

Tratamento endovascular de aneurisma de artéria poplíteia: resultados em curto e médio prazo

Endovascular treatment of popliteal artery aneurysm. Early and midterm results

RODRIGO BORGES DOMINGUES¹; ANDRÉ CAMACHO OLIVEIRA ARAÚJO¹; BONNO VAN BELLEN, TCBC-SP¹

R E S U M O

Objetivo: avaliar a eficácia da correção endovascular do aneurisma de artéria poplíteia quanto à manutenção da perviedade da endoprótese, em curto e médio prazo. **Métodos:** trata-se de estudo retrospectivo, descritivo e analítico, realizado no Serviço de Cirurgia Vascular Integrada do Hospital Beneficência Portuguesa de São Paulo. Foram acompanhados 15 pacientes com aneurisma de poplíteia totalizando 18 membros tratados com endoprótese, no período de maio de 2008 a dezembro 2012. **Resultados:** o tempo médio de seguimento foi 14,8 meses. Nesse período, 61,1% das endopróteses estavam pérvias. A média de diâmetro dos aneurismas foi 2,5cm, variando de 1,1 a 4,5cm. A extensão média encontrada foi 5cm, variando de 1,5 a 10cm. Em oito casos (47,1%), a lesão cruzava a linha articular e, em quatro destes, ocorreu oclusão da prótese. Em 66,7% dos casos, o tratamento foi eletivo e apenas 33,3% eram pacientes sintomáticos, tratados em caráter de urgência. As endopróteses usadas foram a Viabahn (Gore) em 12 casos (66,7%), Fluency (Bard) em três casos (16,7%), Multilayer (Cardiatis) em dois casos (11,1%) e Hemobahn (Gore) em apenas um caso (5,6%). Em três casos, ocorreu oclusão precoce (16,6%). Durante o seguimento, 88,2% dos pacientes mantiveram a antiagregação plaquetária. No seguimento ultrassonográfico não foi observado nenhum vazamento (endoleak). Não foi verificada nenhuma fratura nos Stents. **Conclusão:** Os resultados obtidos nesse estudo são semelhantes aos de outras séries publicadas. Provavelmente com o desenvolvimento de novos dispositivos que suportem as particularidades mecânicas encontradas na região poplíteia, haverá como melhorar o desempenho e prognóstico da restauração endovascular.

Descritores: Procedimentos Endovasculares. Artéria Poplíteia. Aneurisma. Doenças Vasculares Periféricas.

INTRODUÇÃO

O aneurisma de artéria poplíteia (AAP) é o mais frequente dos aneurismas periféricos, correspondendo a 70% do total de aneurismas. A maior incidência ocorre no sexo masculino. São bilaterais em 50% dos casos e em 60% das vezes estão associados com aneurisma de aorta abdominal. A patogênese é multifatorial¹⁻³. Os aneurismas poplíteos são frequentemente assintomáticos e o diagnóstico, em geral, é feito pelo exame físico, ao se palpar pulso arterial amplo na região do cavo poplíteo e, eventualmente, através de exame de imagem realizado com outro propósito. Muito embora exista o risco de ruptura, essa ocorrência é pouco frequente. Os pacientes sintomáticos apresentam queixas decorrentes de isquemia aguda, provocadas pela trombose do aneurisma, ou isquemia crônica por embolização distal. Ambos os quadros estão relacionados ao risco significativo de perda do membro acometido¹⁻³.

Os exames complementares utilizados para confirmação diagnóstica são eco-color-Doppler, arteriografia e angiotomografia. Apesar da indicação cirúrgica ainda ser controversa, é reservada para os aneurismas com mais de 2cm de diâmetro ou para tamanhos menores, quando há

trombo mural, que é considerado fator de risco significativo para a trombose ou microembolização^{2,4}.

O tratamento cirúrgico convencional consiste na exclusão do aneurisma e revascularização do membro com enxerto em ponte ou em ressecção parcial ou total do saco aneurismático e interposição de enxerto em continuidade. Apesar de o tratamento cirúrgico convencional estar bem consolidado, a evolução das técnicas endovasculares trouxe uma nova alternativa para a correção dessa doença.

O primeiro relato de correção endovascular de aneurisma de artéria poplíteia foi descrito por Marin *et al.*, em 1994⁵. Esta modalidade de tratamento vem ganhando importância nos últimos anos, pois apresenta diversas vantagens em comparação com a cirurgia aberta, tais como: menor tempo cirúrgico, menor tempo de internação, menor perda de sangue, menor morbidade e possibilidade de tratamento ao mesmo tempo quando o aneurisma for bilateral. No entanto, por tratar-se de uma terapêutica inovadora, os achados sobre o comportamento em médio e longo prazo ainda são controversos⁶⁻¹⁰.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia da correção endovascular do aneurisma da artéria poplíteia

1. Serviço de Cirurgia Vascular Integrada do Hospital da Beneficência Portuguesa de São Paulo.

quanto à manutenção da perviedade da endoprótese em curto e médio prazo.

MÉTODOS

Trata-se de estudo retrospectivo, descritivo e analítico, realizado no Serviço de Cirurgia Vascular Integrada do Hospital Beneficência Portuguesa de São Paulo. Foram revisados os prontuários de 15 pacientes tratados pela técnica endovascular com diagnóstico de aneurisma de poplítea, no período de maio de 2008 a dezembro 2012. No total, 18 membros foram operados, pois em três doentes o aneurisma era bilateral. O grupo de estudo foi composto por 12 homens (77,7%) e três mulheres (23,3%), com média de idade de 67,1 anos.

As seguintes variáveis foram avaliadas: pacientes com isquemia, operação eletiva ou de urgência, membro acometido, exame realizado para diagnóstico, relação do aneurisma com a linha articular do joelho, diâmetro e extensão do aneurisma, perviedade das artérias distais, tipo de endoprótese utilizada, modalidade da antiagregação no pós-operatório e a perviedade no correr do seguimento.

O procedimento foi realizado sob raquianestesia ou anestesia local sob sedação. No pós-operatório, os doentes foram mantidos na unidade de terapia intensiva por 12 a 24 horas.

Três tipos de endopróteses foram considerados adequados para o tratamento endovascular de aneurisma de artéria poplítea: Hemobahn® (Gore), depois substituído por Viabahn®, Fluency® (Bard) e Multilayer® (Cardatis).

A reavaliação dos pacientes foi feita em um mês, três meses, seis meses e um ano. Após o primeiro ano, o acompanhamento foi semestral. Para avaliar a perviedade das próteses foram utilizados tanto critérios ultrassonográficos quanto a avaliação clínica, definida pela palpação dos pulsos distais e manutenção do índice tornozelo-braço (ITB). Neste caso, sempre que houvesse modificação substancial do exame clínico, perda da palpação dos pulsos distais ou queda do ITB, o paciente era submetido a exame com eco color Doppler.

Ao fim do procedimento, iniciava-se a antiagregação dupla. O modelo de antiagregação era clopidogrel 75mg associado ao ácido acetilsalicílico (AAS) 100mg, uma vez por dia, ambas as drogas por via oral, durante o primeiro mês. A partir do 30º dia, o AAS era mantido por tempo indefinido e o clopidogrel era descontinuado.

Foi definido para este trabalho um nível de significância de 0,05 (5%). Todos os intervalos de confiança foram construídos com 95% de confiança estatística. Optamos pela utilização de testes não paramétricos, em função da baixa amostragem (inferior a 25 sujeitos). Na caracterização das variáveis qualitativas, com mais do que dois níveis de resposta, foi utilizado teste de igualdade de duas proporções. Para comparar a quantidade de artérias

distais pérvias para o resultado da evolução, utilizamos o teste de Mann-Whitney. Para avaliar o resultado da relação e/ou associação de evolução com antiagregação, relação com linha articular e urgência, utilizamos o teste de Qui-Quadrado para independência.

RESULTADOS

O tempo médio de seguimento foi 14,8 meses. Como exame diagnóstico, a angiotomografia foi utilizada em 55,6%, seguido do eco-color-Doppler em 27,8% e da arteriografia em 16,7%. A média de diâmetro dos aneurismas foi 2,5cm, variando de 1,1 a 4,5cm. A extensão média encontrada foi 5cm, variando de 1,5 a 10cm. Em oito casos (47,1%), a lesão cruzava a linha articular. Em 12 casos (66,7%) o tratamento foi eletivo, seis (33,3%) pacientes apresentaram isquemia e foram tratados em caráter de urgência. Um dos três doentes com aneurisma bilateral teve os dois lados operados no mesmo ato operatório. Em oito casos foram encontradas as três artérias pérvias, em sete casos, duas artérias pérvias, um caso com apenas uma artéria pérvia e dois casos com quadro de oclusão de todas as artérias; estes pacientes foram submetidos ao procedimento de urgência e feito trombólise no ato operatório.

As endopróteses usadas foram a Viabahn® (Gore) em 12 casos (66,7%), Fluency® (Bard) em três casos (16,7%), Multilayer® (Cardatis) em dois casos (11,1%) e Hemobahn® (Gore) em um único caso (5,6%).

No período de seguimento, 88,2% dos pacientes mantiveram a antiagregação plaquetária, conforme a orientação dada. Não houve complicações intraoperatórias.

As oclusões precoces (até 30 dias) ocorreram em três casos (16,6%). Um paciente evoluiu com obstrução arterial aguda no primeiro dia de pós-operatório e foi tratado satisfatoriamente com trombólise. Neste paciente o procedimento havia sido feito em caráter eletivo e utilizado a endoprótese Viabahn® (Gore). Os outros dois casos ocorreram em pacientes operados em caráter de urgência: o primeiro submetido ao tratamento com endoprótese Multilayer®, apresentou oclusão no 12º dia de pós-operatório, com sintomas de intensidade moderada. Houve compensação clínica satisfatória, com desaparecimento dos sintomas em repouso e claudicação intermitente residual de leve intensidade, motivo pelo qual foi tratado clinicamente; o segundo apresentou trombose da prótese Hemobahn® e quadro de isquemia de moderada a grave intensidade no 30º dia de pós-operatório e foi submetido à ponte femoropoplíteia com prótese de politetrafluoroetileno com sucesso.

Ocorreram quatro obstruções tardias, identificadas clinicamente e confirmadas por eco-color-Doppler. Um paciente que, quando submetido ao tratamento eletivo, apresentava duas artérias distais pérvias, o aneurisma não cruzava a linha articular, utilizou a

endoprótese Viabahn®, evoluiu com obstrução da endoprotese três meses após o procedimento. Não utilizou antiagregação dupla conforme orientação. A outra obstrução ocorreu cinco meses após o procedimento em um paciente que, quando foi submetido ao tratamento eletivo, apresentava duas artérias pérvias, o aneurisma cruzava a linha articular e utilizou a endoprotese Viabahn®. Observou-se outra obstrução seis meses após o procedimento em um paciente, operado de forma eletiva, o aneurisma não cruzava a linha articular e apresentava as três artérias pérvias. Utilizou-se Viabahn®. Outra oclusão foi identificada 12 meses após procedimento eletivo. Apresentava três artérias distais pérvias, o aneurisma cruzava a linha articular, não usou antiagregação dupla e utilizou Viabahn®.

Todos os casos que evoluíram com quadro de oclusão da endoprotese de forma tardia foram tratados de forma clínica, ou seja, sem necessidade de abordagem cirúrgica por evoluírem com isquemia de moderada a leve.

Houve uma fístula arteriovenosa de vasos fibulares, identificada 12 meses após o procedimento numa reavaliação de rotina. A fístula foi corrigida por via endovascular com bom resultado. No seguimento ultrassonográfico não foi observado nenhum vazamento (endoleak). Não foi verificada nenhuma fratura nos Stents. A perviedade, avaliada ao final do período de 24 meses, foi 61,1% (Figura 1). Houve dois óbitos, sendo um precoce e outro tardio.

A análise estatística não revelou qualquer associação significativa em relação às variáveis estudadas, especialmente no que diz respeito à perviedade das endopróteses.

DISCUSSÃO

O aneurisma da artéria poplíteia é o mais comum dos aneurismas periféricos. Diferentemente do

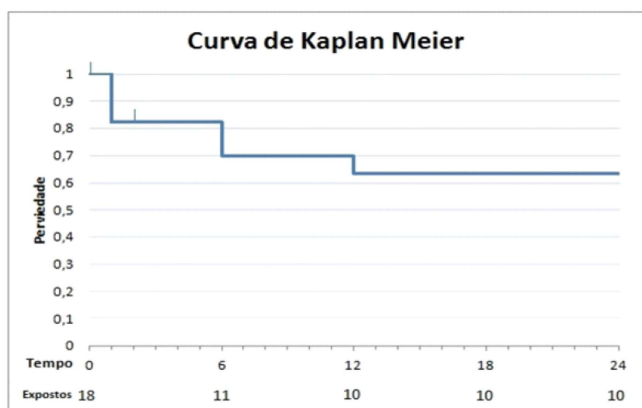


Figura 1 - Curva de Kaplan-Meier para perviedade da endoprótese.

Fonte: Prontuários médicos dos pacientes do Serviço de Cirurgia Vascular Integrada do Hospital Beneficência Portuguesa de São Paulo.

aneurisma da aorta abdominal, para a qual a maior preocupação é a rotura, o aneurisma de artéria poplíteia se distingue pelo risco de trombose, com risco significativo de perda de membro^{11,12}.

Enquanto que em alguns pacientes ocorre embolização intermitente de artérias distais, provocando isquemia crônica, outros evoluem com obstrução arterial aguda, com risco iminente de perda de membro. Essas complicações justificam a indicação mais ampla da correção cirúrgica, mesmo para os aneurismas pequenos que apresentem trombos em seu interior¹².

O tratamento clássico do aneurisma da artéria poplíteia consiste na exclusão do aneurisma com interposição de uma prótese autóloga ou sintética, ou bypass^{13,14}. Os resultados de várias séries mostram resultados satisfatórios. Todavia, o momento da operação é um fator importante para o sucesso do tratamento cirúrgico, sendo que os pacientes operados em isquemia aguda apresentam pior prognóstico em decorrência do comprometimento dos vasos distais^{15,16}.

Embora a artéria poplíteia possa ser abordada cirurgicamente por acesso posterior, essa via dificulta a utilização da veia safena interna como substituto autólogo. Sendo assim, é mais comum a técnica de abordagem medial pela técnica de Szilagyi. No entanto, essa incisão é passível de complicações relacionadas à cicatrização, especialmente quando a lesão cruza a linha articular e ocorre a necessidade de secção da musculatura que se insere na face medial das estruturas do joelho. Algumas vezes, a cicatrização prolongada e a dor retardam a recuperação do paciente^{2,3}.

Como em outras doenças vasculares, a técnica endovascular trouxe uma alternativa que tem sido experimentada na correção dos aneurismas da artéria poplíteia. O primeiro tratamento endovascular foi realizado por Marin *et al.*⁵, em 1994. Desde então, essa técnica tornou-se uma opção factível para o tratamento desta doença. Com a maior experiência acumulada e os avanços da técnica endovascular, este procedimento deixou de ser excepcional e passou a disputar com a cirurgia convencional a preferência dos cirurgiões⁶⁻⁹.

Dentre as vantagens da correção do aneurisma de artéria poplíteia por via endovascular, destacam-se: procedimento minimamente invasivo, exigindo pequenas incisões ou apenas a cateterização pela técnica de Seldinger, tempo cirúrgico reduzido, menor morbidade pós-operatória, mobilização precoce do paciente e, consequentemente, abreviando o tempo de internação hospitalar^{5,7,15}.

Apesar do cenário promissor, ainda persistem muitas inquietações a respeito de problemas observados em curto e em longo prazo. Esses problemas são decorrentes das variáveis que foram consideradas neste estudo.

Considerando-se a fisiopatologia silenciosa da microembolização citada anteriormente, a avaliação do território arterial distal é considerada um tópico importante para a durabilidade da correção endovascular, pois, quan-

to maior a presença de artérias distais pérvias, menor chance de oclusão da endoprótese¹⁷. Garg *et al.*¹⁸ relataram que os pacientes com apenas uma artéria distal pérvia apresentaram maior incidência de trombose do que aqueles que apresentavam dois ou mais vasos pérvios. No nosso trabalho, observamos que em oito casos foram encontradas as três artérias pérvias e, em sete casos, havia duas artérias pérvias. Em apenas um caso, uma única artéria estava pérvia e, em dois casos, havia oclusão de todas as artérias, abordados na urgência. A análise estatística não definiu valor significativo em relação ao sucesso do procedimento para esses achados.

O eixo femoropoplíteo é uma região sujeita a estresse contínuo e às forças de torção, que podem comprometer o desempenho e a durabilidade dos Stents. Essas particularidades podem determinar o acotovelamento da prótese e a fratura do stent e, conseqüentemente, a sua oclusão. Tiellu *et al.*¹⁹ estudando 64 casos de correção endovascular de aneurisma de artéria poplítea, identificaram 13 (16,7%) casos de fratura. Observaram que a maioria destas fraturas estava relacionada ao tratamento de aneurismas que cruzavam a linha articular. Outros possíveis fatores complicadores são a colocação de múltiplos Stents e o tratamento de pacientes mais jovens que, por estarem sujeitos a mais intensa mobilidade, acentuam o papel do stress físico e mecânico. Em nosso estudo, não identificamos nenhum caso de fratura de stent; no entanto, não houve qualquer protocolo de busca ativa por realização de radiografia simples da região tratada. Em oito casos, a correção ultrapassou a linha articular, onde quatro (50%) evoluíram com oclusão da endoprótese durante o seguimento. Entretanto, devido a nossa casuística modesta, este achado não apresentou significância estatística. Mesmo assim, tal achado corrobora a impressão de que a extensão do aneurisma além da linha articular é um problema que deve ser considerado quanto à opção pela técnica endovascular^{6,19}.

Em nosso estudo, não ocorreu vazamento (*endoleak*). Em um estudo retrospectivo de Midy *et al.*⁶ foram encontrados seis *endoleaks* (10,5%) em 57 aneurismas corrigidos por método endovascular em 50 pacientes, sendo um do tipo I, dois do tipo II e três do tipo III.

Todos os pacientes foram orientados no momento da alta hospitalar quanto ao uso da antiagregação dupla. Apesar da insistência, a orientação não foi cumprida em 11,8% dos doentes por motivos diversos. Com o trabalho de Tiellu *et al.*¹⁹ ficou evidente que a antiagregação tem importância fundamental no comportamento superior das endopróteses em relação à perviedade. Particularmente, em nosso trabalho, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os doentes que aderiram adequadamente ou não, a antiagregação plaquetária.

Não houve amputação decorrente da operação, independentemente dos doentes serem operados de modo eletivo ou em situação de urgência. Lowell *et al.*¹² menci-

onam taxa de 8,7% de amputação, mais frequente nos doentes operados em estágio de obstrução arterial aguda. Embora não se possa afirmar pelos dados obtidos, acredita-se que abreviar o tempo entre o diagnóstico e o tratamento deve influenciar nos resultados de perviedade, associado à fibrinólise intraoperatória, importante para restaurar a perviedade do leito distal. No nosso estudo foram observados três casos com necessidade de fibrinólise intraarterial sob cateter, pois estes pacientes evoluíram com quadro de oclusão arterial aguda, sendo dois na urgência e um no pós-operatório imediato. Um desses pacientes evoluiu para o óbito precocemente, a despeito das fasciotomias realizadas e das medidas de suporte clínico adotadas, o paciente evoluiu com alterações metabólicas graves, provavelmente determinadas pela síndrome de reperfusão. O óbito ocorreu dois meses depois do procedimento, devido a um quadro de sepse de foco abdominal, sem qualquer relação com o procedimento.

Em nosso estudo houve três oclusões precoces, mas sem ocasionar a perda do membro. É possível que estas ocorrências tenham relação com falhas técnicas que, nos procedimentos endovasculares, sofrem influência do material e da indicação. É importante a vigilância desses doentes para a identificação precoce da falha e reabordagem. Um dos doentes foi submetido à fibrinólise já no primeiro dia pós-operatório, com sucesso, e o outro foi submetido à derivação femoropoplíteia. O terceiro paciente recuperou-se satisfatoriamente, a despeito da oclusão que envolveu parte das artérias distais. Nesse caso especificamente, o paciente recebeu alta hospitalar dois dias após o procedimento, com todos os pulsos distais presentes e retornou com oclusão na semana seguinte. A utilização do Multilayer®, que é um stent de maior rigidez, cruzando a linha articular, pode ter interferido nesse desfecho. Tiellu *et al.*⁷ relataram 12 pacientes (21%) que evoluíram com quadro de oclusão, e nenhum deles necessitou de *bypass* femoropoplíteo ou amputação, cinco deles ocluíram dentro do primeiro mês de seguimento. Segundo os autores, essas oclusões precoces ocorreram antes que fosse estabelecido um protocolo rígido de antiagregação dupla⁷, o que pode ter influenciado nos resultados.

Em nosso estudo, foi evidenciado que 61,1% das endopróteses estavam pérvias em dois anos, resultados estes comparáveis ao encontrados na literatura com 65% de próteses pérvias⁷. Em relação aos trabalhos que descrevem a cirurgia convencional^{12,15} a perviedade em cinco anos varia de 82 a 92%, com resultados ainda melhores, principalmente, nos pacientes eletivos.

A impossibilidade de demonstrar-se neste estudo a importância de algumas variáveis reconhecidas pelo seu impacto nos resultados deve-se ao número reduzido de casos, que não permitiu uma análise estatística mais criteriosa. Acreditamos que a incorporação da técnica endovascular é importante e deve ser estimulada, com o cuidado da seleção adequada dos doentes, da escolha correta do material a ser utilizado, além do uso da

antiagregação. Não obstante, a cirurgia convencional não deve ser abandonada e, certamente, será ainda a melhor escolha para vários pacientes. Pode-se afirmar que esta modalidade de tratamento apresenta resultados satisfatórios, apesar dos estudos publicados acusarem menor índice de perviedade, quando comparado com o tratamento convencional.

Os resultados obtidos nesse estudo são semelhantes aos de outras séries publicadas. Não há como negar a sedução do tratamento endovascular, particularmente no que tange à recuperação pós-operatória mais confortável. No entanto, a colocação de uma endoprótese nessa

localização é uma medida desafiadora, tanto do ponto de vista técnico quanto da avaliação criteriosa dos resultados em médio e em longo prazo. Para isso, faz-se necessário um protocolo rigoroso de seguimento para a identificação precoce de complicações e para monitorar as atitudes dos pacientes, especialmente em relação ao rigor da antiagregação plaquetária.

Acredita-se que, com o desenvolvimento de novos dispositivos que suportem as particularidades mecânicas encontradas na região poplítea, haverá como melhorar o desempenho e prognóstico da restauração endovascular em futuro próximo.

A B S T R A C T

Objective: to evaluate the efficacy of endovascular repair of popliteal artery aneurysms on maintaining patency of the stent in the short and medium term. **Methods:** this was a retrospective, descriptive and analytical study, conducted at the Integrated Vascular Surgery Service at the Portuguese Beneficent Hospital of Sao Paulo. We followed-up 15 patients with popliteal aneurysm, totaling 18 limbs, treated with stent from May 2008 to December 2012. **Results:** the mean follow-up was 14.8 months. During this period, 61.1% of the stents were patent. The average aneurysm diameter was 2.5 cm, ranging from 1.1 to 4.5 cm. The average length was 5 cm, ranging from 1.5 to 10 cm. In eight cases (47.1%), the lesion crossed the joint line, and in four of these occlusion of the prosthesis occurred. In 66.7% of cases, treatment was elective and only 33.3% were symptomatic patients treated on an emergency basis. The stents used were Viabahn (Gore) in 12 cases (66.7%), Fluency (Bard) in three cases (16.7%), Multilayer (Cardiatis) in two cases (11.1%) and Hemobahn (Gore) in one case (5.6%). In three cases, there was early occlusion (16.6%). During follow-up, 88.2% of patients maintained antiplatelet therapy. There was no leakage at ultrasound (endoleak). No fracture was observed in the stents. **Conclusion:** the results of this study are similar to other published series. Probably, with the development of new devices that support the mechanical characteristics found on the thighs, there will be improved performance and prognosis of endovascular restoration.

Key words: Endovascular Procedures. Popliteal Artery. Aneurysm. Peripheral Vascular Disease.

REFERÊNCIAS

- Dawson I, Sie RB, van Bockel JH. Atherosclerotic popliteal aneurysm. *Br J Surg.* 1997;84(3):293-9.
- Brito CJ, Schulze GC, Loureiro E. Aneurismas de membros inferiores. In: Brito CJ, editor. *Cirurgia Vascular, cirurgia endovascular e angiologia.* 2ª Ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2008. p.609-27.
- Szilagi DE, Schwartz RL, Reddy DJ. Popliteal arterial aneurysms. Their natural history and management. *Arch Surg.* 1981;116(5):724-8.
- Harder Y, Notter H, Nussbaumer P, Leiser A, Canova C, Furrer M. Popliteal aneurysm: diagnostic workup and results of surgical treatment. *World J Surg.* 2003;27(7):788-92.
- Marin ML, Veith FJ, Panetta TF, Cynamon J, Bakal CW, Suggs WD, et al. Transfemoral endoluminal stented graft repair of a popliteal artery aneurysm. *J Vasc Surg.* 1994;19(4):754-7.
- Midy D, Berard X, Ferdani M, Alric P, Brizzi V, Ducasse E, et al. A retrospective multicenter study of endovascular treatment of popliteal artery aneurysm. *J Vasc Surg.* 2010;51(4):850-6.
- Tielliu IF, Verhoeven EL, Zeebregts CJ, Prins TR, Span MM, van den Dungen JJ. Endovascular treatment of popliteal artery aneurysms: results of a prospective cohort study. *J Vasc Surg.* 2005;41(4):561-7.
- Thomazinho F, Silvestre JMS, Sardinha WE, Motta F, Perozin IS, Morais Filho D. Tratamento endovascular de aneurisma de artéria poplítea. *J vasc bras.* 2008;7(1):38-43.
- Moore RD, Hill AB. Open versus endovascular repair of popliteal artery aneurysm. *J Vasc Surg.* 2010;51(1):271-6.
- Mohan IV, Bray PJ, Harris JP, May J, Stephen MS, Bray AE, et al. Endovascular popliteal aneurysm repair: are the results comparable to open surgery? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006;32(2):149-54.
- Dawson I, Sie R, van Baalen JM, van Bockel JH. Asymptomatic popliteal aneurysm: elective operation versus conservative follow-up. *Br J Surg.* 1994;81(10):1504-7.
- Lowell RC, Gloviczki P, Hallett JW Jr, Naessens JM, Maus TP, Cherry KJ Jr, et al. Popliteal artery aneurysms: the risk of nonoperative management. *Ann Vasc Surg.* 1994;8(1):14-23.
- Edwards WS. Exclusion and saphenous vein bypass of popliteal aneurysms. *Surg Gynecol Obstet.* 1969;128(4):829-30.
- Sarcina A, Bellosta R, Luzzani L, Agrifoglio G. Surgical treatment of popliteal artery aneurysm: a 20 year experience. *J Cardiovasc Surg.* 1997;38(4):347-54.
- Aulivola B, Hamdan AD, Hile CN, Sheahan MG, Skillman JJ, Campbell DR, et al. Popliteal artery aneurysms: a comparison of outcomes in elective versus emergent repair. *J Vasc Surg.* 2004;39(6):1171-7.
- Kauffman P, Puech-Leão P. Tratamento cirúrgico do aneurisma da artéria poplítea: experiência de 32 anos. *J vasc bras.* 2002;1(1):5-14.
- Borowicz MR, Robison JG, Elliott BM, Brothers TE, Robinson CK. Occlusive disease associated with popliteal aneurysms: impact on long term graft patency. *J Cardiovasc Surg.* 1998;39(2):137-40.
- Garg K, Rockman CB, Kim BJ, Jacobowitz GR, Maldonado TS, Adelman MA, et al. Outcome of endovascular repair of popliteal artery aneurysm using the Viabahn endoprosthesis. *J Vasc Surg.* 2012;55(6):1647-53.

19. Tielliu IF, Verhoeven EL, Prins TR, Post WJ, Hulsebos RG, van den Dungen JJ. Treatment of popliteal artery aneurysms with the Hemobahn stent-graft. *J Endovasc Ther.* 2003;10(1):111-6.

Endereço para correspondência:

Bonno van Bellen
E-mail: bellen@apm.org.br

Recebido em 05/03/2014

Aceito para publicação em 22/04/2014

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma