

Artigo Original

## Resultados do uso de stents de nitinol superflexíveis na artéria femoral superficial

Patrick Bastos Metzger\*, Marilia G. Volpato, Maria Claudia Folino, Fabio Henrique Rossi, Ana Claudia Gomes Petisco, Mohamed Hassan Saleh, Nilo Mitsuru Izukawa, Antonio Massamitsu Kambara

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo, SP, Brasil.

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

*Histórico do artigo:*

Recebido em 14 de maio de 2015  
Aceito em 1 de agosto de 2015

*Palavras-chave:*

Aterosclerose  
Angioplastia  
Doença arterial periférica  
Artéria femoral

### RESUMO

**Introdução:** As intervenções endovasculares na artéria femoral superficial para o tratamento da doença arterial oclusiva periférica têm crescido nas últimas décadas. A primeira e a segunda geração de stents na artéria femoral superficial falharam em demonstrar a melhora da perviedade do vaso tratado, devido às altas taxas de fratura. O objetivo deste estudo foi avaliar os desfechos clínicos no curto prazo com o uso de stents de nitinol superflexíveis de terceira geração no tratamento de lesões ateroscleróticas na artéria femoral superficial.

**Métodos:** Trata-se de um estudo retrospectivo, realizado em único centro, no período de junho de 2013 a maio de 2014. Um total de 27 pacientes foi submetido à angioplastia com stents de nitinol superflexíveis de terceira geração em lesões ateroscleróticas da arterial femoral superficial.

**Resultados:** A média de idades foi de  $68 \pm 12$  anos, 55,6% eram do sexo feminino e 74,1%, diabéticos. Os pacientes foram classificados em TASC B e C em 77,7% dos casos. O sucesso técnico foi de 100%. Houve aumento do índice tornozelo-braquial de  $0,35 \pm 0,1$  pré-intervenção para  $0,75 \pm 0,2$  na alta hospitalar. O seguimento médio dos pacientes foi de  $6,7 \pm 2,3$  meses. A taxa de patência primária foi de 96,3%. A taxa de salvamento de membro foi de 100%. Não ocorreram fraturas de stent documentadas por raios X.

**Conclusões:** A angioplastia com uso de stent de nitinol superflexível de terceira geração demonstrou ser efetiva no tratamento das lesões ateroscleróticas da artéria femoral superficial.

© 2015 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Publicado por Elsevier Editora Ltda.  
Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Outcomes after implantation of superflexible nitinol stents in the superficial femoral artery

### ABSTRACT

*Keywords:*

Atherosclerosis  
Angioplasty  
Peripheral arterial disease  
Femoral artery

**Background:** Endovascular interventions in the superficial femoral artery for the treatment of peripheral arterial occlusive disease have increased over the last decades. The first- and second-generation stents in the superficial femoral artery have failed to demonstrate improved patency of the treated vessel due to high fracture rates. The aim of this study was to evaluate the clinical, short-term outcomes of using third-generation superflexible nitinol stents in the treatment of atherosclerotic lesions in the superficial femoral artery.

**Methods:** This was a retrospective study carried out in a single center, from June 2013 to May 2014. A total of 27 patients underwent angioplasty with third-generation superflexible nitinol stents in atherosclerotic lesions of the superficial femoral artery.

**Results:** The mean age was  $68 \pm 12$  years, 55.6% were females, and 74.1% were diabetics. Patients were classified as TASC B and C in 77.7% of cases. Technical success was 100%. There was an increase in the ankle-brachial index from  $0.35 \pm 0.1$  before the intervention to  $0.75 \pm 0.2$  at hospital discharge. The mean follow-up of patients was  $6.7 \pm 2.3$  months. The primary patency rate was 96.3%. The limb salvage rate was 100%. There were no stent fractures documented by X-rays.

**Conclusions:** Angioplasty with third-generation superflexible nitinol stent placement was shown to be effective in the treatment of atherosclerotic lesions of the superficial femoral artery.

© 2015 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Published by Elsevier Editora Ltda.  
This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondência: Avenida Dr. Dante Pazzanese, 500, Vila Mariana, CEP: 04012-180, São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: patrickvascular@gmail.com (P.B. Metzger).

A revisão por pares é de responsabilidade da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

## Introdução

As intervenções endovasculares para o tratamento da doença arterial oclusiva periférica (DAOP) têm crescido exponencialmente ao longo das últimas décadas.<sup>1</sup> Em torno de 40% desses procedimentos são realizados no segmento femoral.<sup>2</sup> No entanto, apesar do grande número, essas intervenções ainda persistem como um desafio para os intervencionistas, devido às forças biomecânicas exercidas pelos compartimentos musculares sobre a parede do vaso, promovendo a fadiga do metal e a fratura do stent, além da reestenose.<sup>3</sup>

A primeira e segunda geração de stents na artéria femoral superficial falharam em demonstrar a melhora da perviedade do vaso tratado comparadas à cirurgia convencional, pois, mesmo com os stents de nitinol de segunda geração, as taxas de fraturas chegam a 20%.<sup>3,4</sup>

Este estudo teve por objetivo avaliar os desfechos clínicos no curto prazo com o uso de stents de nitinol superflexíveis de terceira geração no tratamento de lesões ateroscleróticas na artéria femoral superficial.

## Métodos

### Tipo de estudo e população

Trata-se de um estudo retrospectivo, longitudinal, observacional, realizado em um centro de referência para patologias cardiovasculares no período de junho de 2013 a maio de 2014. Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com quadro de claudicação intermitente limitante, dor em repouso ou lesão trófica no membro acometido, com lesões restritas às artérias femoral superficial e com pelo menos uma artéria de perna presente para o escoamento distal. Foram excluídos do procedimento pacientes com história de alergia grave ao contraste iodado, com doença aterosclerótica significativa nos territórios aortoilíacos e com clearance de creatinina < 30 mL/kg/minuto.

Arteriografia pré-operatória foi utilizada para classificar as lesões de acordo com: (1) os critérios A, B, C e D do *Trans-Atlantic Inter-Society Consensus II* (TASC-II)<sup>5</sup> (tabela 1); (2) o tipo de lesão (estenose, oclusão, dissecção ou reestenose); e (3) a localização da lesão em relação aos segmentos da artéria femoral superficial (fig. 1).

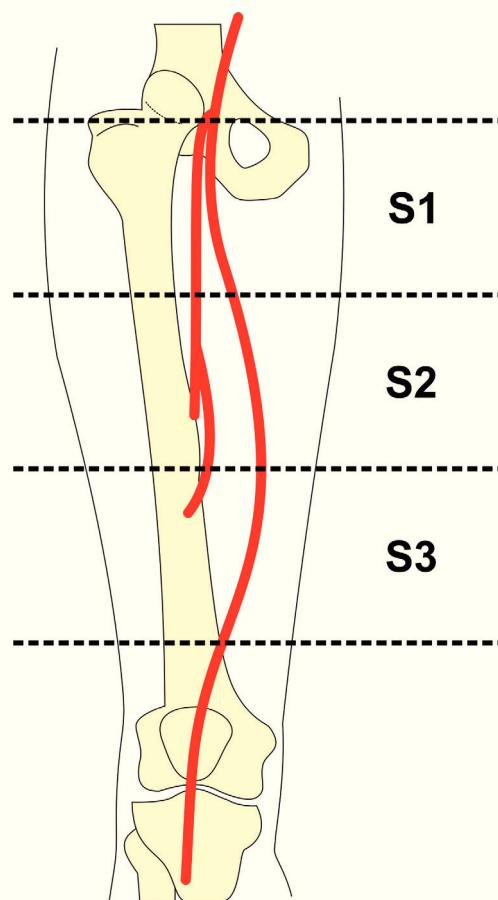
### Procedimento endovascular

Todos os procedimentos foram realizados no Centro de Intervenções Endovasculares do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. Os pacientes fizeram uso de ácido acetilsalicílico 100 mg e clopidogrel 75 mg ao dia, 3 dias antes do procedimento. O clopidogrel foi mantido por, no mínimo, 30 dias e o ácido acetilsalicílico, de forma indefinida.

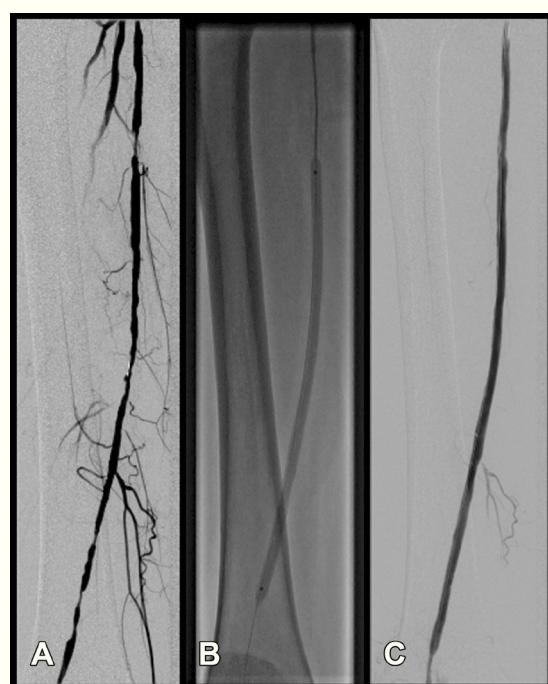
**Tabela 1**

Classificação das lesões de acordo com o *Trans-Atlantic Inter-Society Consensus II* (TASCII)

Classificação	Critério
A	Lesões que produzem os melhores resultados e que devem ser tratadas por via endovascular
B	Lesões que produzem resultados suficientemente bons com os métodos endovasculares, de tal maneira que essa abordagem ainda é a preferida, a menos que a revascularização cirúrgica seja necessária para tratar outras lesões na mesma área anatômica
C	Lesões que mostram resultados de longo prazo superiores com a cirurgia, de tal maneira que os métodos endovasculares devem ser usados apenas em pacientes de alto risco cirúrgico
D	Lesões que não produzem resultados suficientemente bons com os métodos endovasculares para justificá-los como tratamento primário



**Figura 1.** Segmentos da artéria femoral superficial. S1: segmento proximal da artéria femoral superficial; S2: segmento médio da artéria femoral superficial; S3: segmento distal da artéria femoral superficial.



**Figura 2.** Angioplastia com stent da artéria femoral superficial. Em A, lesão nos segmentos proximal, médio e distal da artéria femoral superficial. Em B, pós-dilatação com balão de angioplastia. Em C, resultado arteriográfico final.



**Figura 3.** Ultrassonografia vascular com Doppler. Em A, avaliação do stent em modo B. Em B, avaliação do fluxo em modo color. Em C, avaliação do fluxo intra-stent no modo espectral.

Os pacientes foram tratados sob anestesia local. A profilaxia antimicrobiana foi realizada com 1,5 g de cefuroxima, no momento da indução anestésica. A abordagem foi preferencialmente realizada pela artéria femoral comum ipsilateral por punção anterógrada, com uso de introdutor valvulado Prelude® (Merit Medical Systems, South Jordan, EUA) 6 F. Na impossibilidade de utilizar essa via de acesso, ou quando não foi possível transpor a lesão alvo, optou-se por acesso retrógrado, por punção de artéria poplítea, com o uso de introdutor valvulado Prelude® 5 F. As lesões alvo foram transpostas por via luminal ou subintimal com fio-guia hidrofílico Radiofocus® (Terumo Interventional Systems, Somerset, EUA) 0,035" × 150 cm em conjunto com cateter diagnóstico MPA-1 5 F e/ou STR 4 F (Cordis Corporation, Warren, EUA). A pré-dilatação foi realizada nos casos de oclusão ou quando o posicionamento adequado do stent não foi possível. Em todos os casos, foram utilizados os stents de nitinol superflexível de terceira geração sinus-SuperFlex (Optimed, Ettlingen, Alemanha) ou Innova® self-expanding system (Boston Scientific®, Maple Grove, EUA).

O controle radiográfico (fig. 2) foi feito com aparelho Siemens® Artis Flat Panel ou em sala híbrida, com o aparelho Siemens® Artis zeego Hybrid.

O pós-operatório imediato foi feito em enfermaria em todos os casos, e a hemostasia local, por compressão manual por 40 minutos.

#### Acompanhamento pós-operatório

Os pacientes foram acompanhados por avaliação ambulatorial com exame físico e aferição do índice tornozelo-braquial (ITB) aos 15, 30, 90 e 180 dias após o procedimento. O controle com ultrassom com Doppler (USG-D) foi realizado 30, 90 e 180 dias de pós-operatório, com o objetivo de identificar a reestenose (fig. 3). Raio x de articulação do joelho, com incidências posteroanterior e lateral foram realizados no 30° e 180° dias, com o objetivo de identificar fratura de stent (fig. 4).

#### Desfechos e definições

Os desfechos analisados foram: (1) sucesso técnico imediato, quando a lesão alvo foi tratada da forma previamente planejada, com lesão residual < 30% no controle angiográfico; (2) patência primária, que indica a permeabilidade ininterrupta após o procedimento de revascularização; (3) patência secundária, que expressa os casos em que é aplicada nova intervenção para abertura do vaso ocluído, após o procedimento primário; (4) morbimortalidade perioperatória, para óbitos e complicações registrados até 30 dias no pós-operatório; (5) amputações maiores: amputações transfemorais e transtibiais; (6) reestenoses, para lesões intra-stent > 50% ao USG-D, com velocidade de pico sistólico > 200 cm/s ou relação de velocidade pré e pós-estenose ≥ 2; (7) fraturas, para desconexão ou torção das molas do stent; e (8) taxa de salvamento de membro.

As variáveis contínuas foram expressas em média ± desvio padrão, e as variáveis qualitativas, por valor absoluto e porcentagens.



**Figura 4.** Raio x de coxa. Em A, raio x em incidência anteroposterior, sem sinais de fratura de stent. Em B, raio x em incidência lateral direita, sem sinais de fratura de stent.

#### Resultados

Um total de 81 pacientes foi submetido à angioplastia com stent no segmento arterial femoral, dos quais 27 receberam stents de nitinol superflexíveis de terceira geração e constituíram a população deste estudo. Em 16 casos (59,3%), foi utilizado o stent Innova® self-expanding system.

As características demográficas, as comorbidades e as indicações de tratamento estão descritas na tabela 2. A média de idades foi de  $68 \pm 12$  anos; 55,6% eram do sexo feminino e 74,1%, diabéticos. A perna esquerda foi a mais frequentemente tratada (15 casos, 55,6%), sendo que a maior parte apresentou lesão trófica, com perda tecidual menor (92,6%) (Rutherford 5). Não houve casos de tratamento por claudicação intermitente.

#### Características das lesões e do procedimento

Os pacientes foram classificados em TASC B e C em 77,7% dos casos. Nenhum paciente foi classificado como TASC D. Em relação à localização, dois terços das lesões encontravam-se no segmento distal da artéria femoral superficial (S3). Em mais da metade dos casos (59,3%), os stents foram implantados em vasos previamente ocluídos, sendo realizada pré-dilatação em todas estas lesões (tabela 3).

Na avaliação do leito de escoamento, a maior parte dos pacientes possuía apenas uma artéria pélvica (59,3%), sendo a artéria fibular a

**Tabela 2**  
Características clínicas basais

Variável	n = 27
Idade, anos	68 ± 12
Sexo feminino, n (%)	15 (55,6)
Comorbidades, n (%)	
Hipertensão arterial	27 (100)
Diabetes melito	20 (74,1)
Dislipidemia	27 (100)
Tabagismo	12 (44,4)
Etilismo	5 (18,5)
Infarto do miocárdio prévio	5 (18,5)
Classificação de Rutherford, n (%)	
Classe 5	25 (92,6)
Classe 6	2 (7,4)
Lateralidade n (%)	
Direita	12 (44,4)
Esquerda	15 (55,6)
Bilateral	0
Creatinina, mg/dL	
Pré	0,89 ± 0,3
Pós	0,95 ± 0,3
Índice tornozelo-braquial pré	0,35 ± 0,1

**Tabela 3**  
Características angiográficas das lesões

Variável	n = 27
TASC, n (%)	
A	6 (22,3)
B	13 (48,1)
C	8 (29,6)
D	0
Tipo de lesão, n (%)	
Estenose	11 (40,7)
Oclusão	16 (59,3)
Localização da lesão (TASC), n (%)	
Proximal (S1)	18 (66,7)
Médio (S2)	6 (22,2)
Distal (S3)	3 (11,1)
Número de artérias de deságue	1,52 ± 0,3
Artérias de deságue, n (%)	
1	17 (63,0)
2	6 (22,2)
3	4 (14,8)

TASC: Trans-Atlantic Inter-Society Consensus.

**Tabela 4**  
Características do procedimento

Variáveis	n = 27
Tempo de procedimento, minutos	50,2 ± 40,5
Tempo de radioscopy, minutos	21,0 ± 14,0
Volume de contraste, mL	94,2 ± 39,8
Característica do stent	
Diâmetro, mm	6,74 ± 0,50
Comprimento, mm	183,7 ± 16,0
Característica do balão	
Diâmetro, mm	5,59 ± 0,50
Comprimento, mm	63,7 ± 7,0
Tipo do stent, n (%)	
Innova®	16 (57,1)
sinus-SuperFlex	12 (42,9)
Zonas de aterrissagem do stent (TASC), n (%)	
Proximal (S1)	18 (66,7)
Médio (S2)	6 (22,2)
Distal (S3)	3 (11,1)
Índice tornozelo-braquial pós	0,75 ± 0,20
Patênciaria primária, n (%)	26 (96,3)
Patênciaria secundária, n (%)	26 (96,3)
Taxa de salvamento de membro, n (%)	27 (100)
Taxa de fratura do stent, n (%)	0

TASC: Trans-Atlantic Inter-Society Consensus.

mais frequentemente encontrada. Obteve-se média de  $1,52 \pm 0,3$  artéria pélvica por membro tratado.

Foi possível realizar a revascularização da lesão alvo com o uso de apenas um stent em 26 casos, obtendo-se sucesso técnico de 100%. Em um caso, foi necessário o uso de dois stents. A extensão média de cobertura da lesão foi de  $183,7 \pm 16$  mm (120 a 200 mm). O diâmetro médio do balão foi de  $5,59 \pm 0,5$  mm, com comprimento médio de  $63,7 \pm 7$  mm (40 a 100 mm). Em apenas um paciente, foi necessário realizar pré-dilatação da lesão alvo estenótica, pela dificuldade de progressão do fio-guia. Foram utilizados 21 stents (75%) com diâmetro de 7 mm e 7 stents (25%) com diâmetro de 6 mm. Não houve casos de embolização no intraoperatório. As zonas de aterrissagens mais frequentes foram os segmentos distal da artéria femoral superficial (S1) em 18 casos (66,7%), em 6 casos (22,2%) no segmento médio (S2) e, em 3 casos (11,1%), houve implante do stent na porção proximal (S3) (tabela 4).

Os tempos de procedimento e de radioscopy foram, respectivamente, de  $50,2 \pm 40,5$  minutos (20 a 240 minutos) e  $21,0 \pm 14$  minutos (5 a 53 minutos). O volume médio de contraste iodado foi de  $94,2 \pm 39,8$  mL. Em um caso, foi realizado acesso retrógrado distal em artéria poplítea, devido à impossibilidade de transposição da artéria alvo pela técnica anterógrada. Não foram observadas complicações com relação ao sítio de punção.

## Seguimento dos pacientes

O seguimento médio dos pacientes foi de  $6,7 \pm 2,3$  meses (4 a 10,4 meses). Não houve óbitos perioperatórios ou relacionados ao procedimento.

A taxa de salvamento de membro foi de 100%. Não houve nenhuma amputação maior dentro do período de acompanhamento. Houve aumento do ITB de  $0,35 \pm 0,1$  no pré-operatório para  $0,75 \pm 0,2$  no momento da alta hospitalar.

A taxa de patênciaria primária foi de 96,3%. Em apenas um caso, houve oclusão do stent. Neste paciente, houve dissecção da artéria femoral superficial durante o procedimento inicial, sendo realizado então o implante de um novo stent no segmento dissecado no sétimo dia pós-procedimento e optado por sua anticoagulação. No entanto, no 14º dia do procedimento inicial, o USG-D demonstrou nova oclusão do stent. Fez-se opção pelo tratamento clínico deste paciente, que evoluiu com cicatrização progressiva da lesão, não necessitando de nova intervenção. Esse evento foi responsável por taxa de patênciaria secundária de 96,3% em nossa população. Não houve fraturas de stents documentadas ao raios X de articulação de joelho.

## Discussão

O tratamento endovascular da artéria femoral superficial teve evolução importante nos últimos anos.<sup>6</sup> A continuidade com a artéria poplítea e com a artéria femoral comum expõe a artéria femoral superficial a forças de estiramento, assim como seu trajeto e sua interação com a musculatura ao redor a expõem a forças de torção e compressão.<sup>7</sup> Essas forças sobre a parede do vaso podem resultar na fadiga do material e na fratura do stent.<sup>8</sup> A interação da parede do vaso com o metal desencadeia também uma resposta inflamatória potente, resultando em hiperplasia miointimal.<sup>9</sup> A complexidade da resposta inflamatória e a diversidade das forças a que essa artéria está sujeita resultam na principal limitação do tratamento endovascular da DAOP: a reestenose.<sup>10</sup> Isso motivou o aperfeiçoamento tecnológico dos materiais para a obtenção de resultados mais duráveis.

A primeira geração de stents eram balão-expansíveis. Sua elevada força radial e pouca flexibilidade não se conformaram de maneira adequada com o estresse biomecânico a que essa artéria é exposta.<sup>11,12</sup> A falha desse material no tratamento da DAOP levou

**Tabela 5**

Taxa de fraturas em estudos recentes de intervenção percutânea com stent de nitinol de segunda e terceira gerações em artéria femoral superficial

Estudos	Ano	Stent	n	Extensão das lesões (cm)	Patênciaria primária em 12 meses	Taxa de fratura (%)
SIROCCO <sup>3</sup>	2006	SMART	46	8,1	68,1 (2 anos)	20
SUPERA 500 <sup>6*</sup>	2013	Supera	490	12,6	83,3	0
RESILIENT <sup>14</sup>	2010	Life stent	134	7,1	81,3	3,1
FAST <sup>15</sup>	2007	Luminexx 3	101	4,5	68,3	12
SUMMIT <sup>20*</sup>	2013	Epic	100	7	85,1	0
COMPLETE SE <sup>21*</sup>	2014	Complete SE	196	6,1	72,6	0
MISAGO 2 <sup>22</sup>	2012	Misago	744	6,4	87,6	3,1
DURABILITY 200 <sup>24</sup>	2011	Everflex	100	24,2	64,8	6

\* Estudos com stents de nitinol de terceira geração.

ao desenvolvimento de stents autoexpansíveis de liga metálica com memória térmica – os stents de nitinol. Estes stent são mais flexíveis, e mostraram ter maiores resistência e estabilidade ao estresse biomecânico repetido. Desse modo, diversos estudos randomizados demonstraram que o stent de nitinol é o estado de arte no tratamento da DAOP no segmento femoropoplíteo.<sup>1,13-19</sup> No entanto, mesmo com sua maior flexibilidade, a incidência de fraturas pode chegar a taxas de até 20%.<sup>3</sup> As taxas de fratura e as consequentes reestenoses levaram ao desenvolvimento dos stents de terceira-geração, que tiveram as estruturas de interconexão das células do stent modificadas, resultando em maior flexibilidade e menores taxas de fratura (tabela 5).<sup>6,20-22</sup>

Três dos mais recentes estudos demonstraram melhora nos resultados com a mais nova geração de stents. O SUMMIT<sup>20</sup> foi um estudo prospectivo e multicêntrico com o stent autoexpansível de nitinol cortado a laser EPIC® (Boston Scientific, Maple Grove, EUA), que apresentou taxa de reestenose de 15,7%, com patênciaria primária de 92% e sem fraturas no seguimento com raios x no período de um ano. O estudo COMPLETE SE<sup>21</sup>, multicêntrico, com o stent Complete SE (Medtronic, Minneapolis, EUA), apresentou taxa de patênciaria primária de 72,6%, com uma taxa de reestenose de 8,4% e sem evidência de fraturas no seguimento de 1 ano. O estudo SUPERA 500<sup>6</sup> analisou 490 pacientes utilizando o stent SUPERA® (IDEV Technologies Inc, Webster, EUA), obtendo patênciaria primária de 83,3% e sem fraturas no período de 1 ano de acompanhamento de 304 stents com raios x. Em nosso estudo, com o uso de dois tipos de stents de nitinol superflexíveis de terceira geração, obtivemos patênciaria primária de 96,3%, com uma taxa de oclusão do stent de 3,7% devido a uma dissecção da artéria femoral superior no procedimento inicial e sem sinais de reestenose significativas, ou de fratura no seguimento de 6 meses observados ao USG-D e ao raios x, respectivamente.

Atualmente, contamos apenas com os dados do consenso TASC II<sup>5</sup> recomendando a angioplastia femoropoplíteo como primeira escolha nas categorias TASC A e B; como segunda opção, para a categoria TASC C; e não recomendada para a categoria D. No entanto, esse consenso já se mostra em defasagem significativa frente à vertiginosa evolução das técnicas e materiais nos últimos anos. É crescente a opinião de que o TASC II merece ser revisado, principalmente quanto às indicações de angioplastia da AFS, opinião que compartilhamos. Neste estudo, 18 casos (66,7%) foram classificados como TASC A e B, porém, em 9 casos (33,3%), as angioplastias com os stents de terceira geração foram realizadas em lesões arteriográficas TASC C, como primeira opção. Goltz et al.<sup>23</sup> observaram que pacientes TASC A e B obtiveram 79% de patênciaria primária, e aqueles com TASC C e D apresentaram 68% de perviedade em 1 ano. Deste grupo, 87% dos pacientes apresentavam oclusão prévia, e a taxa de complicações relacionadas ao procedimento foi de 7,5%. No estudo DURABILITY-200,<sup>24</sup> foram analisados 100 pacientes, dos quais 71% foram tratados por claudicação intermitente e 29% por isquemia crítica, com lesões classificadas como TASC C e D, no segmento femoropoplíteo, obtendo-se perviedade primária de 85,4% em

6 meses e de 64,8% em 12 meses. Em nosso estudo, a maior parte dos stents foi implantada no segmento distal (S3) da artéria femoral superficial. Obtivemos patênciaria primária e secundária de 96,3% em 6 meses de acompanhamento numa população composta por doentes com isquemia crítica Rutherford classes 4 e 5. No subgrupo de pacientes TASC C, não houve evento de oclusão ou reestenose no período de 6 meses de acompanhamento, como também nenhum paciente TASC D foi tratado.

Durante o segmento clínico dos doentes, houve melhora ITB de  $0,35 \pm 0,1$  no pré-operatório para  $0,75 \pm 0,2$  no momento da alta hospitalar, além de taxa de salvamento de membro de 100%. A mensuração do ITB pode ter sido superestimada, devido à elevada prevalência de diabetes em nossa população, pois a predominância de calcificações arteriais nas porções distais das artérias de perna dos diabéticos superestimam a mensuração desse índice.<sup>25</sup>

#### Limitações do estudo

O pequeno número de casos, o grupo heterogêneo de segmentos tratados na artéria femoral superficial e o seguimento clínico curto, podem ter comprometido a análise dos desfechos. Adicionalmente, a acurácia dos resultados pode ter sido afetada pela análise retrospectiva dos dados.

#### Conclusões

Em nosso estudo, a angioplastia com uso de stent de nitinol superflexível de terceira geração demonstrou ser efetiva no tratamento das lesões ateroscleróticas da artéria femoral superficial. As taxas de perviedade na artéria tratada demonstram a necessidade de seguimento clínico rigoroso desses pacientes a médio e longo prazo.

#### Fonte de financiamento

Não há.

#### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

#### Referências

- Anderson PL, Gelijns A, Moskowitz A, Arons R, Gupta L, Weinberg A, et al. Understanding trends in inpatient surgical volume: vascular interventions, 1980-2000. *J Vasc Surg*. 2004;39(6):1200-8.
- Kandarpa K, Becker CJ, Hunink MG, McNamara TO, Rundback JH, Trost DW, et al. Transcatheter interventions for the treatment of peripheral atherosclerotic lesions: part I. *J Vasc Interv Radiol*. 2001;12(6):683-95.

3. Duda SH, Bosiers M, Lammer J, Scheinert D, Zeller T, Oliva V, et al. Drug-eluting and bare nitinol stents for the treatment of atherosclerotic lesions in the superficial femoral artery: long-term results from the SIROCCO trial. *J Endovasc Ther.* 2006;13(6):701-10.
4. Davaine JM, Azéma L, Guyomarch B, Chaillou P, Costargent A, Patra P, et al. One-year clinical outcome after primary stenting for Trans-Atlantic Inter-Society Consensus (TASC) C and D femoropopliteal lesions (the STELLA "STenting Long de L'Artère fémorale superficielle" cohort). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012;44(4):432-41.
5. 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 Vasc Endovasc Surg.* 2007;33 Suppl 1:S1-75.
6. Werner M, Paetzold A, Banning-Eichenseer U, Scheinert S, Piorkowski M, Ulrich M, et al. Treatment of complex atherosclerotic femoropopliteal artery disease with a self-expanding interwoven nitinol stent: midterm results from the Leipzig SUPERIA 500 registry. *EurolIntervention.* 2014;10(7):861-8.
7. Scheinert D, Scheinert S, Sax J, Piorkowski C, Bräunlich S, Ulrich M, et al. Prevalence and clinical impact of stent fractures after femoropopliteal stenting. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45(2):312-5.
8. Davaine JM, Quérat J, Guyomarch B, Brennan MÁ, Costargent A, Chaillou P, et al. Incidence and the clinical impact of stent fractures after primary stenting for TASC C and D femoropopliteal lesions at 1 year. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;46(2):201-12.
9. Schillinger M, Exner M, Mlekusch W, Haumer M, Ahmadi R, Rumpold H, et al. Balloon angioplasty and stent implantation induce a vascular inflammatory reaction. *J Endovasc Ther.* 2002;9(1):59-66.
10. 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.
11. Spoelstra H, Casselman F, Lescou O. Balloon-expandable endobypass for femoropopliteal atherosclerotic occlusive disease. A preliminary evaluation of fifty-five patients. *J Vasc Surg.* 1996;24(4):647-54.
12. E Y, He N, Wang Y, Fan H. Percutaneous transluminal angioplasty (PTA) alone versus PTA with balloon-expandable stent placement for short-segment femoropopliteal artery disease: a metaanalysis of randomized trials. *J Vasc Interv Radiol.* 2008;19(4):499-503.
13. Zeller T, Tiefenbacher C, Steinkamp HJ, Langhoff R, Wittenberg G, Schlueter M, et al. Nitinol stent implantation in TASC A and B superficial femoral artery lesions: the Femoral Artery Conformex Trial (FACT). *J Endovasc Ther.* 2008;15(4):390-8.
14. Laird JR, Katzen BT, Scheinert D, Lammer J, Carpenter J, Buchbinder M, et al.; RESILIENT Investigators. Nitinol stent implantation versus balloon angioplasty for lesions 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.
15. Krankenberg H, Schlueter M, Steinkamp HJ, Bürgelin K, Scheinert D, Schulte KL, et al. Nitinol stent implantation versus percutaneous transluminal angioplasty in superficial femoral artery lesions up to 10 cm in length: the femoral artery stenting trial (FAST). *Circulation.* 2007;116(3):285-92.
16. Bosiers M, Torsello G, Gissler HM, Ruef J, Müller-Hülsbeck S, Jahnke T, et al. Nitinol stent implantation in long superficial femoral artery lesions: 12-month results of the DURABILITY I study. *J Endovasc Ther.* 2009;16(3):261-9.
17. Dick P, Wallner H, Sabeti S, Loewe C, Mlekusch W, Lammer J, et al. Balloon angioplasty versus stenting with nitinol stents in intermediate length superficial femoral artery lesions. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2009;74(7):1090-5.
18. Katsanos K, Spiliopoulos S, Karunanithy N, Krokidis M, Sabharwal T, Taylor P. Bayesian network meta-analysis of nitinol stents, covered stents, drug-eluting stents, and drug-coated balloons in the femoropopliteal artery. *J Vasc Surg.* 2014;59(4):1123-8.
19. Laird JR, Katzen BT, Scheinert D, Lammer J, Carpenter J, Buchbinder M, et al.; RESILIENT Investigators. Nitinol stent implantation vs. balloon angioplasty for lesions in the superficial femoral and proximal popliteal arteries of patients with claudication: three-year follow-up from the RESILIENT randomized trial. *J Endovasc Ther.* 2012;19(1):1-9.
20. Werner M, Piorkowski M, Thieme M, Nanning T, Beschorner U, Rastan A, et al. SUMMIT registry: one-year outcomes after implantation of the EPIC self-expanding nitinol stent in the femoropopliteal segment. *J Endovasc Ther.* 2013;20(6):759-66.
21. Laird JR, Jain A, Zeller T, Feldman R, Scheinert D, Popma JJ, et al. Complete SE Investigators. Nitinol stent implantation in the superficial femoral artery and proximal popliteal artery: twelve-month results from the complete SE multicenter trial. *J Endovasc Ther.* 2014;21(2):202-12.
22. Schulte KL, Kralj I, Gissler HM, Bagnaschino LA, Buschmann I, Pernès JM, et al. MISAGO 2: one-year outcomes after implantation of the Misago self-expanding nitinol stent in the superficial femoral and popliteal arteries of 744 patients. *J Endovasc Ther.* 2012;19(6):774-84.
23. 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 Vasc Interv Radiol.* 2010;21(11):1739-45.
24. Bosiers M, Deloose K, Callaert J, Moreels N, Keirse K, Verbist J, et al. Results of the Protégé EverFlex 200-mm-long nitinol stent (ev3) in TASC C and D femoropopliteal lesions. *J Vasc Surg.* 2011;54(4):1042-50.
25. Rodrigues TO, Metzger PB, Rossi FH. Outcomes of the Use of a Superflexible Nitinol Stent in the Popliteal Artery. *Rev Bras Cardiol Invas.* 2014;22(2):161-7.