

# Tratamiento de las trombosis de prótesis arteriovenosas para hemodiálisis asociadas a estenosis anastomóticas venosas mediante trombectomía quirúrgica, *stenting* cubierto y angioplastia a alta presión

Laura Calsina<sup>1</sup>, Albert Clará<sup>1</sup>, Sílvia Collado<sup>2</sup>, Francesc Barbosa<sup>2</sup>, Román Martínez<sup>1</sup>, Eduardo Mateos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital del Mar. Barcelona

<sup>2</sup> Servicio de Nefrología. Hospital del Mar. Barcelona

Nefrología 2013;33(4):564-70

doi:10.3265/Nefrologia.pre2012.Nov.11756

## RESUMEN

**Introducción/objetivo:** La guía de la National Kidney Foundation-Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF-K/DOQI) recomienda que la repermeabilización de prótesis arteriovenosas (AV) para hemodiálisis trombadas debe alcanzar resultados favorables en el 40 % a 3 meses si es por técnica endovascular, o en el 50 % a 6 meses y el 40 % al año si es por un procedimiento quirúrgico. Este estudio evalúa los resultados de un tratamiento híbrido (endovascular y quirúrgico mínimamente invasivo) de las trombosis de prótesis AV asociadas a estenosis anastomóticas venosas. **Pacientes y métodos:** Entre 2008 y 2012 se intervinieron 27 pacientes consecutivos (edad media: 69,7 años; 52 % varones) con trombosis de prótesis AV (74,1 % extremidad superior) asociadas a estenosis anastomótica venosa mediante trombectomía abierta (miniincisión en trayecto), *stent* cubierto autoexpandible (Fluency®, Bard) y angioplastia a alta presión (> 20 atm). **Resultados:** La permeabilidad inmediata con hemodiálisis eficaz fue del 89 %, con una estancia media de 1,9 días y ausencia de complicaciones posoperatorias. La permeabilidad primaria a 3, 6 y 12 meses fue, respectivamente, del 51,9 %, 44,4 % y 16,2 % (seguimiento medio: 15 meses). La permeabilidad secundaria tras un nuevo episodio trombótico y procedimiento de similares características (62,9 % de los casos) fue del 70,4 %, 51,9 % y 37 %, respectivamente. **Conclusiones:** A pesar de ser seguro y poco invasivo, este tratamiento híbrido de las trombosis de prótesis AV asociadas a estenosis anastomóticas venosas solo alcanza resultados competitivos respecto a la cirugía abierta tras un segundo procedimiento iterativo. Debido a esto y a su coste, esta técnica debería reservarse para estenosis a las que sea difícil acceder quirúrgicamente.

**Palabras clave:** Prótesis arteriovenosa. Trombosis. Trombectomía. Angioplastia.

**Correspondencia:** Laura Calsina  
Servicio de Angiología y Cirugía Vascular.  
Hospital del Mar, Barcelona.  
lcalsina@hospitaldelmar.cat

*Treatment of haemodialysis arteriovenous graft thrombosis associated with venous anastomotic stenosis by surgical thrombectomy, covered stenting and high-pressure angioplasty*

## ABSTRACT

**Introduction/objective:** The NKF-K/DOQI guidelines recommend that the repermeabilisation of thrombosed arteriovenous (AV) grafts for haemodialysis must achieve positive results in 40% at 3 months, if it is performed by endovascular technique, or 50% at 6 months and 40% at one year if it is performed by surgical procedure. This study assesses the results of a hybrid treatment (minimally invasive surgical and endovascular treatment) of AV graft thrombosis associated with venous anastomotic stenosis. **Patients and Method:** Between 2008 and 2012, 27 consecutive patients underwent surgery (average age: 69.7, 52% male) due to AV graft thrombosis associated with venous anastomotic stenosis (74.1% upper extremity) by open thrombectomy (mini-incision in the graft), covered self-expanding stent (Fluency®, Bard), and high pressure angioplasty (>20atm). **Results:** Immediate patency with effective haemodialysis was 89%, with an average stay of 1.9 days and no postoperative complications. Primary patency at 3, 6, and 12 months was 51.9%, 44.4%, and 16.2% respectively (mean follow-up: 15 months). Secondary patency after a new thrombotic episode and similar procedure (62.9% of cases) was 70.4%, 51.9%, and 37% respectively. **Conclusions:** Despite being safe and minimally invasive, this hybrid treatment for AV graft thrombosis associated with venous anastomotic stenosis only achieves competitive results compared to open surgery after a second iterative procedure. Because of this and the associated costs, this technique should be reserved for difficult surgical approach stenoses.

**Keywords:** Arteriovenous graft. Thrombosis. Thrombectomy. Angioplasty.

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de un acceso vascular útil es una condición indispensable para la realización de hemodiálisis en pacientes

con enfermedad renal terminal, debiendo permitir un abordaje seguro y continuado al sistema vascular y proporcionar flujos suficientes para realizar un tratamiento sustitutivo eficaz. Las fístulas arteriovenosas autógenas representan el acceso vascular con mayor supervivencia y menor tasa de complicaciones, y representan siempre la primera opción técnica que se ha de considerar<sup>1</sup>. La indicación principal para la realización de un acceso vascular no autógeno, mayoritariamente un *loop* de politetrafluoroetileno (PTFE), es el agotamiento de venas del sistema venoso superficial, bien sea por fístulas arteriovenosas autógenas previas no funcionantes o por vasos de calibre insuficiente o lesionados por punciones previas y no útiles para la realización de un acceso autógeno adecuado.

Las principales complicaciones<sup>2,3</sup> asociadas a los accesos vasculares protésicos son la infección, el síndrome del robo, la hipertensión venosa, los pseudoaneurismas y las trombosis. La estenosis y posterior trombosis representa la complicación más frecuente en este tipo de acceso vascular. Del 60 % al 90 % de estas se localizan en la anastomosis venosa o próximas a ella debido al desarrollo de hiperplasia intimal secundaria a turbulencias en la interfase prótesis-vena<sup>4,7</sup> (discrepancia de calibre entre la vena y la prótesis, elevada velocidad de flujo de sangre en la anastomosis o exposición periódica a la sangre activada que sale del dializador).

La guía de la National Kidney Foundation-Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF-K/DOQI)<sup>8</sup> recomienda que cualquier opción terapéutica aplicada a las trombosis de prótesis arteriovenosas debe alcanzar unos resultados favorables en el 40 % a 3 meses en el caso endovascular, o en el 50 % a 6 meses y el 40 % al año en el caso quirúrgico, así como una permeabilidad inmediata del 85 % para cualquiera de ambas técnicas. Hasta ahora, la mayoría de los resultados en estudios publicados indican una superioridad de la cirugía abierta tradicional (trombectomía y prolongación de PTFE a una vena proximal permeable) sobre los procedimientos endovasculares, con una ventaja significativa de la primera, en términos de riesgo relativo, de 1,32 a 30 días, 1,34 a 60 días, 1,22 a 90 días y 1,22 a 1 año, respectivamente<sup>9</sup>.

Desde el año 2002, sin embargo, el tratamiento endovascular de las trombosis de prótesis arteriovenosas está ofreciendo, al menos de forma inmediata, resultados esperanzadores<sup>10-16</sup>, tratamiento este promovido por su menor invasividad y necesidad de ingreso hospitalario. Este estudio evalúa los resultados de un tratamiento híbrido (cirugía mínimamente invasiva más tratamiento endovascular) de las trombosis de prótesis arteriovenosas asociadas a estenosis anastomóticas venosas.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Entre 2008 y 2012, se intervinieron de forma urgente 27 pacientes consecutivos (edad media: 69,7 años; 52 % varones) por trombosis de prótesis arteriovenosa asociada a estenosis

anastomótica venosa. Las características clínicas de los pacientes se describen en la tabla 1. El 74,1 % de las prótesis arteriovenosas implantadas se localizaban en los miembros superiores. Todas ellas eran de PTFE (GORE-TEX® Standard-Wall) de 6 mm de calibre. La anastomosis arterial se realizó de forma latero-terminal en el 1/3 distal de la arteria humeral en todos los casos. La anastomosis venosa se realizó indistintamente en vena basilica o humeral de forma término-lateral en el 58,6 % de los casos, y término-terminal en los restantes. Un 27,6 % de las prótesis ya habían sido tratadas previamente por un episodio de trombosis por la técnica quirúrgica tradicional (trombectomía más prolongación a un segmento venoso más proximal).

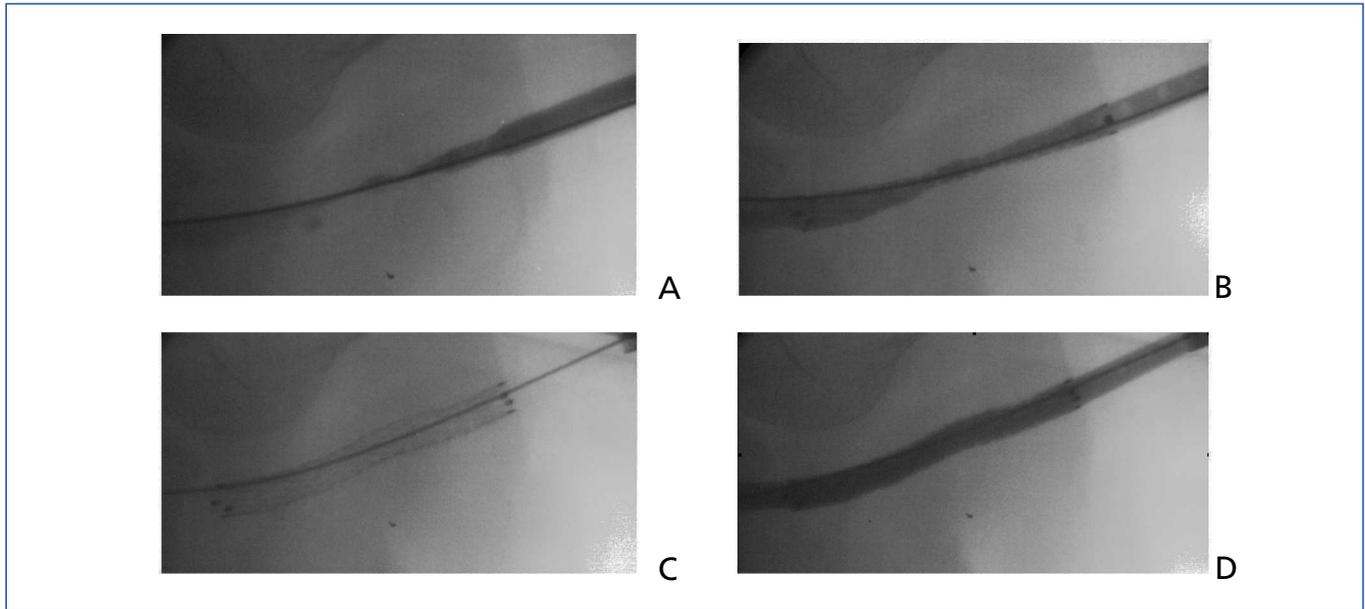
El tiempo medio entre la implantación de la prótesis arteriovenosa y el episodio trombótico tratado mediante el procedimiento híbrido fue de 370 días. Básicamente, la técnica empleada se resume en la secuencia siguiente: 1) bajo anestesia local, realización de miniincisión cutánea sobre el trayecto de la prótesis de forma próxima a la anastomosis arterial para permitir una trombectomía proximal cómoda y no interferir con los puntos de punción habituales de la diálisis; 2) incisión transversa en la prótesis y trombectomía con balón de Fogarty proximal y distal; 3) heparinización regional; 4) fistulografía diagnóstica a través de introductor 10F de 23 cm colocado a través de la incisión protésica; 5) demostración de la estenosis venosa y sondaje de esta con una guía; 6) intercambio a guía centimetrada de soporte (Magic®Torque, Boston); 7) toma de medidas; 8) liberación de *stent* cubierto autoexpandible de nitinol (Fluency®, Bard); 9) angioplastia con balón de alta presión (Conquest®, Bard) a > 20 atm; 10) fistulografía comprobatoria y cierre de la incisión de la prótesis con puntos sueltos de PTFE 6/0 (figura 1). No se recomendó demora alguna en la utilización de las prótesis arteriovenosas para hemodiálisis, una vez fueron repermeabilizadas.

Todos los datos fueron recogidos y analizados mediante el programa SPSS 15.0. Las permeabilidades fueron calculadas a partir del método de Kaplan-Meier, utilizando el estadístico log Rank para analizar la influencia en esta de las varia-

**Tabla 1.** Características de los pacientes intervenidos

Edad <sup>a</sup>	69,7 (12,4) años
Sexo	52 % varones 48 % mujeres
Diabetes mellitus	48,1 %
Dislipemia	70,4 %
Hipertensión arterial	81,5 %
Tabaquismo	25,9 %
Años en programa de hemodiálisis <sup>a</sup>	3,8 (2,7) años

<sup>a</sup> Media (desviación estándar).



**Figura 1.** Fistulografía diagnóstica a través de introductor colocado dentro de la prótesis arteriovenosa. Se visualiza: (A) estenosis posterior a la anastomosis venosa, colocación del *stent* a nivel de la lesión (B), dilatación del *stent* (C) y fistulografía comprobatoria (D) objetivando la corrección de la lesión y la permeabilidad del acceso.

bles cualitativas estudiadas. Se consideró permeabilidad primaria la permeabilidad ininterrumpida de la prótesis arteriovenosa desde el procedimiento híbrido descrito y hasta el fin del seguimiento con prótesis permeable o la aparición de un evento trombótico. En este último caso, y si la permeabilidad de la prótesis pudo ser restaurada de nuevo con un procedimiento híbrido de similares características al anterior, se añadió a la permeabilidad primaria el nuevo intervalo de prótesis arteriovenosa permeable hasta el fin del seguimiento o la aparición de un nuevo evento trombótico, considerándose dicha permeabilidad extendida como permeabilidad secundaria. Los resultados con  $p < 0,05$  fueron considerados estadísticamente significativos.

**RESULTADOS**

La permeabilidad inmediata (a 30 días) con posibilidad de hemodiálisis eficaz fue del 89 %. La estancia hospitalaria media asociada al procedimiento fue de 1,9 días y hubo una ausencia total de complicaciones posoperatorias.

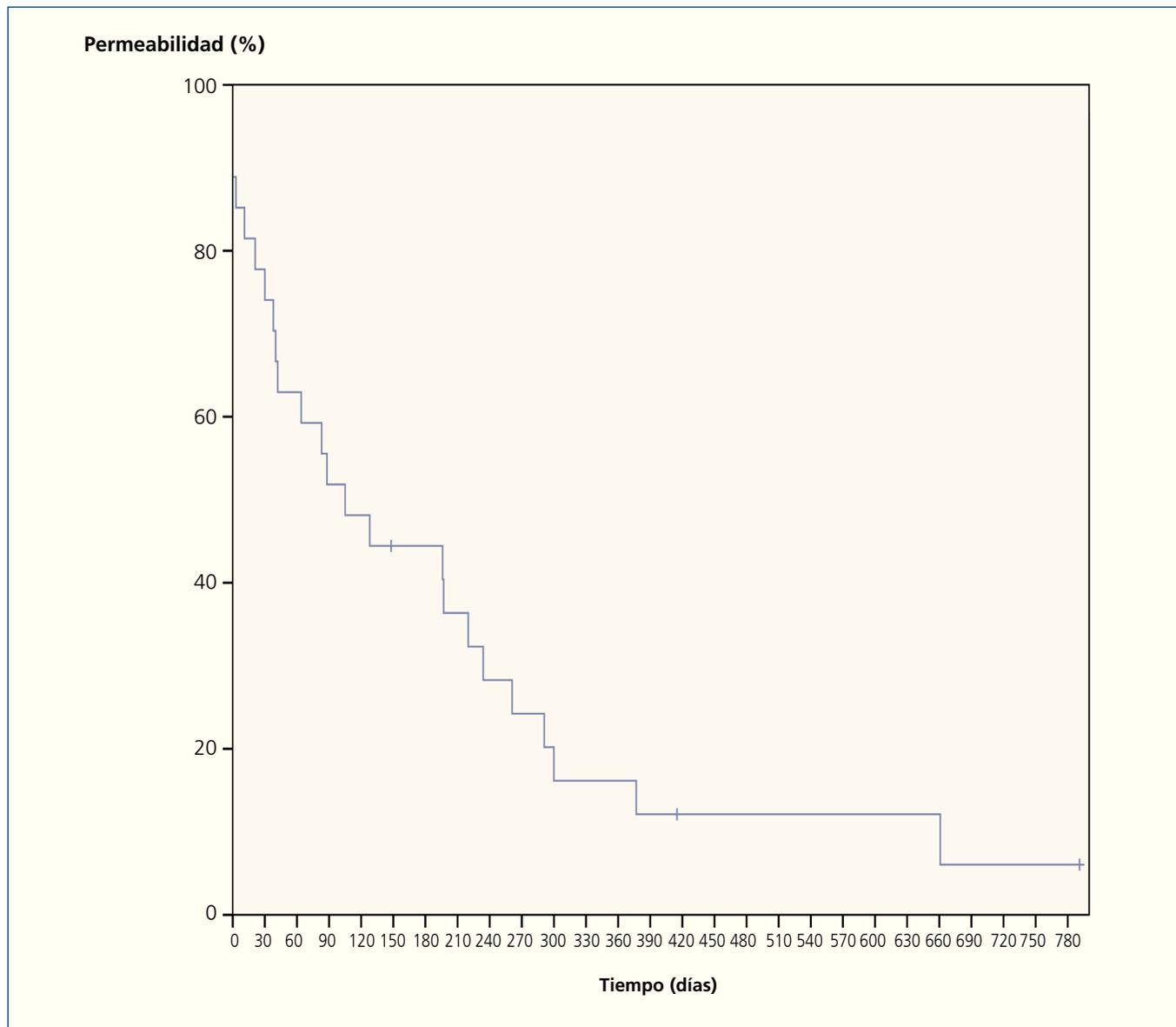
La permeabilidad primaria asociada al procedimiento a 3, 6 y 12 meses fue del 51,9 %, 44,4 % y 16,2 %, respectivamente, con un error estándar inferior al 10 % (figura 2). No influyeron de forma significativa en la permeabilidad primaria la localización de la prótesis arteriovenosa (miembro superior o inferior), el tipo de anastomosis venosa (término-lateral o término-terminal), el haber presentado una reparación quirúrgica previa o el sexo.

A lo largo del seguimiento (media: 15 meses), fueron necesarios 36 nuevos procedimientos de similares características en el 62,9 % de los casos por episodios trombóticos iterativos. La permeabilidad secundaria tras un segundo procedimiento se elevó al 70,4 %, 51,9 % y 37 %, respectivamente, con un error estándar inferior al 10 % (figura 3). Las estenosis responsables de los nuevos episodios de trombosis del acceso se localizaron en un 50 % *intrastent* (en la parte más proximal) y en un 50 % a la salida del *stent* sin llegar a afectarlo.

**DISCUSIÓN**

La trombosis del acceso vascular se acompaña de la necesidad de colocar un catéter venoso central para poder realizar la hemodiálisis, hecho que se asocia a elevadas tasas de complicaciones precoces o tardías. Por este motivo, es recomendable, siempre que sea posible, un tratamiento de urgencia de la trombosis del acceso vascular para preservarlo y evitar así la necesidad de catéter. Este tratamiento de rescate puede ser básicamente quirúrgico y, a veces, endovascular en función del tipo de acceso, y la disponibilidad y experiencia del equipo<sup>8,17</sup>.

Más allá de la ya citada guía NKF-K/DOQI, el metaanálisis de Green<sup>9</sup>, que revisa los ensayos aleatorios controlados publicados hasta 1999 sobre tratamiento de trombosis de prótesis arteriovenosas, concluye que la trombectomía quirúrgica ofrece unos resultados de permeabilidad primaria mejores que su equivalente endovascular, con riesgos rela-

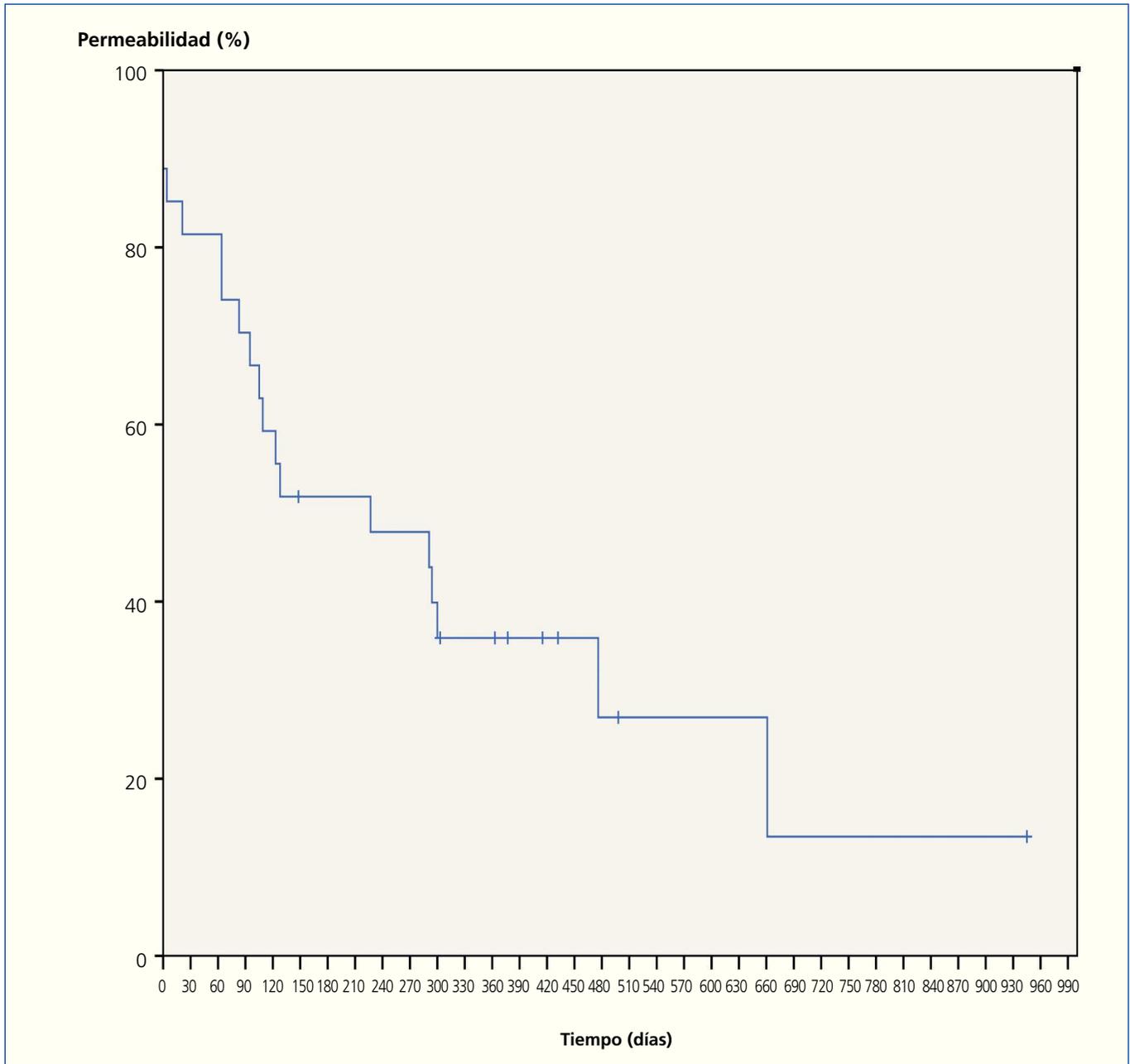


**Figura 2.** Permeabilidad primaria.

Permeabilidad primaria asociada a la trombectomía quirúrgica de las trombosis de prótesis arteriovenosa con angioplastia y *stenting* cubierto de la estenosis anastomótica venosa subyacente.

tivos (intervalo de confianza al 95 %) a 30, 60, 90 días y a 1 año de 1,31 (1,07, 1,60), 1,34 (1,13, 1,58), 1,22 (1,05, 1,40) y 1,22 (1,07, 1,40), respectivamente, considerando el tratamiento quirúrgico de elección en las trombosis de prótesis arteriovenosas para diálisis. Sin embargo, estudios más recientes, como el de Tordoir, publicado en 2009 y basado en una revisión exhaustiva de la literatura sobre reparación endovascular y quirúrgica de accesos vasculares trombosados, informan de mejores resultados en la aplicación de técnicas endovasculares (con una tasa de éxito técnico medio del 92 % y mejores permeabilidades a medio plazo), aunque dada la diversidad de técnicas empleadas resulta difícil extrapolar conclusiones<sup>18</sup>.

En efecto, dada la variedad de indicaciones en que se aplican estos procedimientos (trombosis del acceso, tratamiento preventivo de estenosis), las diferentes técnicas existentes (trombectomía quirúrgica, trombectomía mecánica, trombectomía farmacomecánica)<sup>9,19-21</sup> y los materiales empleados para el tratamiento de la lesión vascular subyacente (angioplastia simple, implantación de *stents* de nitinol con o sin angioplastia, implantación de *stents* cubiertos)<sup>22-26</sup>, sumada al limitado número de casos que se comunican y al diseño de los estudios, en su mayoría de series de casos, resulta muy difícil cualquier comparación entre diferentes modalidades terapéuticas. La elección entre reparación quirúrgica y endovascular, por consiguiente, se halla cada vez más en el terreno de la controver-



también una técnica de rescate híbrida y una muestra con características clínicas similares a la nuestra, concluye que la trombectomía asociada a angioplastia e implantación de *stent* autoexpandible de nitinol se asocia a mejores resultados que la trombectomía asociada solo a angioplastia, mostrando unas permeabilidades primarias del 85 % a 3 meses, del 63 % a 6 meses y del 49 % a 12 meses en el grupo que fue tratado con implantación de *stent*. Pese a las limitaciones propias de una serie de casos con un tamaño muestral reducido y un diseño retrospectivo, en nuestra serie no hemos observado unos resultados tan satisfactorios. De hecho, solo observamos permeabilidades competitivas respecto al estudio de Kakisis o a la cirugía abierta tradicional al tomar como referencia la permeabilidad secundaria, esto es, tras un segundo tratamiento híbrido de las trombosis de prótesis arteriovenosas.

En resumen, si bien el tratamiento endovascular empleado es atractivo por su escasa invasividad y reducida necesidad de ingreso hospitalario, sus resultados de permeabilidad y costes aconsejan probablemente reservarlo para aquellas estenosis a las que resulte difícil acceder quirúrgicamente, permitiendo alargar la vida del acceso vascular cuando el abordaje quirúrgico ya no sea posible.

### Conflictos de interés

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

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mosquera D. Vascular access survival and incidence of revisions: a comparison of prosthetic grafts, simple autogenous fistulas, and venous transposition fistulas from the United States Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality Study. *J Vasc Surg* 2003;37:238-9.
- Kumar V, Depner T, Besarab A, Ananthakrishnan S. Accesos arteriovenosos para hemodiálisis. En: Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS, editores. *Manual de diálisis*. Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p. 104-25.
- Akoh JA. Prosthetic arteriovenous grafts for hemodiálisis. *J Vasc Access* 2009;10:137-47.
- Fillinger MF, Reinitz ER, Schwartz RA, Resetarits DE, Paskanik AM, Bruch D, et al. Graft geometry and venous intimal-medial hiperplasia in arteriovenous loop grafts. *J Vasc Surg* 1990;11:556-66.
- Safa AA, Valji K, Roberts AC, Ziegler TW, Hye RJ, Oglevie SB. Detection and treatment of dysfunctional hemodialysis access grafts: effect of a surveillance program on graft patency and the incidence of thrombosis. *Radiology* 1996;199:653-7.
- Fan PY, Schwab SJ. Vascular access: concepts for the 1990s. *J Am Soc Nephrol* 1992;3:1-11.
- Schwab SJ, Harrington JT, Singh A, Roher R, Shohaib SA, Perrone RD, et al. Vascular access for hemodialysis. *Kidney Int* 1999;55(5):2078-90.
- National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. *Am J Kidney Dis* 2006;48(1 Suppl 1):S243-7.
- Green LD, Lee DS, Kucey DS. A metaanalysis comparing surgical thrombectomy, mechanical thrombectomy, and pharmacomechanical thrombolysis for thrombosed dialysis grafts. *J Vasc Surg* 2002;36:939-45.
- Uflacker R, Rajagopalan PR, Selby JB, Hannegan C; Investigators of the Clinical Trial Sponsored by Microvena Corporation. Thrombosed dialysis access grafts: randomized comparison of the Amplatz thrombectomy device and surgical thromboembolotomy. *Eur Radiol* 2004;14:2009-14.
- Sofocleous CT, Hinrichs CR, Weiss SH, Contractor D, Barone A, Bahramipour P, et al. Alteplase for hemodialysis access graft thrombolysis. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:775-84.
- Bittl JA, Feldman RL. Prospective assessment of hemodialysis access patency after percutaneous intervention: Cox proportional hazards analysis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005;66:309-15.
- Bakken AM, Galaria II, Agerstrand C, Saad WE, Surowiec SM, Singh MJ, et al. Percutaneous therapy to maintain dialysis access successfully prolongs functional duration after primary failure. *Ann Vasc Surg* 2007;21:474-80.
- Kakkos SK, Haddad JA, Scully MM. Secondary patency of thrombosed prosthetic vascular access grafts with aggressive surveillance, monitoring and endovascular management. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;32:241-5.
- Liu YH, Hung YN, Hsieh HC, Ko PJ. Surgical thrombectomy for thrombosed dialysis grafts: comparison of adjunctive treatments. *World J Surg* 2008;32:241-5.
- Gorritz JL, Martínez-Rodrigo J, Sancho A, Palmero J, Ávila A, Blanes I, et al. La trombectomía endoluminal percutánea como tratamiento de la trombosis aguda del acceso vascular: resultados a largo plazo de 123 procedimientos. *Nefrología* 2001;21(2):182-90.
- Gelbfish GA. Surgical versus percutaneous care of arteriovenous access. *Semin Vasc Surg* 2007;20:167-74.
- Tordoir JH, Bode AS, Peppelenbosch N, van der Sande FM, de Haan MW. Surgical or endovascular repair of thrombosed dialysis vascular access: is there any evidence? *J Vasc Surg* 2009;50:953-6.
- Uflacker R, Rajagopalan PR, Vujic I, Stutley JE. Treatment of thrombosed dialysis access grafts: randomised trial of surgical thrombectomy versus mechanical thrombectomy with the Amplatz device. *J Vasc Interv Radio* 1996;7:185-92.
- Beathard GA. Mechanical versus pharmacomechanical thrombolysis for the treatment of thrombosed dialysis access grafts. *Kidney Int* 1994;45:1401-6.
- Schuman E, Quinn S, Standage B, Gross G. Thrombolysis versus thrombectomy for occluded hemodialysis grafts. *Am J Surg* 1994;167:473-6.
- Maya ID, Allon M. Outcomes of thrombosed arteriovenous grafts: comparison of stents vs angioplasty. *Kidney Int* 2006;69:934-7.
- Kakisis JD, Avgerinos E, Giannakopoulos T, Moulakakis K, Papapetrou A, Liapis CD. Balloon angioplasty vs nitinol stent placement in the treatment of venous anastomotic stenoses of hemodialysis grafts after surgical thrombectomy. *J Vasc Surg* 2012;55:472-8.
- Schwartz CI, McBrayer CV, Sloan JH, Meneses P, Ennis WJ. Thrombosed dialysis grafts: comparison of treatment with transluminal angioplasty and surgical revision. *Radiology* 1995;194:337-41.

25. Bitar G, Yang S, Badosa F. Balloon versus patch angioplasty as an adjuvant treatment to surgical thrombectomy of hemodialysis grafts. *Am J Surg* 1997;174:140-2.
26. Kao TC, Liu YH, Hsieh MJ, Hung YN, Hsieh HC, Ko PJ. Balloon angioplasty versus surgical revision for thrombosed dialysis graft outlet stenosis after graft thrombectomy. *Angiology* 2010;61:580-3.
27. McCutcheon B, Weatherford D, Maxwell G, Hamann MS, Stiles A. A preliminary investigation of balloon angioplasty versus surgical treatment of thrombosed dialysis access grafts. *Am Surg* 2003;69:663-8.
28. Brooks JL, Sigley RD, May KJ, Mack RM. Transluminal angioplasty versus surgical repair for stenosis of hemodialysis grafts. *Am J Surg* 1987;153:530-1.
29. Marston WA, Criado E, Jaques PF, Mauro MA, Burnham SJ, Keagy BA. Prospective randomized comparison of surgical versus endovascular management of thrombosed dialysis access grafos. *J Vasc Surg* 1997;26:373-80.
30. Dougherty MJ, Calligaro KD, Schindler N, Raviola CA, Ntoso A. Endovascular versus surgical treatment for thrombosed hemodialysis grafts: a prospective, randomized study. *J Vasc Surg* 1999;32:1016-23.