* 2005;25 Suppl 1:3-97.
4. Gruss E, Corchete E. El catéter venoso central para hemodiálisis y su repercusión en la morbimortalidad. *Nefrología Suppl Ext* 2012;3(6):5-12.
5. Gruss E, Portolés J, Jiménez P, 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.
6. Jiménez-Almonacid P, Gruss E, Lorenzo S, Lasala M, Hernández T, Portolés J, et al. Definition of processes and indicators for the management of vascular accesses for hemodialysis. *Cir Esp* 2007;81(5):257-63.
7. Manual Unidad de Cirugía Mayor Ambulatoria. Estándares y recomendaciones. Informes, estudios e investigación 2008 de sanidad y consumo de España. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2008.
8. 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.
9. Informe de Diálisis y Trasplante 2011. Presentado en el XLII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nefrología. 2012.
10. Roca Tey R. El acceso vascular para hemodiálisis. La asignatura pendiente. *Nefrología* 2010;30(3):280-7.
11. Green L, Lee D, Kucey D. A metaanalysis comparing surgical thrombectomy, mechanical thrombectomy, and pharmacomechanical thrombolysis for thrombosed dialysis grafts. *J Vasc Surg* 2002;36:939-45.
12. Yevzlin A, Asif A. Stent placement in hemodialysis access: historical lessons, the state of the art and future directions. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009;4:996-1008.
13. Jiménez-Almonacid P, Gruss-Vergara E, Jiménez-Toscano M, Lasala M, Rueda JA, Portolés J, et al. Surgical treatment of juxta-anastomotic stenosis in radiocephalic fistula. A new proximal radiocephalic anastomosis. *Nefrología* 2012;32(4):517-22.
14. Jiménez-Almonacid P, Gruss E, Jiménez-Toscano M, Lasala M, Rueda JA, Vega L, et al. Tratamiento multidisciplinar de la disfunción y la trombosis de las fístulas arteriovenosas protésicas para hemodiálisis. *Nefrología* 2013;33(5):692-8.
15. Jiménez-Almonacid P, Lasala M, Rueda JA, Gruss E, Hernández P, Pardo M, et al. Outpatient surgery hemodialysis vascular access. Activity integrated into a general surgery department. *Nefrología* 2010;30(4):452-7.