



ORIGINAL

Eficacia del dispositivo Viabahn® en el tratamiento de la enfermedad oclusiva del sector femoropoplíteo

S. González Sánchez*, G. Moñux Ducajú, F.J. Serrano Hernando, I. Martínez López, A. Martín Conejero y M. Hernando Rydings

Servicio de Angiología y Cirugía Vascul ar, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

Recibido el 4 de abril de 2011; aceptado el 14 de junio de 2011

PALABRAS CLAVE

Sector femoropoplíteo; Viabahn®; Endoprótesis

Resumen

Introducción: Los avances en la cirugía endovascular han aportado nuevas opciones terapéuticas en la enfermedad oclusiva del sector femoropoplíteo.

Objetivo: Evaluar la eficacia del dispositivo Viabahn® para tratar la enfermedad oclusiva del sector femoropoplíteo.

Material y métodos: Desde 2005 hasta 2010 se han tratado 30 pacientes con oclusiones/estenosis de la femoral superficial y poplíteo supragenicular mediante dispositivo Viabahn®. El seguimiento se ha realizado con datos clínicos, hemodinámicos y ecográficos al mes, a los 3, 6 y 12 meses y, posteriormente, al año.

Resultados: Se han tratado 30 pacientes, con una edad media de 69 años (rango: 45-82), que incluyen un 87% de varones (26), 57% de diabéticos(17), 73% de hipertensos (22) y 87% de fumadores (26). Presentaban isquemia crónica en estadio de Fontaine IIb 13,3%, III 46,7% y IV 40%. Las lesiones tratadas fueron TASC II A 16,7% (5), B 60% (18) y C 23,3% (7). Veinticinco (83,3%) eran oclusiones crónicas. La longitud media de la lesión fue de 69 mm (rango: 20-150 mm). En dos casos se produjeron complicaciones derivadas del procedimiento (una trombosis precoz y una embolización). El seguimiento mediano fue de 16 meses. La permeabilidad primaria fue del 74,7, 65,4 y 56% a los 6, 12 y 24 meses. La permeabilidad primaria asistida fue del 80,7, 75,3, y 64,6% a los 6, 12 y 24 meses. Hubo 7 trombosis tardías (23,3%). La permeabilidad secundaria fue del 84,2, 78,9 y 69% a los 6, 12 y 24 meses.

Conclusiones: El tratamiento de las lesiones crónicas del sector femoropoplíteo con endoprótesis tiene aceptables resultados clínicos en pacientes seleccionados. Sin embargo, es necesario un seguimiento estricto para mantener una correcta permeabilidad.

© 2011 SEACV. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: saragonzalezsanchez@gmail.com (S. González Sánchez).

KEYWORDS

Femoro-popliteal artery;
Viabahn®;
Endoprosthesis

Efficacy of Viabahn® in the treatment of superficial femoral arterial occlusive disease**Abstract**

Introduction: Advances in endovascular therapy have provided new options for treatment of femoropopliteal disease.

Objective: To evaluate the safety and efficacy of Viabahn® for the treatment of femoral-popliteal artery disease.

Materials and methods: From 2005 until 2010, a Viabahn® endoprosthesis was implanted in 30 limbs of 30 patients to treat superficial femoral artery and above-knee occlusive lesions. Follow-up evaluation with ankle-brachial indices and colour flow duplex imaging were performed at 1, 3, 6, 12 months, and then, each year.

Results: A total of 30 patients were treated, with a mean age of 69 years (range 45-82), including 87% (26) male, 57% (17) diabetic, 73% (22) hypertensive, and 87% (26) current or former smokers. Patients had chronic limb ischemia in Fontaine stages IIb 13.3%, III (46.7%), and IV (40%). The treated lesions were TASC II A 16.7% (5), B 60% (18) and C 23.3% (7). There were 25 chronic occlusions (83.3%) and 5 stenoses (16.7%). The average length of treated lesions was 69 mm (range 20-150 mm). In 2 cases, major complications (1 early thrombosis and 1 thromboembolism) required additional surgery. The mean follow-up was 16 months. The primary patency rates were 74.7%, 65.4%, and 56% at 6, 12 and 24 months. Four restenoses were successfully treated. The assisted primary patency rates were 80.7%, 75.3%, and 64.6% at 6, 12 and 24 months. Late thrombosis was observed in 7 cases (23.3%). The secondary patency rates were 84.2%, 78.9%, and 69% at 6, 12, and 24 months.

Conclusions: Management of femoro-popliteal arterial occlusive lesions with stent-grafts has acceptable clinical results in selected patients. However, strict monitoring is needed, and a high number of reoperations are expected to ensure proper patency.

© 2011 SEACV. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Desde que en 1964 Dotter y Judkins¹ publicaran por primera vez el tratamiento de la arteria femoral superficial (AFS) mediante angioplastia simple, la terapia endovascular ha alterado drásticamente el manejo de la enfermedad arterial periférica. Lesiones que previamente sólo se consideraban subsidiarias de revascularización mediante bypass, hoy pueden ser tratadas satisfactoriamente de forma percutánea.

La utilización de stents se ha mostrado beneficiosa, fundamentalmente, en aquellas lesiones más complejas, donde la angioplastia simple presenta una alta tasa de fracaso². En este tipo de lesiones, estenosis largas y oclusiones, las endoprótesis ofrecen una serie de ventajas teóricas, siendo la principal la disminución de la hiperplasia intimal a lo largo del segmento tratado³⁻⁵. Lammer et al⁶ publicaron una permeabilidad primaria en el tratamiento de lesiones de la AFS con Hemobahn® (W. L. Gore & Associates, Flagstaff, Ariz, EE.UU.) del 90 y 79% a los 6 y 12 meses. Posteriormente, los escasos estudios realizados con Viabahn® (W. L. Gore & Associates, Flagstaff, Ariz, EE.UU.) en el sector femoropoplíteo han demostrado resultados muy similares^{7,8}.

El objetivo del presente trabajo es describir y analizar los resultados iniciales y durante el seguimiento de la revascularización del sector femoropoplíteo mediante endoprótesis tipo VIABAHN®.

Material y métodos

Diseño del estudio y de la muestra.

El período de estudio comprende entre marzo de 2005 y marzo de 2010. Se han incluido de forma consecutiva todos los casos de revascularización femoropoplíteo con el dispositivo Viabahn® por enfermedad oclusiva sintomática. La recogida de datos ha sido prospectiva en una base de datos diseñada al efecto. Los datos obtenidos incluyen información demográfica, factores de riesgo cardiovascular, comorbilidad, presentación clínica, características de la lesión de acuerdo con la clasificación TASC II⁹ (*Trans-Atlantic Intersociety Consensus*), datos hemodinámicos pre y postoperatorios y de seguimiento.

Se han incluido pacientes con claudicación intermitente invalidante (estadio IIb de Fontaine) que persiste tras 6 meses con el mejor tratamiento médico y aquellos con isquemia avanzada de la extremidad (estadios III y IV de Fontaine). Con el objetivo de homogeneizar la muestra se han incluido exclusivamente las estenosis y oclusiones limitadas a la AFS y primera porción de la arteria poplíteo. Han sido excluidas las isquemias agudas de la extremidad y las lesiones que se extienden hasta la segunda porción de la arteria poplíteo. Asimismo, se han excluido aquellos pacientes con stent en AFS previamente implantados. Ninguno de ellos tenía vena safena útil, ya fuera por haber sido extirpada previamente por varices o para bypass coronario, o por calibre menor de 2 mm de diámetro medido con eco-doppler.

Características del dispositivo

El dispositivo Viabahn® es una prótesis endoluminal consistente en un *stent* autoexpandible de nitinol cubierto en su

cara interna por ePTFE (politetrafluoroetileno expandido) en toda su longitud. Se encuentra comprimido y sujeto a un catéter de liberación de doble luz. La luz central, de mayor tamaño, sirve para el lavado y paso de la guía, y la de menor tamaño contiene los elementos de despliegue de la endoprótesis. El dispositivo se encuentra disponible en longitudes de 25, 50, 100 y 150 mm, con diámetros desde 5 a 13 mm.

Técnica

En todos los casos, de forma rutinaria, se utilizó la vía trans-femoral anterógrada, ya sea mediante abordaje percutáneo o quirúrgico. El procedimiento comenzaba con una arteriografía estándar para documentar la lesión y los vasos distales. La medida de longitud se realizó mediante una regla adhesiva dispuesta paralela a la arteria. Tras la administración de heparina intravenosa (1 mg/kg) se realizaba angioplastia simple si se trataba de oclusiones o estenosis muy severas. Posteriormente, se procedía a la implantación del dispositivo cubriendo la lesión y 1 cm proximal y distal de la arteria sana. Para conseguir la expansión completa y la adherencia a la pared del vaso la endoprótesis se remodelaba con balón de angioplastia, evitando dilatar en la arteria contigua. En caso de precisar más de un dispositivo el segmento solapado entre ambos es de 2-3 cm.

Seguimiento

Tras el procedimiento se administra doble antiagregación durante, al menos, 6 semanas con clopidogrel (75 mg/24 horas) y ácido acetilsalicílico (100 mg/24 horas), salvo contraindicación, alto riesgo de sangrado y/o alergia o intolerancia a alguno de ellos. Posteriormente, se continúa con antiagregación simple de forma indefinida con clopidogrel.

Se ha realizado un seguimiento clínico, hemodinámico y ecográfico en todos los pacientes al mes, a los 3, 6 y 12 meses y, posteriormente, de forma anual. Se registró el empeoramiento de claudicación intermitente o aparición de dolor en reposo. El seguimiento hemodinámico consistió en el registro de presiones segmentarias y curvas de PVR. La permeabilidad del dispositivo se confirmó mediante eco-doppler. Se consideraron criterios de fracaso el empeoramiento clínico, la caída del ITB $\geq 0,15$ y una ratio de las velocidades pico sistólicas en el estudio ecográfico ≥ 3 .

Análisis estadístico

El análisis estadístico se ha realizado utilizando los test chi-cuadrado y t de Student en función de la variable analizada. La supervivencia, salvación de extremidad y permeabilidades se han analizado mediante curvas de Kaplan-Meier y la significación estadística mediante la prueba de Breslow.

Resultados

Desde marzo de 2005 hasta marzo de 2010 se han tratado 30 pacientes (30 extremidades) mediante dispositivo Viabahn®, de los cuales un 86,7% (26) eran varones y un 13,3% (4) mujeres, con una edad media de 69 años (rango: 45-82). Los datos demográficos de la serie y la estratificación clínica preoperatoria se resumen en la [tabla 1](#). En el

Tabla 1 Datos demográficos y características de la lesión

Características	n
<i>Sexo masculino</i>	26 (86,7%)
<i>Hábito tabáquico*</i>	26 (86,7%)
<i>Diabetes mellitus</i>	17 (56,7%)
<i>Hipertensión arterial</i>	22 (73,3%)
<i>Hipercolesterolemia</i>	3 (10%)
<i>Cardiopatía isquémica</i>	10 (33,3%)
<i>EPOC</i>	2 (6,6%)
<i>IRC</i>	4 (13,3%)
<i>PCV</i>	5 (16,7%)
<i>Clínica</i>	
Claudicación invalidante	4 (13,3%)
Dolor en reposo	14 (46,7%)
Lesiones tróficas	12 (40%)
<i>Vasos distales</i>	
3	8 (26,7%)
Menos de 3	22 (73,3%)
<i>TASC II⁹</i>	
A	5 (16,7%)
B	18 (60%)
C	7 (23,3%)

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IRC: insuficiencia renal crónica (FG < 60 ml/ min/ 1,73 m²); PCV: patología cerebrovascular.

* Tabaquismo activo y en remisión

momento del diagnóstico el 86,7% (26) de los pacientes presentaban isquemia crítica: 14 pacientes con dolor en reposo (46,7%) y 12 con lesiones isquémicas (40%). Atendiendo a la clasificación de la TASC II⁹, predominaron las lesiones tipo B (60%, n = 18), seguidas por las tipo C (23,3%, n = 7) y tipo A (16,7%, n = 5). Solo un 26,7% tenían permeabilidad de los tres troncos distales.

Veinticinco lesiones (83,3%) eran oclusiones y tan solo 5 (16,7%) estenosis severas. El éxito técnico fue del 100%. La media de longitud de la lesión tratada fue de 69 mm (rango: 20-150). Se implantaron un total de 42 stents cubiertos, con una media de 1,4 dispositivos por extremidad. La media del segmento arterial cubierto para tratar la lesión fue de 89 mm (rango: entre 50-150 mm). Asimismo, el diámetro medio de la endoprótesis fue de 6,1 (rango: entre 5-7). Seis pacientes precisaron tratamiento asociado de lesiones que limitaban el flujo de entrada: en dos (6,6%) se realizó angioplastia/stent en la iliaca común y en 4 (13,3%) endarterectomía de la femoral común. La mitad de los procedimientos se realizó bajo anestesia local, y la otra mitad bajo anestesia raquídea. Se empleó el abordaje ipsilateral en el 100% de los casos, siendo percutáneo en 10 pacientes (33,3%) y quirúrgico en 20 (66,7%).

Tras el tratamiento el 83,3% (25) recibió doble antiagregación durante al menos 6 semanas con ácido acetilsalicílico y clopidogrel. Cinco pacientes (16,7%) fueron tratados con antiagregación simple por contraindicación o alergia al ácido acetilsalicílico.

La estancia mediana fue de tres días. La tasa de reintervención precoz fue del 6,7%. Se produjeron dos complicaciones inmediatas derivadas del procedimiento

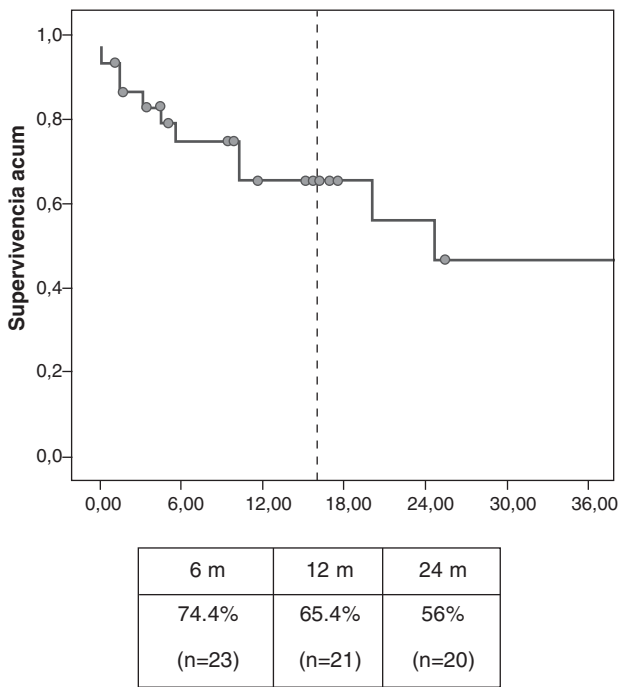


Figura 1 Permeabilidad primaria durante el seguimiento.

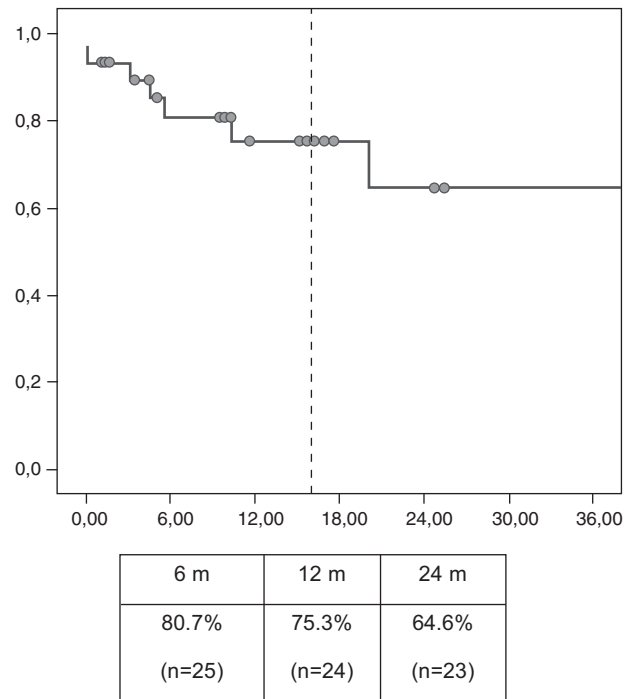


Figura 2 Permeabilidad asistida durante el seguimiento.

realizado: una trombosis aguda y una embolización distal. Ambas se resolvieron mediante trombectomía. En el primer caso no se evidenció en la arteriografía de control ninguna lesión subyacente como causa de la trombosis. No hubo ninguna muerte y la salvación de la extremidad fue del 100% durante los primeros 30 días tras el procedimiento. Un paciente presentó un cuadro de angina inestable, que se resolvió mediante tratamiento médico.

El seguimiento mediano de la serie fue de 16,1 meses (rango: entre 1-59). Durante el periodo de estudio no se produjo ninguna muerte. La permeabilidad primaria fue del 74,7% ($\pm 8,3$; n = 23), 65,4% ($\pm 9,6$; n = 21) y 56% ($\pm 10,1$; n = 20) a los 6, 12 y 24 meses, respectivamente (fig. 1). Cuatro pacientes (13,3%) presentaron una reestenosis severa del procedimiento en una mediana de 11 meses (7-18 meses). Todas ellas se resolvieron mediante técnicas endovasculares: en tres casos se implantó un stent en el anclaje distal y en uno en el anclaje proximal. La permeabilidad asistida fue del 80,7% ($\pm 7,9$; n = 25), 75,3% ($\pm 9,0$; n = 24) y 64,6% ($\pm 10,2$; n = 23) en los mismos periodos de tiempo (fig. 2). Se evidenciaron 7 oclusiones tardías (23,3%), fundamentalmente dentro de los 10 primeros meses (5 casos). Cinco trombosis se produjeron por progresión de la enfermedad en el anclaje proximal o distal de la endoprótesis, resolviéndose satisfactoriamente mediante angioplastia y stent tras la trombectomía. De estos pacientes 4 requirieron una revascularización mediante derivación infrainguinal con prótesis por retrombosis en una media de 8 meses, y uno se manejó de forma conservadora. Los dos casos restantes de trombosis tardía requirieron amputación mayor. La permeabilidad secundaria fue del 84,2% ($\pm 7,3$; n = 26), 78,9% ($\pm 8,6$; n = 25) y 69% ($\pm 10,1$; n = 24) a los 6, 12 y 24 meses, respectivamente (fig. 3). Se realizaron tres amputaciones mayores durante el seguimiento, una de ellas con procedimiento permeable por mala evolución de las lesiones tróficas. La tasa

de salvación de la extremidad en los pacientes tratados por isquemia crítica fue del 87,6% a los 36 meses. El análisis por grupos no demostró diferencias estadísticamente significativas de permeabilidad ni salvación de la extremidad en función de la clínica (isquemia crítica), el sexo, los vasos distales, el tipo de TASC II, la presencia de diabetes o tabaquismo, de la longitud de la lesión y del dispositivo o del diámetro del mismo (tabla 1).

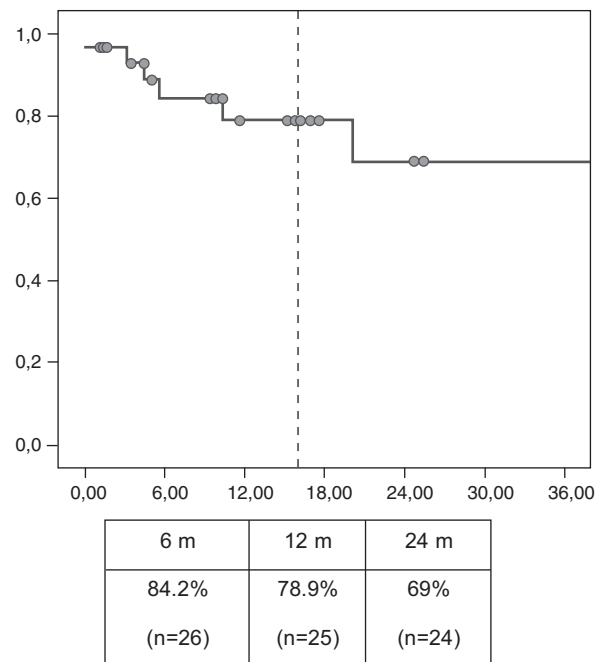


Figura 3 Permeabilidad secundaria durante el seguimiento.

Tabla 2 Comparación de la literatura^{4-6,8,11,13-15}

	n	IC (%)	Longitud lesión (mm)	Oclusión (%)	P1/P2 (%)
Lammer ⁶	80	11	131	62	Un año: 78,7/ 93,4
Bauermeister ⁴	35	74	220	100	Un año: 73,2/ 82,6
Bray ⁵	59	17	178	100	Un año: 58/ 73
Jahnke ¹¹	52	-	109	82,7	Un año: 78,4/ 88,3
Fischer ¹⁴	55	11	116	85	Dos años: 61/ 76
Hartung ¹³	34	53	108	47	Un año: 85/ 87,9
Alimi ⁸	102	32	124	-	Un año: 74/ 84
McQuade ¹⁵	50	34,7	256	-	Un año: 63/ 74

IC: isquemia crítica; P1: permeabilidad primaria; P2: permeabilidad secundaria.

Discusión

La angioplastia simple ha demostrado su eficacia en el tratamiento de estenosis cortas de la femoral superficial. En 2007 la TASC II publicaba una permeabilidad del 77 y 61% al año y a los tres años respectivamente⁹. Sin embargo, en el sector femoropoplíteo es frecuente la presencia de lesiones más complejas, como estenosis largas u oclusiones, donde la angioplastia (PTA) aislada no ofrece buenos resultados. La utilización de stents puede mejorar el éxito técnico inmediato, así como la permeabilidad a medio plazo respecto a la PTA simple¹⁰. La durabilidad a largo plazo de estos dispositivos depende de numerosos factores, fundamentalmente de la remodelación arterial e hiperplasia intimal, que pueden conllevar una estenosis recurrente y fallo del procedimiento. En este contexto, los dispositivos cubiertos poseen la ventaja, respecto de los no cubiertos, de evitar la infiltración de tejido a través de la malla del stent durante el proceso de remodelación postimplantación^{6,11-14}.

Tras nuestra experiencia con el dispositivo Hemobahn^{®15}, el objetivo del trabajo ha sido evaluar los resultados con la endoprótesis de la siguiente generación. Las indicaciones para el uso de endoprótesis son más comparables con las derivaciones con prótesis a nivel supragenicular. Fischer et al¹⁴, en su serie de 78 pacientes, concluyeron que las indicaciones ideales para la implantación de un stent cubierto eran las oclusiones largas de la femoral superficial con al menos 1 cm de arteria sana proximal y distal, arteria poplítea sin lesiones, escasa calcificación y, al menos, un vaso distal. Sin embargo, en la práctica diaria son infrecuentes dichas condiciones. En nuestra serie el 30% (n = 9) presentaba afectación de la arteria poplítea y un 26,7% presentaba los tres vasos distales. Progresivamente, y a medida que ha ido avanzado la experiencia del cirujano y la tecnología específica para el sector femoropoplíteo, se han ido tratando lesiones más complejas, excediendo los límites de las instrucciones de uso de los dispositivos. McQuade¹⁶, de acuerdo con los resultados de su estudio aleatorizado y con otros autores, concluye que las endoprótesis deberían ser utilizadas en lesiones largas de la AFS (más de 10 cm), dado que mejoran los resultados frente a otras modalidades de tratamiento endovascular. Martín-Conejero et al¹⁶ también concluyen que estos dispositivos son una alternativa en lesiones largas, especialmente aquellas que requieren recanalización de la AFS.

En nuestra serie la permeabilidad primaria para el dispositivo Viabahn[®] ha sido cercana al 60% a los dos años, comparable a la del bypass protésico supragenicular. Existen diferentes estudios que analizan los resultados del stent cubierto tipo Hemobahn/ Viabahn^{®3,11-15} en el tratamiento de la enfermedad oclusiva de la femoral superficial. Como se resume en la tabla 2, hay gran variabilidad en cuanto a la indicación clínica (11-74% de isquemia crítica), el tipo de lesión (47-100% de oclusiones) y la longitud media de la misma (108 a 256 mm). A pesar de esto, las permeabilidades primaria y secundaria al año varían entre 58-85 y 73-93,4%, respectivamente. Jahnke et al¹¹ publicaron el primer estudio aleatorizado frente a angioplastia simple, obteniendo resultados superponibles a los estudios previos y mostrando superioridad frente a la PTA simple. Un reciente trabajo prospectivo y aleatorizado¹⁵, que compara Viabahn[®] con el bypass protésico supragenicular, muestra una permeabilidad primaria para Viabahn[®] del 63%, secundaria del 74% a los dos años y del 59 y 74% a los 4 años. Asimismo, concluye que para cualquier tipo de TASC la durabilidad del procedimiento es similar a la del bypass femoropoplíteo con prótesis a primera porción. Históricamente, el tratamiento endovascular de las lesiones TASC C y D presentaba una permeabilidad menor que en las tipo A y B. Algunos trabajos recientes no han confirmado este tipo de consideraciones¹⁵. Del mismo modo, en nuestra serie hemos observado trombosis tardía en todas las formas TASC II. El 57% (n = 4) de las mismas eran lesiones clasificadas como TASC B, correspondiendo con el grupo mayoritario de pacientes tratados. Por el contrario, Alimi et al⁸ concluyen que el tratamiento de lesiones tipo B y C presentan resultados similares a los del bypass con prótesis a primera porción de la poplítea; sin embargo, en lesiones tipo D los resultados parecen ser inferiores. El diámetro del stent (5, 6 y 7 mm) tampoco ha resultado ser un factor significativo para la trombosis tardía del dispositivo: el 16% (n = 5) eran de 5 mm, de los cuales solo uno presentó una trombosis tardía.

La mayoría de las oclusiones durante el seguimiento (n = 5) se produjeron por lesiones subyacentes en el anclaje proximal o distal de la endoprótesis. Estas estenosis se pudieron tratar satisfactoriamente mediante angioplastia y stent. Kedora et al⁷ describieron fenómenos similares en su estudio aleatorizado. La sobredilatación fuera de la endoprótesis durante la remodelación tras su implantación se ha asociado a una mayor hiperplasia en dichos anclajes

proximal o distal y, en consecuencia, con una mayor tasa de oclusiones tardías⁴. Un punto crítico en el fallo agudo del procedimiento es la posibilidad de agravar el grado de isquemia respecto al que presentaba el paciente de inicio, pudiendo precisar procedimientos de revascularización más complejos y haciendo mayor el riesgo de pérdida de la extremidad. En este punto no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas en nuestra serie. De las tres amputaciones durante el seguimiento dos habían presentado una trombosis tardía, y la tercera se realizó por mala evolución de las lesiones tróficas. No está claramente documentado que, a nivel del canal de Hunter, la oclusión de colaterales suponga un empeoramiento de la evolución clínica cuando se compara con stents no cubiertos. Un aspecto técnico de gran importancia y propio de este tipo de dispositivos es evitar una sobredimensión excesiva, ya que puede relacionarse con una expansión incompleta del dispositivo, y precipitar una trombosis precoz por creación de un flujo turbulento en el interior del dispositivo.

El principal inconveniente de las endoprótesis es el coste del dispositivo. Las indicaciones para su utilización son lesiones largas del sector femoropoplíteo (> 10 cm) y en las oclusiones (donde existe un mayor riesgo de reestenosis intrastent), particularmente en casos de ausencia de conducto autólogo para realizar la revascularización.

El tamaño muestral constituye la principal limitación del presente estudio. Por esta circunstancia, probablemente, no se hayan encontrado diferencias entre las distintas lesiones TASC, la presencia de isquemia crítica, el número de vasos distales y otros factores conocidos de peor pronóstico de permeabilidad.

Conclusiones

El dispositivo Viabahn® es eficaz en el tratamiento de estenosis severas u oclusiones de la femoral superficial, con una aceptable permeabilidad primaria y secundaria y con altas tasas de salvación de la extremidad. Por ello, tiene su papel en el sector femoropoplíteo en pacientes seleccionados, con una baja tasa de complicaciones periprocedimiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en todos los aspectos del presente estudio.

Bibliografía

- Dotter CT, Judkins MP. Transluminal treatment of atherosclerotic obstruction. Description of a new technique and a preliminary report of its application. *Circulation*. 1964;30:654-70.
- Scott E, Biuckians A, Light R, Scibelli C, Milner T, Meier G, et al. Subintimal angioplasty for the treatment of claudication and critical limb ischemia: 3-year results. *J Vasc Surg*. 2007;46:959-64.
- Rodríguez López JA, Soler L, Werner A, Martínez E, Papazoglou K, Diethrich EB. Long-term follow-up of endoluminal grafting for aneurysmal and occlusive disease of the superficial femoral artery. *J Endovasc Surg*. 1999;6:270-7.
- Bauermeister G. Endovascular stent-grafting in the treatment of superficial femoral artery occlusive disease. *J Endovasc Ther*. 2001;8:315-20.
- Bray PJ, Robson WJ, Bray AE. Percutaneous treatment of long superficial femoral artery occlusive disease: efficacy of the Hemobahn stent-graft. *J Endovasc Ther*. 2003;10:619-28.
- Lammer J, Dake MD, Bley J, Katzen BT, Cejna M, Piquet P, et al. Peripheral arterial obstruction: prospective study of treatment with a transluminally placed self-expanding stent-graft. *Radiology*. 2000;217:95-104.
- Kedora J, Hohmann S, Garrett W, Munschaur C, Theune B, Gable D. Randomized comparison of percutaneous Viabahn® stent grafts vs prosthetic femoral-popliteal bypass in the treatment of superficial femoral arterial occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2007;45:10-6.
- Alimi YS, Hakam Z, Hartung O, Boufi M, Barthélemy P, Aissi K, et al. Efficacy of Viabahn® in the treatment of severe superficial femoral artery lesions: Which factors influence long-term patency? *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2008;35:346-52.
- Norgren L, Hiatt W, Dormandy J, Nehler M, Harris K, Fowkes F, et al. Inter-Society consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;33 Suppl 1:55-81.
- Twine CP, Coulston J, Shandall A, Mc Lain AD. Angioplasty versus stenting for superficial femoral artery lesions. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2009:CD006767.
- Jahnke T, Andresen R, Muller S, Schafer FK, Voshage G, Heller M, et al. Hemobahn stent-grafts for treatment of femoropopliteal arterial obstructions: midterm results of a prospective trial. *J Vasc Interv Radiol*. 2003;14:41-51.
- Dorrucci V. Treatment of superficial femoral artery occlusive disease. *J Cardiovasc Surg*. 2004;45:193-201.
- Hartung O, Otero A, Dubuc M, Boufi M, Barthelemy P, Aissi K, et al. Efficacy of Viabahn® in the treatment of superficial femoral artery lesions in patients with acute or critical ischemia: a comparative study with claudicants. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2005;30:300-6.
- Fischer M, Schwabe C, Schulte KL. Value of the Hemobahn/Viabahn® endoprosthesis in the treatment of long chronic lesions of the superficial femoral artery: 6 years of experience. *J Endovasc Ther*. 2006;13:281-90.
- Martín-Conejero A, Serrano-Hernando FJ, Rodríguez-González R, Muela-Méndez M, Sánchez-Hervás L, Reina-Gutiérrez T, et al. Tratamiento de la patología oclusiva de la arteria femoral superficial con el dispositivo Viabahn®. *Angiología*. 2008;60:117-25.
- McQuade K, Gable D, Pearl G, Theune B, Black S. Four-year randomized prospective comparison of percutaneous ePTFE/nitinol self-expanding stent graft versus prosthetic femoral-popliteal bypass in the treatment of superficial femoral artery occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2010;52:584-91.