

# Recanalização da artéria femoral superficial com stents Zilver: técnica padronizada e análise retrospectiva de 3 anos

*Superficial femoral artery recanalization with Zilver stents: standard technique and 3-year retrospective analysis*

Marcelo Ferreira, Luis Fernando Capotorto, Giafar Abuhadba, Marcelo Monteiro, Luiz Lanzotti\*

## Resumo

**Objetivos:** Descrever a técnica de recanalização endovascular da artéria femoral superficial e fazer uma análise retrospectiva dos 3 primeiros anos da técnica.

**Métodos:** Análise retrospectiva dos pacientes tratados entre 2001 e 2004, visando obter as taxas de perviedade das recanalizações. A amostra considerada neste estudo consta de 79 artérias femorais superficiais recanalizadas em 61 pacientes, nos quais foram utilizados exclusivamente a técnica descrita e o mesmo modelo de stent de nitinol auto-expansível (Zilver, COOK).

**Resultados:** Dos 61 pacientes, 8% possuíam isquemia crítica de membro inferior e 92% apresentavam claudicação incapacitante refratária ao tratamento clínico. A melhora clínica foi observada e referida pelos pacientes numa relação direta à perviedade das recanalizações. A análise estatística demonstrou taxas acumuladas de perviedade primária assistida de 98, 91 e 84% em 12, 24 e 37 meses, respectivamente. As taxas de perviedade, entendida como fluxo continuado nas recanalizações, foram de 96, 93 e 93% em 12, 24 e 37 meses, respectivamente.

**Conclusões:** Consideramos a técnica da recanalização da artéria femoral superficial um método ao mesmo tempo pouco invasivo, com reduzidas complicações e de consideráveis taxas de sucesso anatômico e perviedade, que, em conjunto, são capazes de proporcionar satisfação e qualidade de vida aos pacientes portadores de doença arterial obstrutiva periférica.

**Palavras-chave:** Artéria femoral, angioplastia, stents, claudicação intermitente.

## Abstract

**Objectives:** To describe the endovascular recanalization technique of the superficial femoral artery and perform a 3-year retrospective analysis of the technique.

**Methods:** Retrospective analysis of the patients treated between 2001 and 2004, with the aim of obtaining the patency rates of the recanalizations. The sample consisted of 79 recanalized superficial femoral arteries in 61 patients, exclusively using the described technique and the same nitinol self-expanding stent model (Zilver, COOK).

**Results:** Of the 61 patients, 8% had critical lower limb ischemia and 92% had incapacitating claudication refractory to the clinical treatment. Clinical improvement was observed and reported by the patients in a direct correlation with the recanalization patency. The statistical analysis showed accumulated assisted primary patency rates of 98, 91 and 84% in 12, 24 and 37 months, respectively. The patency rates, considered as the continuous flow in the treated area, were 96, 93 and 93% in 12, 24 and 37 months, respectively.

**Conclusions:** We consider the recanalization technique of the superficial femoral artery a less invasive method, with few complications and considerable anatomic success and patency rates, which are able of promoting satisfaction and quality of life to patients with peripheral obstructive arterial disease.

**Keywords:** Femoral artery, angioplasty, stents, intermittent claudication.

\* Serviço Integrado de Técnicas Endovasculares (SITE), Rio de Janeiro, RJ.

Artigo submetido em 21.07.06, aceito em 18.12.06.

## Introdução

A última década do século 20 foi certamente o período de ouro da cirurgia endovascular, chegando atualmente à correção precisa de diversas patologias arteriais, algumas permitindo o tratamento de pacientes de alto risco, considerados inoperáveis pela via conven-

cional. Grande parte desta evolução técnica deve-se à criação e aperfeiçoamento constantes dos balões de angioplastia e stents intravasculares. A partir de 1994, com a aprovação pela Food and Drug Administration (FDA) dos stents balão-expansíveis intracoronários, houve largo emprego desses dispositivos, que constam hoje com resultados muito satisfatórios no tratamento da doença aterosclerótica coronariana<sup>1-5</sup> e, posteriormente, também foram utilizados no território da artéria femoral superficial (AFS)<sup>6</sup>.

Após uma angioplastia com balão, é fundamental a compreensão da ocorrência de quatro fatores: a formação de trombos, hiperplasia intimal, remodelamento negativo e o efeito de *recoil*, ou de mola. Os stents são capazes de eliminar, devido à sua força radial, estes dois últimos<sup>7,8</sup>. A formação de trombos é tratada preventivamente com o uso de agentes antiagregantes plaquetários e anticoagulantes. Já a hiperplasia intimal vem sendo tratada com sucesso, no território coronariano, através do emprego dos stents liberadores de droga, que, no território femoral, se encontram em fase de estudo multicêntrico internacional. A hiperplasia intimal consiste basicamente na proliferação de células musculares lisas e deposição de matriz extracelular, em resposta à lesão provocada pela própria angioplastia e à presença do stent em si<sup>9-12</sup>.

Um fator de importância na prevenção da oclusão ou reestenose é a própria estrutura dos stents, baseado em diversos fatores, como o mecanismo de liberação, o material de fabricação, a presença de polímeros e/ou outras substâncias capazes de induzir inflamação local e outros, tidos como fatores mecânicos. A reestenose induzida pelos fatores mecânicos vem sendo controlada através dos constantes avanços, a cada geração, de novos dispositivos<sup>9-12</sup>, sendo que diversos autores, como Henry<sup>6</sup> e Scheinert<sup>13</sup>, confirmam haver diferenças mesmo entre modelos distintos de stents auto-expansíveis de nitinol.

## Métodos

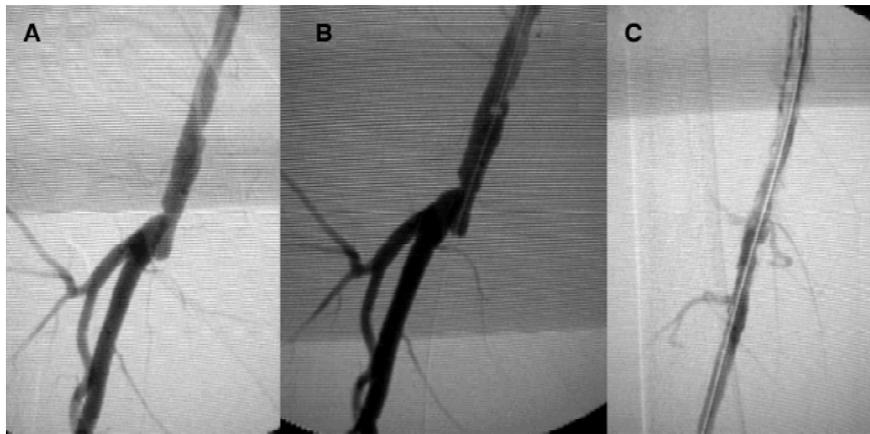
Em 2001, após casos iniciais de revascularização endovascular de membros inferiores, padronizamos uma técnica a ser utilizada na recanalização da AFS e artéria poplítea, que passou a ser nossa primeira escolha no tratamento de todos os pacientes com doença arterial obstrutiva periférica (DAOP), claudicação incapacitante e isquemia crítica do membro inferior, sem sucesso terapêutico clínico.

O diagnóstico da DAOP foi realizado com Doppler e exames clínicos na maioria dos casos. No pós-operatório, os pacientes são submetidos a exame Doppler semestral, ou antes, em caso de piora clínica.

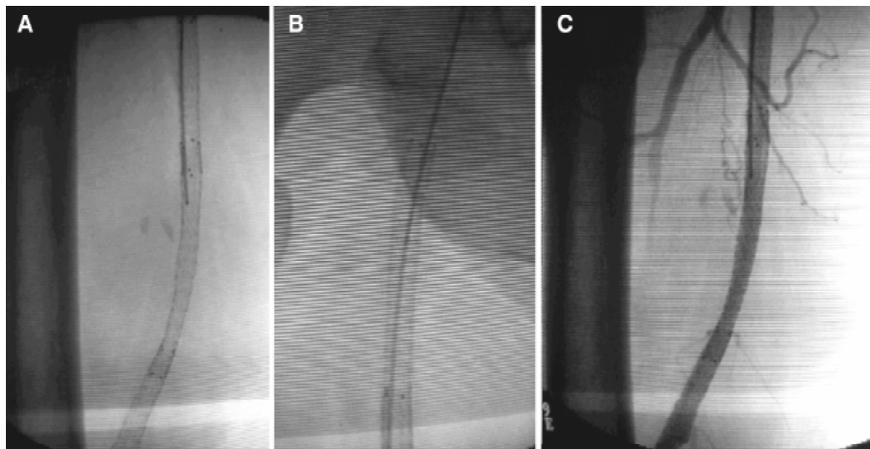
### *Recanalização da artéria femoral superficial (técnica padronizada pelo SITE)*

- 1) Punção femoral retrógrada contralateral.
- 2) Introdução de bainha 5 F.
- 3) Introdução de cateter com curva mamária *black tip* sobre uma guia hidrofílica de 0,035 x 260 cm (Road Runner<sup>®</sup>, COOK) para cateterização da artéria ilíaca contralateral.
- 4) Avanço deste cateter e da guia até a bifurcação femoral contralateral, onde a guia é trocada por uma guia Amplatz reta de 0,035 x 260 cm para apoiar a troca da bainha curta 5 F por uma bainha longa aramada 6 F de 55 cm (Raabe<sup>®</sup>, COOK).
- 5) Novamente, a guia hidrofílica e o cateter de curva mamária são introduzidos por dentro da bainha de 55 cm e gentilmente avançados em direção à AFS, até atingir a luz verdadeira da artéria poplítea distal, em alguns casos passando por trajeto subintimal, mas não necessariamente (Figuras 1A e 1B); uma vez que a guia alcança a porção distal da artéria poplítea, a guia hidrofílica é substituída pela guia Amplatz para termos mais suporte e avançar a bainha até a AFS.
- 6) Tendo o cuidado de manter a guia em posição, o cateter é retirado e substituído por um balão de 6 mm x 10 cm (Pursuit<sup>®</sup>, COOK), que será inflado por cerca de 8 atm em toda extensão da artéria recanalizada, por um período de 3 minutos.
- 7) Mais uma vez, mantendo-se a guia em posição, o balão é retirado e toda a área recanalizada é recoberta com stents, tendo o cuidado de realizar uma sobreposição de pelo menos 10 mm entre os stents, a fim de evitar que qualquer área entre os stents permaneça descoberta, servindo de estímulo à reestenose (Figura 2).
- 8) Após controle angiográfico, se necessário, a dilatação é repetida com o mesmo balão e, em seguida, todo material é retirado, seguindo-se selamento arterial percutâneo (Figura 3).

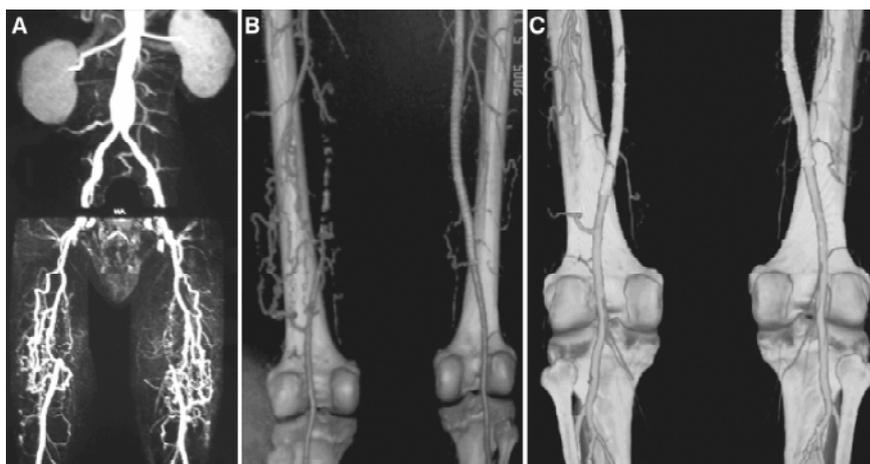
No tratamento clínico pós-operatório, empregamos o regime medicamentoso de ácido acetil salicílico na dose de 325 mg/dia contínua, associado a clopido-



**Figura 1 -** A) Arteriografia inicial mostrando artéria femoral superficial direita ocluída em sua origem; B) fio guia introduzido na artéria femoral superficial a ser recanalizada; C) angiografia de controle pós-angioplastia



**Figura 2 -** A, B) Aspecto pós-angioplastia com stent; C) angiografia de controle



**Figura 3 -** A) Angiotomografia pré-operatória; B) controle pós-recanalização da artéria femoral superficial direita; C) controle após recanalização da artéria femoral superficial esquerda (notar em B e C os ramos originados no território recanalizado)

grel na dose de 75 mg/dia por pelo menos 6 meses, visando o combate à formação de trombos.

Realiza-se controle pós-operatório com *duplex scan* em 30 dias e semestralmente após, para acompanhamento da perviedade e detecção de eventuais reestenoses e raio X para detecção de fraturas.

### Casuística

A amostra considerada neste estudo consta de 79 AFS recanalizadas em 61 pacientes, nos quais foram utilizados exclusivamente a técnica descrita e o mesmo modelo de stent de nitinol auto-expansível (Zilver, COOK). Foram excluídos os pacientes sem acompanhamento clínico adequado e aqueles em que foram empregados outros modelos de stents ou técnicas. Sete pacientes (oito AFS) morreram no período de acompanhamento, nenhum deles em decorrência do tratamento aqui discutido, e todos mantinham perviedade primária no momento do óbito.

### Análise estatística

Foi realizada uma análise retrospectiva dos pacientes tratados entre 2001 e 2004, visando obter as taxas de perviedade e perviedade primária assistida das recanalizações. A data de censura do estudo foi 31/12/2004, e os registros foram divididos em dois grupos para efeito da análise: Grupo 1, considerando os casos em que houve perviedade primária ou primária assistida, quando se detectou estenose maior que 50% ao Doppler ou piora clínica; Grupo 2, considerando os casos de oclusão dos stents, com ausência de fluxo continuado na área tratada, que revela a taxa de perviedade das recanalizações. Nestes pacientes, o tratamento empregado para a trombose dos stents consistiu de pontes arteriais, amputações do membro ou, ainda, tratamento clínico.

Na análise estatística, adotou-se o método de Kaplan-Meier no cálculo das probabilidades acumuladas e sobrevida e o *software* SPSS no traçado das curvas de sobrevivência. Os resultados foram relatados segundo os padrões recomendados pelo *Journal of Vascular Interventional Radiology* para avaliação clínica de dispositivos de revascularização periférica<sup>14</sup>.

### Resultados

Dos 61 pacientes, 8% possuíam isquemia crítica de membro inferior e 92% apresentavam claudicação incapacitante refratária ao tratamento clínico. A demo-

grafia mostrou ainda que 63% eram do sexo masculino, 36% diabéticos, 55% hipertensos e 72% relataram tabagismo atual ou no passado. Cerca de 20% dos pacientes enquadravam-se na classificação TASC A e B, e os demais nas categorias C e D. Os resultados imediatos mostraram-se satisfatórios, com sucesso anatômico de 100% nas recanalizações.

A melhora clínica da claudicação incapacitante foi observada e referida pelos pacientes numa relação direta à perviedade das recanalizações.

O tempo médio de acompanhamento foi de 20 meses (amplitude entre 0 e 37 meses). Houve apenas um caso de trombose aguda, ocorrido no terceiro dia pós-operatório, e 50% dos pacientes apresentaram mais de 21 meses de acompanhamento (P50 = 21 meses), conforme o histograma de sobrevida (Figura 4).

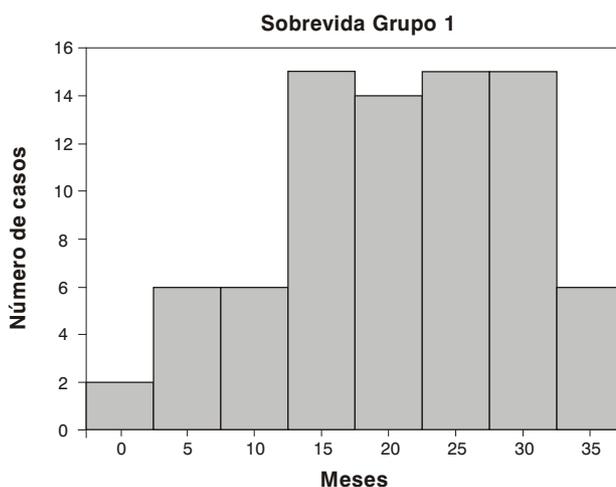
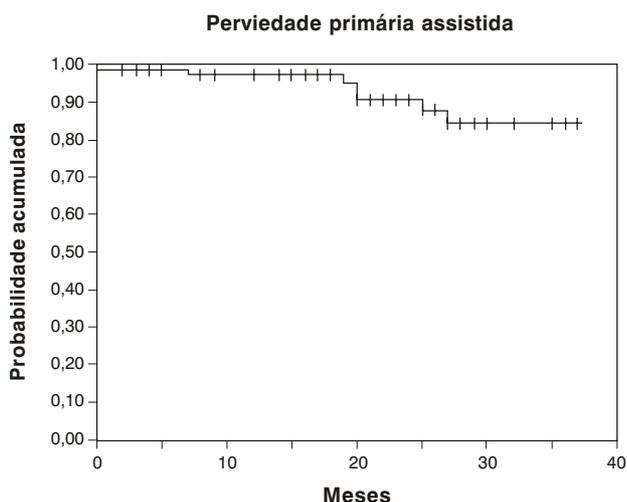


Figura 4 - Histograma de distribuição dos casos acompanhados (em meses) (P25 = 15, P50 = 21, P75 = 28; média = 20,72; mediana = 21 meses)

Neste horizonte de 37 meses, cerca de 10% da amostra (n = 7) apresentaram reestenose hemodinamicamente significativa, com obstrução severa (> 50% ao Doppler) da luz arterial recanalizada, sendo submetidos a um segundo procedimento endovascular, o que garantiu um sucesso anatômico continuado primário assistido em todos os casos.

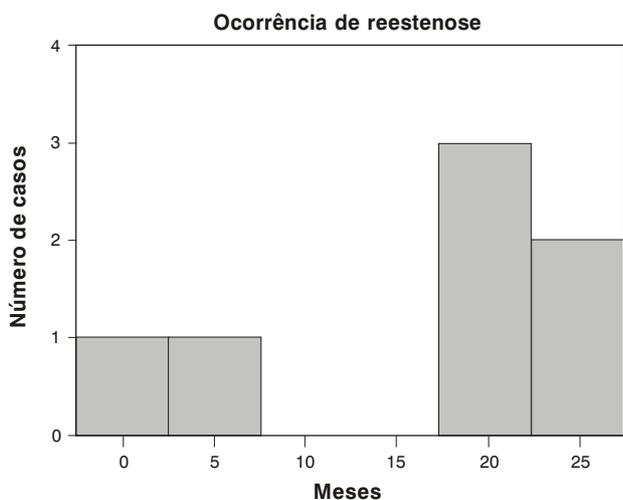
Das sete reestenoses, uma ocorreu no mês zero, outra com 7 meses e as demais a partir de 18 meses,

sendo necessário apenas mais um procedimento em todos os casos. Com o emprego da curva de sobrevivência, obtivemos taxas de perviedade primária assistida acumulada de 98, 91 e 84% em 12, 24 e 37 meses, respectivamente (Figura 5).



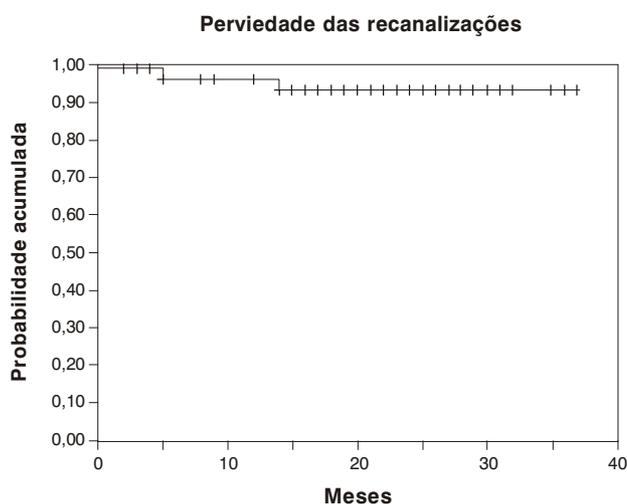
**Figura 5** - Perviedade primária assistida acumulada no período de 37 meses entre 2001 e 2004, segundo o método de Kaplan-Meier

A distribuição dos casos de reestenose mostrou que 75% (n = 5) dos casos ocorreram entre o 19º e o 27º mês de acompanhamento, enquanto os demais ocorreram até o sétimo mês (Figura 6).



**Figura 6** - Histograma de distribuição das ocorrências de reestenose ao longo do período analisado

Os pacientes que sofreram trombose dos stents nas recanalizações de AFS e poplítea não tratada via endovascular representaram cerca de 7% da amostra (n = 5). Houve uma oclusão no mês zero, duas no quinto mês e duas no 14º mês de acompanhamento. A curva de sobrevivência em relação a este grupo (Figura 7) demonstra que, ao longo de 37 meses de acompanhamento, as taxas de perviedade, entendidas aqui como presença de fluxo sanguíneo continuado no trajeto recanalizado, foram de 96, 93 e 93% em 12, 24 e 37 meses, respectivamente. Destes cinco casos, dois foram submetidos a cirurgia de ponte arterial com veia safena, dois tiveram o membro recanalizado amputado e um mantém-se em tratamento clínico, após cura das lesões que indicaram o tratamento inicial.



**Figura 7** - Perviedade em 37 meses de acompanhamento (notar que a curva se inicia em 98,7% em função do caso de trombose aguda no pós-operatório imediato)

Nos procedimentos primários, utilizaram-se 203 stents de nitinol auto-expansíveis (Zilver, COOK), com média de 2,6 stents por AFS (variação entre um e sete stents). O comprimento estimado das recanalizações variou entre 3 e 43 cm, com média de 16 cm de recanalização na AFS. A análise das medidas dos stents demonstra a tendência ao emprego de stents longos, ainda prevalentes em nossa casuística mais recente. Quanto aos diâmetros, os dados refletem a preferência, nos primeiros meses de uso da técnica, por stents com

10 mm no segmento acima do canal de Hunter e de 8 mm na AFS abaixo deste e artéria poplítea. Isso não tem mais sido observado em nossa casuística recente, visto que temos dado preferência aos stents de 8 mm de diâmetro no segmento da AFS acima do canal de Hunter associados aos de 6 mm na AFS abaixo deste.

Entre as complicações inerentes à técnica cirúrgica, ocorreram três rupturas femorais (2,3%), tratadas com tamponamento temporário com o próprio balão de angioplastia; três pacientes (2,3%) apresentaram hematoma inguinal, com boa evolução clínica após terapia conservadora e 12 pacientes (9,3%) apresentaram elevação das taxas de creatinina acima de 1,9 mg/dl sem, entretanto, haver necessidade de hemodiálise em nenhum desses pacientes, que voltaram a ter os níveis pré-operatórios de creatinina após cerca de 30 dias. Em relação aos stents empregados, houve um caso de fratura macroscópica de uma unidade dos stents, visualizado no raio X de alta definição de controle semestral. Essa fratura não gerou perda da perviedade da recanalização.

## Discussão

Parece óbvio acreditar que os mesmos resultados obtidos no território coronariano se aplicassem aos demais leitos arteriais, como a AFS. Contudo, ao comparar os diferentes estudos nesses territórios, encontra-se grande disparidade na literatura<sup>15-20</sup>.

Acredita-se que isso se deva, em princípio, por ser a AFS mais longa, calibrosa, sujeita a mais pressões, flexibilidade e alterações mecânicas nas diversas direções<sup>8</sup>. Outras complicações, como a fratura dos stents, parecem ser mais frequentes nesse segmento<sup>5</sup>.

Esta controvérsia, entretanto, encontra-se um passo adiante da discussão a respeito de sua aplicabilidade e benefícios, bem definidos em estudos como o SIROCCO I e II, importantes estudos que analisaram o uso de stents de nitinol no território fêmoro-poplíteo<sup>5,8</sup>. Neste momento, contamos apenas com os dados de um grande consenso, o TASC, recomendando a angioplastia fêmoro-poplítea como primeira escolha nas classes A e B, e escolha relativa nas C e D<sup>21</sup>. Contudo, esse consenso já se mostra com defasagem significativa frente à vertiginosa evolução das técnicas e materiais nos últimos anos. É crescente a opinião de que o TASC merece ser revisado, principalmente no que tange às indicações de angioplastia da AFS, opinião da qual compartilhamos.

Nas lesões descritas neste estudo, a técnica empregada foi a mesma, independente da classificação segundo o TASC. A única influência desta classificação ocorreu em relação às distâncias recanalizadas, sendo estas mais longas e com o emprego de maior número de stents nos pacientes das categorias C e D.

Diversos trabalhos apontam índices promissores de sucesso na angioplastia da AFS, como o de Karch et al., com cerca de 40% dos pacientes mantendo-se assintomáticos após 4 anos, com possibilidade de reintervenção endovascular em cerca de 50% dos casos de insucesso primário<sup>22</sup>. Como preditores de insucesso imediato, teríamos a idade, a qualidade final da angioplastia (por exemplo, estenose residual, presença de dissecção); em longo prazo (acima de 12 meses), o principal fator de influência na reestenose e oclusão, neste estudo, foi a qualidade final da angioplastia<sup>22-26</sup>.

O TASC comparou 11 estudos referentes à angioplastia com stents no setor fêmoro-poplíteo, em um total de 585 pacientes, e a perviedade primária média foi de 67% (variação entre 22 e 81%) em 23 meses e 58% em 36 meses. Já os trabalhos referentes apenas à angioplastia, sem uso de stents (oito estudos, 1.241 pacientes), as taxas de perviedade foram de 61% em 12 meses e 51% em 36 meses<sup>22</sup>. Deve-se ressaltar aqui que, nesses estudos, tanto a técnica empregada quanto os materiais não foram exatamente os mesmos aqui relatados.

Um grande diferencial surgido com os principais estudos multicêntricos sobre o uso de stents na AFS foi a comprovação de que, nesse território, o fator mecânico sobrepõe-se significativamente, a ponto de se julgar que os discrepantes resultados quanto ao grau de reestenose, oclusão, deterioração clínica e fraturas sejam diretamente relacionados ao material e *design* de fabricação dos stents, assim como suas características físicas, notadamente sua força radial e flexibilidade<sup>8</sup>.

Schlager et al.<sup>27</sup> avaliaram as taxas de reestenose, deterioração clínica e fraturas entre os Wallstents (Boston Scientific) e dois tipos de stents de nitinol auto-expansíveis, SMART (Cordis) e Dynalink/Absolute (Guidant). Tanto para a reestenose imediata quanto para a deterioração clínica, os dados foram favoráveis aos stents de nitinol sem diferenças entre os dois tipos; já quanto à taxa de fraturas, foi significativa a diferença entre os dois tipos de stents de nitinol: enquanto a taxa de fratura dos SMART (Cordis) foi de 28%, no Dynalink/Absolute (Guidant) foi de 2%. Resultados como esses sugerem que, na fase atual do desenvolvimento tecnológico, é necessário avaliar os resultados individu-

ais de cada modelo de stent antes de utilizar um dos diversos disponíveis no mercado.

Ao comparar os resultados obtidos nesta série com outras similares na literatura, buscamos identificar as impressões clínicas que associamos às taxas de perviedade obtidas e ressaltamos aqui alguns pontos relevantes da técnica empregada.

Sem dúvidas, a principal diferença encontra-se na tendência a realizarmos recanalizações longas e sempre recobrir o território da angioplastia com stents de nitinol auto-expansíveis. Acreditamos que, ao fazer uso dos stents apenas de forma seletiva nos casos de estenose residual à angioplastia, impede-se apenas o efeito de *recoil*, mais imediato, mas não o remodelamento, que é tardio. Os stents, sendo utilizados sistematicamente, irão permitir a contenção destes dois dos quatro fatores principais de insucesso da angioplastia, citados anteriormente.

A punção femoral homolateral, por diversas razões, como nos pacientes obesos, é prejudicada e pode evoluir com complicações obstrutivas exatamente na origem da artéria que se deseja tratar, por isso optamos sempre pela punção contralateral. Se feita homolateralmente, a punção impede a resolução de lesões altas e aumenta o risco de descolamento de placas e embolia na AFS tratada, além de exigir a compressão ou o uso de dispositivos de fechamento percutâneos, igualmente não isentos de complicações e com potencial de reduzir o fluxo sanguíneo distal, prejudicando a recanalização arterial. Em nossa experiência, não tivemos complicações decorrentes do emprego da punção contralateral.

Da mesma forma, a experiência no tratamento cirúrgico convencional de artérias femorais mostra-nos que placas ateroscleróticas usualmente tidas como “localizadas” à arteriografia na verdade são muito mais extensas, e a “localização” é nada mais que uma área de maior concentração da estenose. Acreditamos que a recanalização com stents em um trecho longo evita a ocorrência de fraturas nas placas em pontos próximos a esta maior concentração estenótica, que já será foco de maior reação inflamatória após a angioplastia.

É sabido que o local de maior ocorrência de reestenose após angioplastia com stents está nas bordas dos stents. Também por esse motivo, nos casos que apresentam duas ou mais lesões “localizadas”, recobrimos todo o território entre os stents, conforme a técnica descrita.

O stent utilizado nesta série (Zilver, COOK) possui características específicas de *design* e resistência em

comparação com outros modelos, as quais acreditamos serem responsáveis por parte dos resultados favoráveis. Notadamente, esse stent possui elevada força radial, talvez por tratar-se de stent utilizado também no tratamento de lesões biliares, o que pode garantir melhor controle do *recoil* e do remodelamento arteriais. Adicionalmente, o *design* do stent utilizado traz espaços menores em sua malha, o que poderia conter a hiperplasia intimal, mas, ao mesmo tempo, permitir o fluxo sanguíneo através de si, mantendo a perviedade dos ramos arteriais originados dos segmentos recanalizados, conforme observamos em diversos exames de controle (Figura 3).

A antiagregação plaquetária e o uso seletivo em alguns pacientes de anticoagulação são outras medidas importantes na manutenção da perviedade, e, acima de tudo, o acompanhamento freqüente dos pacientes com exames clínicos e complementares semestrais permite que se identifiquem precocemente as reestenoses, permitindo melhores resultados em uma segunda recanalização e, principalmente, afastando a ocorrência de oclusões.

Nossa experiência com a técnica de recanalização da AFS mostrou-se muito satisfatória, com taxas de perviedade em longo prazo semelhantes ou superiores às que obtivemos com as pontes fêmoro-poplíteas antes do emprego da técnica endovascular, sem as indesejáveis complicações comuns na cirurgia convencional.

É fato o ceticismo que ainda cerca a técnica de recanalização da AFS, assim como o emprego de stents neste segmento é um tema talvez controverso. Entretanto, em uma análise ampla da evolução dos dispositivos, notamos firme tendência em favor de ambos. Em nossa experiência diária, esta já se tornou a primeira escolha há cerca de 5 anos, gerando benefícios significativos aos nossos pacientes.

## Conclusões

Conforme observou Palmaz em recente revisão<sup>28</sup>, é notória a rápida evolução deste campo nos últimos anos, com perspectiva ainda maior para os próximos anos nas áreas de nanotecnologia, microeletrônica e tecnologia de materiais, todos contundentemente envolvidos na engenharia das novas gerações de dispositivos intravasculares. Acompanhando as evoluções tecnológicas, acreditamos que é necessário se adaptar também às técnicas cirúrgicas, exatamente o que tentamos aqui descrever.

Consideramos a técnica de recanalização da AFS, aqui descrita, um método ao mesmo tempo pouco invasivo, com reduzidas complicações e de consideráveis taxas de sucesso anatômico e perviedade, que, em conjunto, são capazes de proporcionar satisfação e qualidade de vida aos pacientes portadores de DAOP.

### Referências

- Sousa JE, Costa MA, Abizaid AC, et al. Sustained suppression of neointimal proliferation by sirolimus-eluting stents: one-year angiographic and intravascular ultrasound follow-up. *Circulation*. 2001;104:2007-11.
- Sousa JE, Costa MA, Abizaid A, et al. Lack of neointimal proliferation after implantation of sirolimus-coated stents in human coronary arteries: a quantitative coronary angiography and three-dimensional intravascular ultrasound study. *Circulation*. 2001;103:192-5.
- Marx SO, Jayaraman T, Go LO, Marks AR. Rapamycin-FKBP inhibits cell cycle regulators of proliferation in vascular smooth muscle cells. *Circ Res*. 1995;76:412-7.
- Poon M, Marx SO, Gallo R, Badimon JJ, Taubman MB, Marks AR. Rapamycin inhibits vascular smooth muscle cell migration. *J Clin Invest*. 1996;98:2277-83.
- Duda SH, Pusich B, Richter G, et al. Sirolimus-eluting stents for the treatment of obstructive superficial femoral artery disease: six-month results. *Circulation*. 2002;106:1505-9.
- Henry M, Klonaris C, Amor M, Henry I, Tzvetanov K. State of the art: which stent for which lesion in peripheral interventions? *Tex Heart Inst J*. 2000;27:119-26.
- Hoffmann R, Mintz GS, Dussaillant RG, et al. Patterns and mechanisms of in-stent restenosis: a serial intravascular ultrasound study. *Circulation*. 1996;94:1247-54.
- Davies MG, Waldman DL, Pearson TA. Comprehensive endovascular therapy for femoropopliteal arterial atherosclerotic occlusive disease. *J Am Coll Surg*. 2005;201:275-96.
- Oliva VL, Soulez G. Sirolimus-eluting stents versus the superficial femoral artery: second round. *J Vasc Interv Radiol*. 2005;16:313-5.
- Lee C, Tan H, Lim Y. Update on drug-eluting stents for prevention of restenosis. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2006;14:75-82.
- Duda SH, Poerner TC, Wiesinger B, et al. Drug-eluting stents: potential applications for peripheral arterial occlusive disease. *J Vasc Interv Radiol*. 2003;14:291-301.
- Heldman AW, Cheng L, Jenkins GM, et al. Paclitaxel stent coating inhibits neointimal hyperplasia at 4 weeks in a porcine model of coronary restenosis. *Circulation*. 2001;103:2289-95.
- Scheinert D, Scheinert S, Sax J, et al. Prevalence and clinical impact of stent fractures after femoropopliteal stenting. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:312-5.
- Sacks D, Marinelli DL, Martin LG, et al. Reporting standards for clinical evaluation of new peripheral arterial revascularization devices. *J Vasc Interv Radiol*. 2003;14: S395-404.
- Hong MK, Kornowski R, Bramwell O, Ragheb AO, Leon MB. Paclitaxel-coated Gianturco-Roubin II (GR II) stents reduce neointimal hyperplasia in a porcine coronary in-stent restenosis model. *Coron Artery Dis*. 2001;12:513-5.
- Zdanowski Z, Albrechtsson U, Lundin A, et al. Percutaneous transluminal angioplasty with or without stenting for femoropopliteal occlusions? A randomized controlled study. *Int Angiol*. 1999;18:251-5.
- Vroegindewij D, Vos LD, Tielbeek AV, Buth J, vd Bosch HC. Balloon angioplasty combined with primary stenting versus balloon angioplasty alone in femoropopliteal obstructions: A comparative randomized study. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1997;20:420-5.
- Chatelard P, Guibourt C. Long-term results with a Palmaz stent in the femoropopliteal arteries. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1996;37(3 Suppl 1):67-72.
- Sapoval MR, Long AL, Raynaud AC, Beyssen BM, Fiessinger JN, Gaux JC. Femoropopliteal stent placement: long-term results. *Radiology*. 1992;184:833-9.
- Liermann D, Strecker EP, Peters J. The Strecker stent: indications and results in iliac and femoropopliteal arteries. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1992;15:298-305.
- Strecker EP, Boos IB, Gottmann D. Femoropopliteal artery stent placement evaluation of long-term success. *Radiology*. 1997; 205:375-83.
- TASC working Group. -Management of peripheral arterial disease (PAD) TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2000;19 Suppl A:1-244.
- Karch LA, Mattos MA, Henretta JP, McLafferty RB, Ramsey DE, Hodgson KJ. Clinical failure after percutaneous transluminal angioplasty of the superficial femoral and popliteal arteries. *J Vasc Surg*. 2000;31:880-7.
- Vroegindewij D, Tielbeek AV, Buth J, van Kints MJ, Landman GH, Mali WP. Recanalization of femoropopliteal occlusive lesions: a comparison of long-term clinical, color duplex US, and arteriographic follow-up. *J Vasc Interv Radiol*. 1995;6: 331-7.
- Surowiec SM, Davies MG, Eberly SW, et al. Percutaneous angioplasty and stenting of the superficial femoral artery. *J Vasc Surg*. 2005;41:269-78.
- el-Bayar H, Roberts A, Hye R, Davis G, Freischlag J. Determinants of failure in superficial femoral artery angioplasty. *Angiology*. 1992;43:877-85.
- Schlager O, Dick P, Sabeti S, et al. Long-segment SFA stenting-the dark sides: in-stent restenosis, clinical deterioration, and stent fractures. *J Endovasc Ther*. 2005;12: 676-84.
- Palmaz JC. Intravascular stents in the last and the next 10 years. *J Endovasc Ther*. 2004;11 Suppl 2:II200-6.

---

### Correspondência:

Marcelo Ferreira  
 Rua Siqueira Campos 59/203 – Copacabana  
 CEP 22031-070 – Rio de Janeiro, RJ  
 Tel.: (21) 2236.1637  
 E-mail: mmvf@uol.com.br