DOI: 10.1590/0104-1843000000028

Artículo Original

Resultados del Uso de Stent de Nitinol Superflexible en Arterias Poplíteas

Thiago Osawa Rodrigues, Patrick Bastos Metzger, Fabio Henrique Rossi, Samuel Martins Moreira, Mohamed Hassan Saleh, Nilo Mitsuru Izukawa, Bruno Lorenção de Almeida, Antonio Massamitsu Kambara

RESUMEN

Introducción: Las tasas de permeabilidad primaria a largo plazo para la angioplastia transluminal percutánea, con implante de stents de primera y segunda generaciones en el tratamiento de la arteria poplítea son decepcionantes. Sin embargo, los resultados con nuevos stents de nitinol parecen ser promisorios. Nuestro objetivo fue evaluar los eventos clínicos en el corto plazo del uso de stents de nitinol superflexibles en el tratamiento de lesiones ateroscleróticas en los segmentos poplíteos. Métodos: Estudio retrospectivo, longitudinal, realizado en el periodo de abril a diciembre de 2013. Se evaluaron las características poblacionales, los datos del procedimiento y los estudios de imagen a los 6 meses, con lo que se obtuvieron las tasas de permeabilidad del stent y de recuperación del miembro. Resultados: Incluimos en este análisis a 14 pacientes, con edad de 73 ± 11 años, el 50% del sexo masculino y el 64,3% diabéticos. Todos los pacientes presentaban lesión trófica en los miembros tratados. Las lesiones arteriográficas fueron clasificadas según el criterio Trans-Atlantic Inter-Society Consensus (TASC) en B y C en igual proporción. En la evaluación del lecho de circulación, el 78,6% de los pacientes tenían solamente una arteria permeable, siendo la arteria fibular la más frecuentemente observada. Las zonas de implante de los stents fueron el segmento medio de la arteria poplítea en el 57,1% de los casos y, en los demás, el segmento distal de la arteria, cruzando la articulación de la rodilla. Durante el seguimiento de 6 meses, no se observaron fracturas de los stents. La tasa de permeabilidad primaria fue del 85,7% y se salvó el miembro en el 100% de los casos. Conclusiones: La angioplastia con uso de stent de nitinol superflexible ha demostrado ser segura y efectiva en el tratamiento de las lesiones ateroscleróticas de la arteria poplítea.

DESCRIPTORES: Stents. Angioplastia. Arteria poplítea.

ABSTRACT

Outcomes of the Use of a Superflexible Nitinol Stent in the Popliteal Artery

Background: The long-term primary patency rates for percutaneous transluminal angioplasty using first and second generation stents for the treatment of the popliteal artery have been disappointing. However, results with the new nitinol stents seem promising. Our objective was to evaluate short-term clinical outcomes using the superflexible nitinol stents in the treatment of atherosclerotic lesions in popliteal segments. Methods: Retrospective longitudinal study conducted from April to December 2013. Population characteristics, procedure-related data and imaging tests were assessed at 6 months. Stent patency and limb salvage rates were obtained. Results: A total of 14 patients with mean age of 73 ± 11 years were included, of which 50% were male and 64.3% diabetic. All patients had trophic lesions in the treated limbs. The arteriographic lesions were classified according to the criteria of the Trans-Atlantic Inter-Society Consensus (TASC) as TASC B and C in equal proportions. In the assessment of below-the-knee runoff, 78.6% of the patients had only one distal pervious artery, of which the fibular artery was the most frequently observed. The stent landing zone was the mid segment of the popliteal artery in 57.1% of the cases and the distal segment, crossing the knee joint, in the remaining patients. During the 6-month follow-up there were no stent fractures. The primary patency rate was 85.7% and limb salvage rate was 100%. Conclusions: In our study, angioplasty using the superflexible nitinol stent demonstrated to be safe and effective for the treatment of atherosclerotic lesions of the popliteal artery.

DESCRIPTORS: Stents. Angioplasty. Popliteal artery.

Instituto Dante Pazzanese de Cardiología, San Pablo, SP, Brasil,

Correspondencia: Patrick Bastos Metzger. Avenida Dr. Dante Pazzanese, 500 - Vila Mariana - CEP: 04012-180 - São Paulo, SP, Brasil

E-mail: patrickvascular@gmail.com

Recibido el: 5/3/2014 • Aceptado el: 23/5/2014

Revascularización de los miembros inferiores con el uso de stents para el tratamiento de la enfermedad arterial obstructiva periférica (EAOP) usualmente se limita a segmentos no sometidos a compresiones externas, o a regiones sin movilidad, debido a los complejos mecanismos de fuerzas que actúan en los vasos, generando un stress biomecánico considerable, sobre todo en la arteria poplítea.¹ Los resultados que tenemos actualmente no son los ideales si hablamos de los stents de primera y segunda generaciones, ya que los mismos han demostrado tasas de permeabilidad inferiores a las del tratamiento quirúrgico convencional. Las tasas de fractura de stent, cuando son implantados en la arteria poplítea, varían del cero al 65% en las diferentes cohortes.²

Una nueva generación de stents, más flexibles y resistentes, ^{3,4} viene demostrando resultados equiparables, a corto y mediano plazos, al tratamiento quirúrgico, que aun hoy es considerado la técnica padrón para el tratamiento de esas lesiones. ¹ Con el desarrollo de los stents superflexibles de tercera generación, el tratamiento endoluminal viene reemplazando con mayor frecuencia a la revascularización quirúrgica. ⁴⁻⁶

Este estudio tuvo como objetivo evaluar los eventos clínicos a corto plazo del uso de stents de nitinol superflexibles en el tratamiento de lesiones ateroscleróticas de los segmentos poplíteos.

MÉTODOS

Tipo de estudio

Se trata de un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional, realizado en un centro de referencia para patologías cardiovasculares en el periodo de abril a diciembre de 2013. Un total de 66 pacientes fueron sometidos a angioplastia con stent de miembros inferiores, siendo 14 casos en la arteria poplítea.

Criterios de inclusión y exclusión

Se trataron pacientes de ambos sexos, portadores de claudicación intermitente limitante, dolor en reposo en el miembro afectado o lesión trófica ipsilateral, con lesiones restringidas a la arteria poplítea y con la presencia de por lo menos una arteria de la pierna para circulación distal. Se excluyeron de la realización de los procedimientos aquellos pacientes con *clearence* de creatinina < 30 mL/kg/minuto, historia de alergia grave al contraste iodado y también aquellos con enfermedad arteriosclerótica significativa en las zonas aortoilíaca y/o femoral.

La arteriografía pre operatoria se utilizó para clasificar las lesiones de acuerdo con: (1) criterios del *Trans-Atlantic Inter- Society Consensus II* (TASC- II)⁷: A, B, C y D (Cuadro); (2) tipo de lesión: estenosis, oclusión, disección o reestenosis; (3) localización en relación a la línea articular: proximal, media y distal (Figura 1).

Procedimiento endovascular

Todos los procedimientos se realizaron por el mismo equipo en el laboratorio de Hemodinámica del

CUADRO

Clasificación de las lesiones de acuerdo con el *Trans-Atlantic Inter-Society Consensus II* (TASC II)

- A Lesiones que producen los mejores resultados y que deben tratarse por vía endovascular
- B Lesiones que producen resultados suficientemente buenos con los métodos endovasculares, de tal manera que ese abordaje sigue siendo el preferido, a menos que la revascularización quirúrgica sea necesaria para tratar otras lesiones en la misma zona anatómica
- C Lesiones que muestran resultados de largo plazo superiores con la cirugía, de tal manera que los métodos endovasculares deben usarse solamente en pacientes de alto riesgo quirúrgico
- D Lesiones que no producen resultados suficientemente buenos con los métodos endovasculares para justificarlo como tratamiento primario

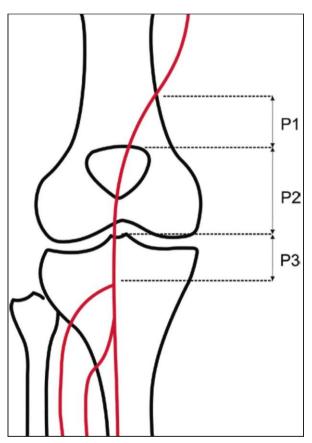


Figura 1. Representación esquemática de los segmentos de la arteria poplítea. P1 corresponde al segmento proximal, yendo desde el canal de los músculos aductores hasta el borde superior de la rótula; P2 es el segmento medio, yendo desde el borde superior de la rótula hasta la línea articular; P3 corresponde al segmento distal, yendo desde la línea articular hasta la emergencia de la arteria tibial anterior

Centro de Intervenciones Endovasculares del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología.

Clopidogrel (75 mg/día) y ácido acetilsalicílico (100 mg) fueron iniciados por lo menos 3 días antes del procedimiento. El clopidogrel se mantuvo por un mínimo de 30 días y el ácido acetilsalicílico, indefinidamente.

Los pacientes fueron tratados con anestesia local y la profilaxis antimicrobiana se realizó con 1,5 g de cefuroxima, inmediatamente antes del inicio del procedimiento. El control radiográfico se hizo con el AXIOM Artis Flat Panel (Siemens Healthcare Sector, Forchheim, Alemania) o en sala híbrida con el Artis Zeego (Siemens Healthcare Sector, Forchheim, Alemania).

El abordaje se realizó preferencialmente por la arteria femoral común ipsilateral, por punción anterógada, con uso de introductor Prelude® (Merit Medial Systems, South Jordan, Estados Unidos) 6 F. Frente a la imposibilidad de utilizar esa vía de acceso, o cuando no fue posible traspasar la lesión en tratamiento, se optó por el acceso retrógrado, por punción de una de las arterias de la pierna, con un introductor Prelude® 4 F. Se utilizaron catéteres diagnósticos MPA-1 5 F y/o STR 4 F (Cordis Corporation, Warren, Estados Unidos), y las lesiones en tratamiento fueron transpuestas por vía luminal o subintimal, con cable guía hidrofílico Radiofocus® (Terumo Interventional Systems, Somerset, Estados Unidos) 0,035' x 150 cm. La pre dilatación se realizó en los casos de oclusión o en los casos en que el posicionamiento adecuado del stent no fue posible. En todos los casos, se utilizó el stent de nitinol sinus-SuperFlex® (Optimed, Ettlingen, Alemania) (Figura 2)

En todos los casos, el pos operatorio inmediato se hizo en sala común, y la hemostasia local se realizó con compresión manual por 30 minutos.

Seguimiento pos operatorio

Los pacientes fueron acompañados con evaluación ambulatoria con examen físico e índice tobillo-brazo (ITB) a los 15, 30, 90 y 180 días después de la angioplastia. El control con ultrasonido Doppler (USG-D) se realizó en 30, 90 y 180 días del pos operatorio, con el objetivo de identificar reestenosis (Figura 3). Rayos X de la articulación de la rodilla en incidencias posteranterior (PA) y lateral fueron realizados a 30 y 180 días, con el objetivo de identificar fracturas del stent (Figura 4).

Eventos y definiciones

Los eventos evaluados fueron: (1) éxito técnico inmediato, cuando la lesión se trató de acuerdo con lo previamente planificado, con lesión residual < 30% en el control angiográfico; (2) permeabilidad primaria, que indica la permeabilidad ininterrumpida después del procedimiento de revascularización: y permeabilidad primaria asistida, que expresa casos en que se realiza nueva intervención percutánea, a fin de evitar la oclusión inminente o la progresión de la estenosis; (3) morbimortalidad peri operatoria, para decesos y complicaciones registrados hasta 30 días del pos operatorio; (4) amputaciones mayores: amputaciones transfemorales y transtibiales; (5) reestenosis, para lesiones intrastent > 50% al USG-D, con velocidad de pico sistólico > 200 cm/s o relación de velocidad pre y pos estenosis ≥ 2; (6) fracturas, para desconexión o torsión de las mallas del stent; y (7) tasa de salvación del miembro.

RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio a 14 pacientes con EAOP sintomática, tratados con angioplastia primaria (sin el empleo de otros métodos adjuntos de desobstrucción) con el implante de stents en las arterias poplíteas.

Características de la población

Las características demográficas, las comorbidades e indicaciones de tratamiento se describen en la Tabla 1. La edad promedio fue de 73 ± 11 años, 50% de los pacientes pertenecían al sexo masculino y cerca de dos tercios eran diabéticos. La pierna izquierda fue el miembro más frecuentemente tratado (57,1%) y todos los pacientes presentaron lesiones tróficas con pérdida de tejido. No se trataron pacientes con claudicación intermitente o dolor en reposo

Características de las lesiones y del procedimiento

Las lesiones se clasificaron en TASC B (50%) y C (50%). Con respecto a la ubicación, en el 71,4% de los casos se encontraban el en segmento proximal de la arteria

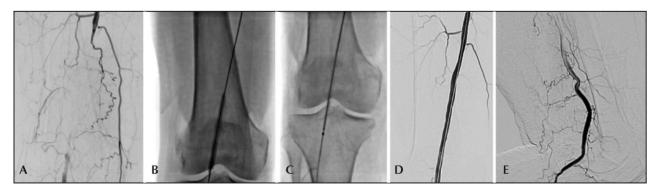


Figura 2. Angioplastia de arteria poplítea con zona de aterrizaje en segmento distal de la misma arteria. (A) Arteriografía por sustracción digital demostrando oclusión de arteria poplítea con llenado distal en la interlínea. (B) Pre dilatación. (C) Posicionamiento del stent en segmento distal de la arteria poplítea. (D) Arteriografía final con retorno del flujo axial. (E) Arteriografía en flexión de pierna sin demostrar lesiones que limiten el flujo sanguíneo.

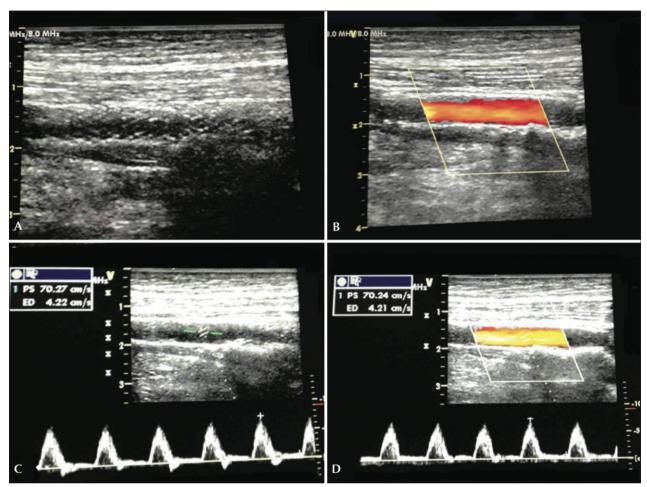


Figura 3. Control ultrasonográfico a los 6 meses de stent implantado en segmento medio de arteria poplítea. (A) Imagen en modo B, sin señales sugestivas de fractura de stent. (B) Imagen en modo color, demostrando flujo laminar, sin remolino y sin señales de hiperplasia neointimal. (C) Ultrasonido Doppler demostrando curva espectral de velocidad en arteria nativa. (D) Ultrasonido Doppler demostrando curva espectral de velocidad intrastent con velocidad de 70 cm/s y relación de velocidad de 1.



Figura 4. (A) Rayo X de rodilla semiflexión, sin señales de torción o fracturas de los stents. (B) Rayo X de rodilla en incidencia posteroanterior sin señales de fracturas. (C) Rayo X de rodilla sin evidencia de compresiones al nivel del canal de los aductores.

poplítea (P1) y, en el 28,6% de los casos, en los segmentos medio o distal, en igual proporción (P2 y P3). En ocho casos (57,1%), los stents se implantaron en vasos previamente ocluidos, casos en los cuales se realizó pre dilatación en todas las lesiones.

En la evaluación del lecho de circulación la mayor parte de los pacientes tenía solamente una arteria permeable (78,6%), siendo la arteria fibular la más frecuentemente observada. Se obtuvo un promedio de 1,3 \pm 0,4 arteria por miembro tratado (Tabla 2).

Fue posible realizar la revascularización de la lesión tratada en todos los casos con el uso de un stent, con éxito técnico del 100%. La extensión promedio de cobertura de la lesión fue de 177 ± 18 mm (120 a 200 mm). Se utilizaron diez stents (71,4%) con diámetro de 6 mm y cuatro (28,6%) con diámetro de 5 mm. No hubo casos de disección o embolizaciones en el intra operatorio. Las zonas de implante más frecuentes fueron el segmento medio de la arteria poplítea (P2) en ocho casos (57,1%) y, en seis casos (42,9%), el segmento distal (P3) de la arteria, cruzando la articulación de la rodilla. No ocurrieron implantes en el segmento proximal (P1).

Los tiempos promedio de procedimiento y de radioscopia fueron, respectivamente, de 55 ± 43 minutos (variación de 20 a 240 minutos) y 19 ± 14 minutos (variación de

5 a 66 minutos). El volumen promedio de contraste iodado fue de 88 ± 41 mL. En un caso, se realizó acceso retrógrado distal por la arteria dorsal del pie por la imposibilidad de pasar la lesión en tratamiento mediante la técnica anterógrada. No se observaron complicaciones en lo que respecta al sitio de la punción (Tabla 3).

Seguimiento de los pacientes

El seguimiento promedio de los pacientes fue de 6.4 ± 2.1 meses (variación de 3.2 a 8.4 meses). No hubo muertes perioperatorias. Tampoco hubo muertes relacionadas al procedimiento. Ocurrió un deceso debido a complicaciones cardíacas en un paciente de edad avanzada, 90 días pos procedimiento.

La tasa de salvamento de miembro fue de 100%. No hubo ninguna amputación mayor dentro del período de seguimiento. En tres pacientes (21,4%), hubo evolución de la lesión trófica, siendo dos de esas lesiones por estenosis intrastent en el 60° y 90° día de seguimiento, las cuales se sometieron a dilatación con balón; la tercera lesión se dio por complicación infecciosa, que resultó en amputación menor. Hubo aumento del ITB de 0,4 \pm 0,15, en el pre operatorio, para 0,8 \pm 0,13, al momento del alta hospitalario.

La tasa de permeabilidad primaria fue de 85,7% en 6 meses. En dos casos, fue necesario realizar nueva

TABLA 1
Características clínicas basales

Variable	n = 14
Edad, años	73 ±11
Sexo masculino, n (%)	7 (50)
Índice de masa corporal, kg/m²	$25,3 \pm 5,5$
Hipertensión arterial, n (%)	14 (100)
Diabetes mellitus, n (%)	9 (64,3)
Dislipidemia, n (%)	14 (100)
Tabaquismo, n (%)	7 (50)
Infarto agudo del miocardio previo, n (%)	2 (14,3)
Etilismo, n (%)	4 (28,6)
Lateralidad, n (%)	
Derecho	6 (42,9)
Izquierdo	8 (57,1)
Indicación del procedimiento, n (%)	
Lesión trófica	14 (100)
Dolor en reposo	0
Claudicación intermitente	0
Creatinina, mg/dL	
Pre operatorio	0.8 ± 0.6
Pos operatorio	0.9 ± 0.5
índice tobillo braquial	
Pre operatorio	0,4 ±0,15
Pos operatorio	0,8 ±0,13

angioplastia con balón para tratamiento de la reestenosis intrastent, habiendo éxito terapéutico en solamente uno de los casos. Tal hecho generó una tasa de permeabilidad primaria asistida del 92,8% en el período de seguimiento. No hubo fracturas de stent documentadas en los rayos X de la articulación de la rodilla.

DISCUSIÓN

El manejo de las lesiones arterioscleróticas en los segmentos de la arteria poplítea próximos a la articulación de la rodilla es de difícil abordaje endovascular en razón del stress biomecánico presente en esa región. Fuerzas complejas de rotación, tracción, compresión y estiramiento actúan al mismo tiempo, bajo un corto segmento arterial y sobre el stent.^{8,9} Durante muchos años, esas lesiones

TABLA 2
Características angiográficas de las lesiones

Variables	n = 14
TASC, n (%)	
Α	0
В	7(50)
С	7(50)
D	0
Característica, n (%)	
Estenosis	6 (42,9)
Oclusión	8 (57,1)
Ubicación, n (%)	
Poplítea y femoral	10 (71,4)
Poplítea	4 (28,6)
Arterias para circulación, n (%)	
1	11 (78,6)
2	2 (14,3)
3	1 (7,1)

TASC: Trans-Atlantic Inter- Society Consensus //(TASC-II).7

TABLA 3

Características de procedimiento

Variable	n = 14	
Tiempo de procedimiento, minutos	55 ±43	
Tiempo de radioscopia, minutos	19 ± 14	
Volumen de contraste, mL	88 ±41	
Característica del stent		
Diámetro, mm	7 ±0,5	
Largo, mm	177 ±18	
Ubicación del stent		
P1	0	
P2	8 (57,1)	
P3	6 (42,9)	

se trataron por medio de injertos quirúrgicos con el uso de vena autóloga, con tasas de permeabilidad primaria y secuntdaria del 63 a 75% y del 80 a 83% en 5 años, respectivamente, y con mortalidad perioperatoria de 1 a 3%. 10-12 Sin embargo, esas altas tasas de permeabilidad y las bajas tasas de mortalidad son acompañadas de morbilidad perioperatoria considerable, así como lo son los múltiples procedimientos quirúrgicos subsiguientes y las readmisiones hospitalarias. 13

Actualmente, con el desarrollo y el perfeccionamiento de los materiales endovasculares, viene en aumento el número de procedimientos invasivos para el tratamiento de las lesiones poplíteas. Generalmente, la angioplastia con uso de balón, o la arterectomía mecánica o a laser son preferidas para le tratamiento de las lesiones arteriales detrás de la rodilla, por la falta de dispositivos metálicos capaces de soportar las fuerzas ejercidas en este segmento arterial. 14,15 Sin embargo, la eficacia de esas técnicas son limitadas. 15

El primer gran estudio que compara el tratamiento de la angioplastia con balón con el uso de stents, en el segmento femoropopliteo, fue el RESILENT² (Randomized Study Comparing the Edwards Self-Expanding Lifestent vs. Angioplasty Alone In LEsions INvolving The SFA and/or Proximal Popliteal Artery). Durante la primera fase de ese estudio, se incluyeron pacientes con claudicación intermitente debido a lesiones oclusivas femoropoplíteas, con extensión < 15 cm y diámetro del vaso a tratar entre 4 a 6,5 mm. Los resultados demuestran la superioridad del uso del LifeStent® (Bard Peripheral Vascular, Tempe, Estados Unidos) sobre la angioplastia por balón en es segmento femoropoplíteo. En la segunda fase del estudio, se incluyeran 206 pacientes, permitiéndose, entonces, el tratamiento de más de una lesión, con la salvedad de que no excediera la extensión de 15 cm. Su desenlace primario fue la revascularización del vaso tratado en el período de 12 meses. El resultado fue una permeabilidad primara de 80 frente a 38% para el LifeStent® y la angioplastia por balón, respectivamente.3

La elección del stent depende de las características anatómicas de la lesión, como su ubicación y el grado de calcificación, así como también, características del stent, como su calibre, extensión, perfil, flexibilidad, durabilidad a largo plazo y resistencia a fractura. Las limitaciones al implante de stents en la arteria poplítea incluyen fuerza radial insuficiente para mantener la permeabilidad del vaso y la posibilidad de pliegues y fracturas del mismo. La fractura del stent está asociada a la elevada incidencia de reestenosis y oclusiones. Scheinert et al. 16 detectaron 64 fracturas en 261 stents (24,5%) utilizados en el tratamiento de las lesiones femoropoplíteas con el uso de los rayos X. La tasa de permeabilidad primaria obtenida en el seguimiento de 12 meses fue significativamente menor en los pacientes con fractura (41,1 frente a 84,3%; p < 0,0001). En nuestro estudio no se observaron fracturas de stent detectadas por el mismo método.

En cuanto a la tasa de permeabilidad primaria, los resultados de los diversos estudios en la literatura presentan poblaciones heterogéneas y difieren también en la ubicación de los segmentos tratados. Chan et al.4 relataron permeabilidad primaria del stent implantado en el segmento femoropoplíteo en 6 y 12 meses del 83,5% y del 78,6%, respectivamente, en 82 miembros tratados con stent Supera® (IDEV Technologies Inc, Webster, Estados Unidos). En el estudio Durability-200, Bosiers et al. 17 analizaron cien pacientes, de los cuales, el 71% fue tratado por claudicación intermitente y el 29% por isquemia crítica, con lesiones clasificadas como TASC C y D, y uso de los dispositivos en el segmento femoropoplíteo, obteniendo una permeabilidad primaria del 85,4% en 6 meses y del 64,8% en 12 meses. En cuanto a los stents implantados en el segmento poplíteo, Kickuth et al. 18 estudiaron 35 pacientes con claudicación intermitente e isquemia crítica de miembro, en los cuales se implantó stents autoexpandibles de nitinol en la arteria poplítea. En 22 casos, los stents se implantaron en la parte distal de la arteria poplítea y, en los otros casos, en el tronco tibiofibular, obteniendo una tasa de permeabilidad primaria del 82% y una tasa de salvamiento del miembro del 100%. En nuestro estudio, la mayor parte de los stents se implantó en el segmento medio. En solamente seis casos (42,9%), los stents se implantaron en el segmento distal, cruzando la línea articular. Obtuvimos una permeabilidad primaria y primaria asistida del 85,7% y del 92,8%, respectivamente, en 6 meses de seguimiento, en una población compuesta por enfermos con isquemia crítica clases 5 y 6 de Rutherford, y en lesiones arteriográficas clasificadas como TASC B y C, con semejante tasa de salvamiento de miembros.

Durante el segmento clínico de los enfermos, hubo mejora en el ITB de 0.4 ± 0.15 del pre operatorio para 0.8 ± 0.13 en el momento del alta hospitalario, además de la mejora de la lesión trófica en el 78,6% de los casos. La medición del ITB puede haber sido sobrestimada, debido a la elevada prevalencia de diabetes en nuestra población (64.3%), pues la predominancia de calcificaciones arteriales en las porciones distales de las arterias de pierna de los diabéticos sobrestima la mensuración de dicho índice.

Limitaciones del estudio

El pequeño número de casos, el grupo heterogéneo de segmentos tratados en la arteria poplítea, el corto período de seguimiento y la ausencia de algoritmo establecido para seguimiento clínico pueden haber influenciado los resultados de nuestro estudio. Finalmente, la precisión de los resultados puede haber sido afectada por el análisis retrospectivo de los datos

CONCLUSIONES

En nuestro estudio, la angioplastia con uso de stent de nitinol superflexible demostró ser segura y efectiva en el tratamiento de las lesiones ateroescrelóticas de la arteria poplítea. Las tasas de permeabilidad en los diversos segmentos de la

arteria poplítea tratada demuestran la necesidad de seguimiento clínico riguroso de esos pacientes a mediano y largo plazos.

CONFLCTO DE INTERESES

No existe.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

No existe.

REFERENCIAS

- lida O, Soga Y, Hirano K, Suzuki K, Yokoi H, Nobuyoshi M, et al. Long-term outcomes and risk stratification of patency foi lowing nitinol stenting in the femoropopliteal segment: retrospective multicenter analysis. J Endovasc Ther. 2011;18(6):753-61.
- Neil N. Stent fracture in the superficial femoral and proximal popliteal arteries: literature summary and economic impacts. Perspect Vase Surg Endovasc Ther. 2013;25(1-2):20-7.
- LairdJR, Katzen BT, Scheinert D, LammerJ, CarpenterJ, Buchbinder M, et al. Nitinol stent implantation versus balloon angioplasty for esions in the superficial femoral artery and proximal popliteal artery: twelve-month results from the RESILIENT randomized trial. Circ Cardiovasc Interv. 2010;3(3):267-76.
- Chan Y, Cheng S, Ting A, Cheung G. Primary stenting of femoropopliteal atherosclerotic lesions using new helical interwoven nitinol stents. J Vase Surg. 2014;59(2):384-91.
- Schillinger M, Sabeti S, Loewe C, Dick P, Amighi J, Mlekusch W, et al. Balloon angioplasty versus implantation of nitinol stents in the superficial femoral artery. N Engl J Med. 2006; 354(18):1879-88.
- Arena FJ. Arterial kink and damage in normal segments of the superficial femoral and popliteal arteries abutting nitinol stents: a common cause of late occlusion and restenosis? A single-center experience. J Invasive Cardiol. 2005;17(9):482-6.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, et al: Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). Eur J Vase Endovasc Surg. 2007;33 Suppl 1:S1-S75.

- Kroger K, Santosa F, Goyen M. Biomechanical incompatibility of popliteal stent placement. J Endovasc Ther. 2004;11(6):686-94.
- Goltz JP, Ritter CO, Petritsch B, Kellersmann R, Hahn D, Kickuth R. Endovascular treatment of acute limb ischemia secondary to fracture of a popliteal artery stent. J Vase Interv Radiol. 2010;21(11):1739-45.
- Taylor LM Jr, Edwards JM, Porter JM. Present status of reversed vein bypass grafting: five-year results of a modern series. J Vase Surg. 1990;11 (2):193-205.
- Bergamini TM, Towne JB, Bandyk DF, Seabrook GR, Schmitt DD. Experience with in situ saphenous vein bypasses during 1981 to 1989: determinant factors of long-term patency. J Vase Surg. 1991,-13(1):137-47.
- Donaldson MC, Mannick JA, Whittemore AD. Femoral-distal bypass with in situ greater saphenous vein. Long-term results using the Mills valvulotome. Ann Surg. 1991;213(5):457-64.
- Goshima KR, Mills JL Sr, Hughes JD. A new look at outcomes after infrainguinal bypass surgery: traditional reporting standards systematically underestimate the expenditure of effort required to attain limb salvage. J Vase Surg. 2004;39(2)330-5.
- 14. Goltz JP, Ritter CO, Kellersmann R, Klein D, Hahn D, Kickuth R. Endovascular treatment of popliteal artery segments P1 and P2 in patients with critical limb ischemia: initial experience using a helical nitinol stent with increased radial force. J Endovasc Ther. 2012;19(2):450-6.
- Karnabatidis D, Katsanos K, Siablis D. Infrapopliteal stents: overview and unresolved issues. J Endovasc Ther. 2009;16 Suppl 1:1153-62
- Scheinert D, ScheinertS, Sax J, Piorkowski C, Br\u00e4unlich S, Ulrich M, et al. Prevalence and clinical impact of stent fractures after femoropopliteal stenting. J Am Coll Cardiol. 2005;45(2):312-5.
- Bosiers M, Deloose K, Callaert J, Moreels N, Keirse K, Verbist J, et al. Results of the Protege EverFlex 200-mm-long nitinol stent (ev3) in TASC C and D femoropopliteal lesions. J Vase Surg. 2011;54(4):1042-50.
- Kickuth R, Keo HH, Triller J, Ludwig K, Do DD. Initial clinical experience with the 4-F self-expanding XPERT stent system for infrapopliteal treatment of patients with severe claudication and critical limb ischemia. J Vase Interv Radiol. 2007;18(6):703-8.