

Surgical repair of pseudoaneurysms and complex arteriovenous fistula between popliteal vessels

Correção cirúrgica de pseudoaneurismas e fistula arteriovenosa complexa entre vasos poplíteos

Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior^{1,2}, Carolina Pinheiro de Oliveira¹, Camilla Castilho Maia¹, Bruno Campos Xavier¹, Sílvia Kariny Brito Calandrini de Azevedo¹

Abstract

An arteriovenous fistula (AVF) is an abnormal and permanent communication between an artery and a vein caused by penetrating traumas or iatrogenic injuries. A penetrating trauma to the endothelial wall can lead to formation of pseudoaneurysms (PSA) and to formation of an AVF. Here, the authors present the case of a patient with a complex AVF of popliteal vessels, associated with popliteal artery pseudoaneurysm, suggested by clinical features and imaging exams, and treated with conventional surgery due to unavailability of a stent graft with appropriate diameter and because endovascular surgery isn't provided at the service where this patient was operated.

Keywords: arteriovenous fistula; wounds and injuries; popliteal artery; popliteal vein; aneurysm, false; surgery.

Resumo

A fistula arteriovenosa (FAV) é uma comunicação anormal e permanente entre uma artéria e uma veia devido a traumas penetrantes e lesões iatrogênicas. O trauma penetrante na parede arterial pode levar à formação de pseudoaneurismas (PSA) e, se houver lesão venosa concomitante, à formação de uma FAV. Os autores apresentam o caso de um paciente portador de FAV complexa de vasos poplíteos associada a pseudoaneurisma de artéria poplíteia, sugeridos a partir de exames clínicos e exames de imagem, e tratados por cirurgia convencional devido à indisponibilidade de um stent *graft* com diâmetro apropriado, além de a cirurgia endovascular não estar disponível no serviço em que o paciente foi operado.

Palavras-chave: fistula arteriovenosa; ferimentos e lesões; artéria poplíteia; veia poplíteia; falso aneurisma; cirurgia.

¹Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA), Belém, PA, Brasil.

²Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência (HMUE), Ananindeua, PA, Brasil.

Financial support: None.

Conflicts of interest: No conflicts of interest declared concerning the publication of this article.

Submitted: January 20, 2018. Accepted: May 29, 2018.

The study was carried out at Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, Ananindeua, PA, Brazil.

INTRODUCTION

An arteriovenous fistula (AVF) is an abnormal and permanent communication between an artery and a vein,^{1,2} which is generally associated with penetrating traumas and iatrogenic injuries.^{1,3} The duration of clinical presentation and the time that elapses between trauma and diagnosis vary and may even run to decades.⁴ Penetrating traumas to the artery wall can cause formation of pseudoaneurysms and, if there is also venous damage, to development of AVF.¹ However, simultaneous occurrence of both clinical conditions is a rare complication that has been described little.⁵

The superficial femorals are the vessels most often involved (22%), followed by the popliteal vessels (16%).⁶ Trauma to popliteal vessels involves significant risk of amputation.⁷ An AVF is primarily diagnosed on the basis of clinical status, with localized murmurs and thrills, edema, and venous ulcers. Diagnostic investigation tends to be pursued using imaging exams, such as Doppler echography, angiogram, and sometimes angiography.¹

Part I – clinical situation

The patient was a 53-year-old male who had been wounded in the left thigh by a cartridge belt 2 years and 9 months previously.

The patient complained of pain in the left lower limb, which had developed edema, varicose veins, ochrodermatitis and ulceration of the anterior surface of the leg. The limb involved had no palpable distal pulses and thrill and murmur were detectable from the groin to the proximal third of the leg (with greatest intensity in the popliteal fossa). Pulsation was also noted along the entire length of the patient's thigh.

Angiotomography revealed AVF of the left popliteal vessels, a left popliteal artery pseudoaneurysm with a 2.6 cm diameter and an aneurysm of the popliteal vein with a 5 cm diameter (Figure 1).

Part II – what was done

The decision was taken to perform open surgery to repair the vessels involved. The procedure was conducted under general anesthesia.

With the patient in ventral decubitus, with a pneumatic cuff already in place at the base of the left thigh (in case of need for urgent hemostasis), an italic-S incision was made in the left popliteal region, revealing large dilations of the popliteal vessels. Dissection of these vessels was complicated by fibrosis and diffuse bleeding caused by venous hypertension of the limb, but it was not necessary to inflate the pneumatic cuff. The infragenicular segment of the popliteal artery was dissected and repaired, but because of the large volume of the dilations of

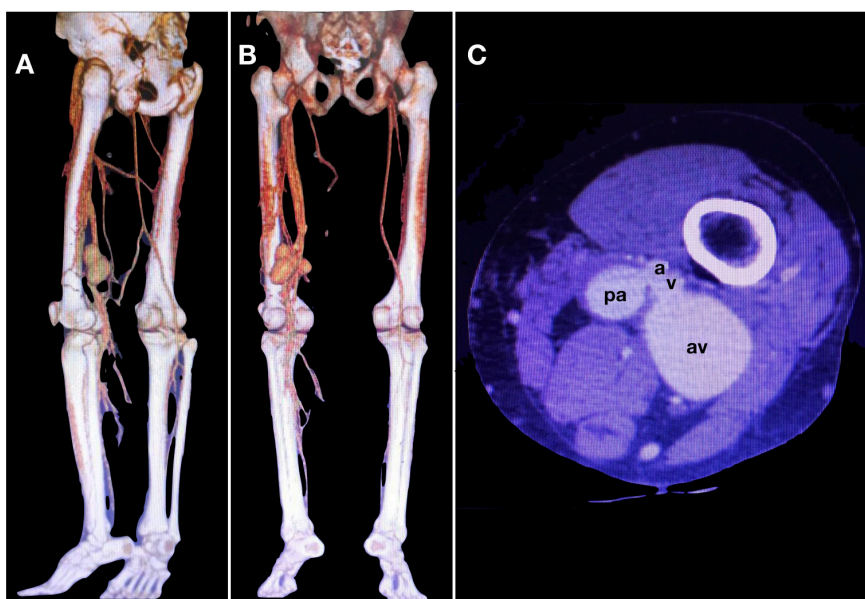


Figure 1. (A) and (B) Angiotomography reconstructions from different angles, showing simultaneous impregnation of the arterial system and the deep vein system in the left thigh by contrast and large dilations of the popliteal vessels; (C) Axial computed tomography of the left lower limb; a: popliteal artery; pa: pseudoaneurysm of the popliteal artery; v: popliteal vein; av: aneurysm of the popliteal vein.

the vessels involved, the surgical field was not large enough to obtain proximal control safely.

The patient was repositioned in dorsal decubitus, to enable a longitudinal incision to be opened along the medial surfaces of the left thigh and leg and proximal and distal control of the vessels involved was achieved. When the artery was clamped, stopping flow through the fistula, arterial hypotension set in and vasoactive drugs were needed.

Arterial and venous ligatures were performed proximal and distal of the AVF and then a graft was constructed from the supragenicular to infragenicular

segments of the popliteal artery using a length of the contralateral great saphenous vein reversed (with proximal end-to-side and distal end-to-end anastomoses). Since the patient was hemodynamically unstable, the operation was concluded without reconstruction of the deep vein system (Figure 2).

The patient has been in outpatients follow-up for 6 months. The surgical wounds and the venous ulcer have healed and there has been no further increase in edema of the limb compared to the preoperative baseline and the limb has exhibited satisfactory functional recovery (Figure 3).

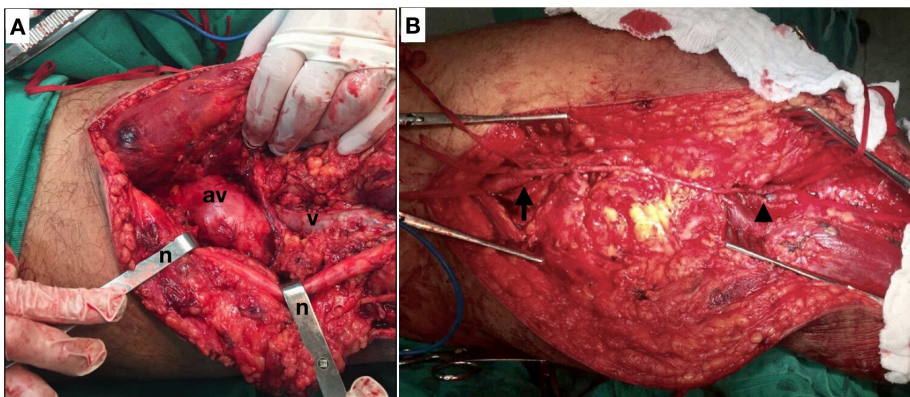


Figure 2. (A) Posterior italic-S surgical access; n: retractors applied to the sciatic nerve; av: aneurysm of the popliteal vein; v: popliteal vein; (B) Medial surgical access; the arrow indicates the proximal anastomosis of the graft to the supragenicular popliteal artery; the arrowhead indicates the distal anastomosis of the graft to the infragenicular popliteal artery.

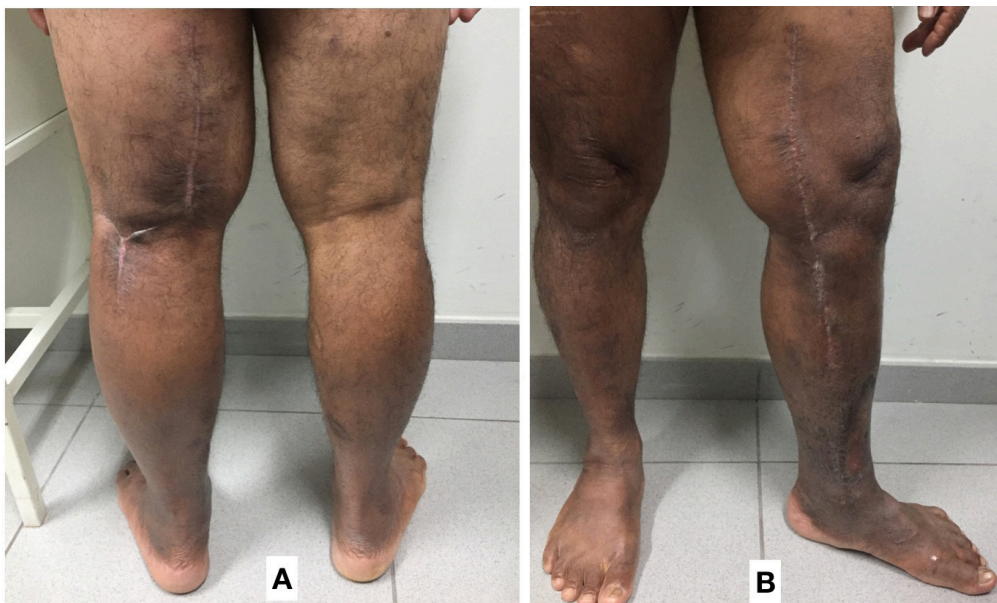


Figure 3. Photographs taken 6 months after the operation, showing the healed surgical scars. (A) Posterior italic-S surgical access; (B) Medial surgical access.

■ DISCUSSION

In high output FAVs diagnosed late, the low resistance flow causes arteriomegaly proximal of the AVF.⁸ There are two theories to explain this dilatation. According to the first theory, shear forces resulting from the increased flow rate at the site cause increased production of endothelium-derived relaxing factor, which in turn provokes dilatation of arterial smooth muscle. The second theory states that late increase of blood flow in the artery proximal to the AVF causes destruction of the elastic fibers in this segment, with progression to arteriomegaly.⁴

Many different procedures for repair of pseudoaneurysms and AVFs have been described: aneurysmorrhaphy, resection of the aneurysmal segment and interposition of prosthetic or venous grafts, placement of stent-grafts, and combination procedures.⁹

Endovascular surgery offers the advantages of reduced morbidity and mortality, shorter length of hospital stay, and preservation of the great saphenous vein,⁷ although there is still a lack of long-term follow-up studies.¹⁰ However, for treatment of true aneurysms of the popliteal artery, it is known that conventional surgery offers superior long-term patency, particularly in younger patients and when arterial reconstruction is performed using a venous graft.³

In the case described here, conventional surgery was chosen. One of the factors that influenced the decision to employ open surgery was that no covered stent with an appropriate diameter was available,⁹ because the arteriomegaly proximal to the AVF resulted in a difference in caliber between the artery proximal and distal of the AVF and there is no conical covered stent that could fit the disproportion between these diameters. Possibly, the lack of a suitable conical stent could have been dealt with by releasing multiple covered stents with gradually increasing calibers overlapping each other, using tapered stent-grafts.¹¹⁻¹⁶ However, the long-term efficacy of this endovascular option is lacking evidence from studies, especially in the topography of the knee joint. Furthermore, endovascular surgery is not available at the service where this patient was treated.

In this case, surgical treatment was initiated with a posterior access to the popliteal vessels. Posterior access should be used when the objective is to expose only the segments of the popliteal vessels posterior to the joint.⁷ However, the large volume of the venous aneurysm interfered with the arterial dissection procedure and the posterior approach did not provide sufficient access to safely control the proximal artery. The patient was therefore turned over to dorsal decubitus and a medial access was

performed, providing good exposure and enabling the initial incision to be extended.⁷

When we analyzed the angiotomography images retrospectively, we concluded that the posterior access should not have been attempted. We recommend that in future cases the level of the lesion in relation to the patella should be used as a reference for planning surgery and that medial access is preferable when the lesion is higher than the upper margin of the patella.

In cases such as the one reported here, the priority is arterial reconstruction, which was achieved with a graft constructed using the contralateral great saphenous vein, preserving the saphenous vein in the operated limb for venous return, because of the possible need to ligate the deep vein system. Whenever possible, the deep vein system should also be reconstructed by venorrhaphy, resection, and anastomosis or grafting. Venous ligation should be avoided because of the possibility of chronic venous hypertension of the limb and its medium and long-term clinical repercussions.¹ In the case reported here, popliteal vein ligation was performed because of the risk of thrombosis of the large venous aneurysm and of emboli after the AVF was closed. Additionally, reconstruction with a venous graft, which had been planned initially, was not performed because of hemodynamic instability.

■ REFERENCES

1. Santos EP Jr, Batista RRA, Felici FM, Correia VE, Oliveira MB, Alves RF. Correção endovascular de fistula arteriovenosa traumática em íliaca interna com stent revestido. *J Vasc Bras*. 2014;13(1):48-52. <http://dx.doi.org/10.1590/jvb.2014.010>.
2. Rogel-Rodríguez JF, Zaragoza-Salas T, Díaz-Castillo L, Noriega-Salas L, Rogel-Rodríguez J, Rodríguez-Martínez JC. Fistula arteriovenosa femoral postraumática, tratamiento endovascular. *Cir Cir*. 2017;85(2):158-63. <http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2015.10.010>. PMID:26763666.
3. McVeigh PZ, Kayssi A, Lo A, Rajan DK, Oreopoulos GD, Roche-Nagle G. Repair of popliteal aneurysm and spontaneous arteriovenous fistula in a patient with Marfan syndrome. *J Vasc Surg Cases*. 2016;2:137-40.
4. Côes AMO Jr, Jeha SAH, Franco RSM. Tratamento híbrido para fistula arteriovenosa entre vasos poplíteos. *J Vasc Bras*. 2014;13(4):325-9. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.0024>.
5. Azevedo ACA, Taveira TS, Cristino MAB, Barros MVL. Pseudoaneurisma de artéria femoral associado a fistula arteriovenosa iatrogênica. *Arq Bras Cardiol*. 2015;28(4):231-5.
6. Espinosa SDT, Carrillo LRV, Hernández FG. Tratamiento quirúrgico y endovascular de las fistulas arteriovenosas secundarias a trauma vascular. *Orthotips*. 2013;9(2):99-103.
7. Zizi O, Naouli H, Jiber H, Bouarhroum A. Fistule artérioveineuse poplitée post-traumatique associée à un faux anévrisme. *JMV-Journal de Médecine Vasculaire*. 2017;42(1):46-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdmv.2017.01.006>.
8. Pilan BF, Oliveira AM, Siqueira DED, Guillaumon AT. Tratamento de fistula arteriovenosa adquirida com repercussões hemodinâmicas

- graves: desafio terapêutico. *J Vasc Bras.* 2014;13(1):34-8. <http://dx.doi.org/10.1590/jvb.2014.007>.
9. Moreira RWC, Carrilho DDR, Costa KMAH, Pinheiro RBB. Correção cirúrgica de aneurismas saculares de fístula arteriovenosa para hemodiálise utilizando a técnica de aneurismorráfia. *J Vasc Bras.* 2011;10(2):165-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492011000200012>.
 10. Oliveira FM, Macedo AAR, Rodrigues APM, et al. Trauma inguinal penetrante com formação de fístula arteriovenosa e pseudoaneurisma: relato de caso. *J Vasc Bras.* 2015;14(4):364-7. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.003315>.
 11. Góes AMO Jr, Jeha SAH. Stent Graft-in-Stent Graft as a Rescue Technique for Endovascular Treatment of Giant Extracranial Internal Carotid Aneurysm. *Case Rep Surg.* 2016;2016:2656421. PMID:27752387.
 12. Nigro G, Gatta E, Pagliariccio G, Grilli C, Carbonari L. Use of the Gore hybrid vascular graft in a challenging high-lying extracranial carotid artery aneurysm. *J Vasc Surg.* 2014;59(3):817-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2013.04.044>. PMID:23777810.
 13. Janjua N, Alkawi A, Georgiadis AL, Kirmani JF, Qureshi AL. Covered stent graft for treatment of a pseudoaneurysm and carotid blowout syndrome. *J Vasc Interv Neurol.* 2008;1(1):5-8. PMID:22518207.
 14. Lesley WS, Weigele JB, Chaloupka JC. Outcomes for overlapping stents in the extracranial carotid artery. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2004;62(3):375-9. <http://dx.doi.org/10.1002/ccd.20090>. PMID:15224307.
 15. Amistà P, Barbisan D, Beghetto M, Cavasin N, Zucchetta P, Frego M. Three-stent placement for treatment of carotid artery pseudoaneurysm. A case report. *Interv Neuroradiol.* 2006;12(4):339-43. <http://dx.doi.org/10.1177/159101990601200408>. PMID:20569592.
 16. Stager V, Gandhi R, Stroman D, Timaran C, Broker H. Traumatic internal carotid artery injury treated with overlapping bare metal stents under intravascular ultrasound guidance. *J Vasc Surg.* 2011;53(2):483-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2010.08.032>. PMID:20875711.
-
- Correspondence:**
Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior
Rua Domingos Marreiros, 307/802 - Umarizal
CEP 66055-210 - Belém (PA), Brasil
Tel.: +55 (91) 981279656
E-mail: adenauerjunior@gmail.com
- Author information**
AMOGJ - Full member, Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular (SBACV); Vascular surgeon, Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência (HMUE); Coordinator, Residência Médica de Cirurgia do Trauma (HMUE); Professor of Vascular Surgery, Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).
CPO, CCM, BCX, SKBCA - Medical students, Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).
- Author contributions**
Conception and design: AMOGJ
Analysis and interpretation: AMOGJ
Data collection: AMOGJ, CPO, CCM, BCX, SKBCA
Writing the article: AMOGJ, CPO, CCM, BCX, SKBCA
Critical revision of the article: AMOGJ
Final approval of the article*: AMOGJ, CPO, CCM, BCX, SKBCA
Statistical analysis: N/A
Overall responsibility: AMOGJ

*All authors have read and approved of the final version of the article submitted to *J Vasc Bras.*

Correção cirúrgica de pseudoaneurismas e fístula arteriovenosa complexa entre vasos poplíteos

Surgical repair of pseudoaneurysms and complex arteriovenous fistula between popliteal vessels

Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior^{1,2}, Carolina Pinheiro de Oliveira¹, Camilla Castilho Maia¹, Bruno Campos Xavier¹, Sílvia Kariny Brito Calandrini de Azevedo¹

Resumo

A fístula arteriovenosa (FAV) é uma comunicação anormal e permanente entre uma artéria e uma veia devido a traumas penetrantes e lesões iatrogênicas. O trauma penetrante na parede arterial pode levar à formação de pseudoaneurismas (PSA) e, se houver lesão venosa concomitante, à formação de uma FAV. Os autores apresentam o caso de um paciente portador de FAV complexa de vasos poplíteos associada a pseudoaneurisma de artéria poplíteia, sugeridos a partir de exames clínicos e exames de imagem, e tratados por cirurgia convencional devido à indisponibilidade de um stent *graft* com diâmetro apropriado, além de a cirurgia endovascular não estar disponível no serviço em que o paciente foi operado.

Palavras-chave: fístula arteriovenosa; ferimentos e lesões; artéria poplíteia; veia poplíteia; falso aneurisma; cirurgia.

Abstract

An arteriovenous fistula (AVF) is an abnormal and permanent communication between an artery and a vein caused by penetrating traumas or iatrogenic injuries. A penetrating trauma to the endothelial wall can lead to formation of pseudoaneurysms (PSA) and to formation of an AVF. Here, the authors present the case of a patient with a complex AVF of popliteal vessels, associated with popliteal artery pseudoaneurysm, suggested by clinical features and imaging exams, and treated with conventional surgery due to unavailability of a stent graft with appropriate diameter and because endovascular surgery isn't provided at the service where this patient was operated.

Keywords: arteriovenous fistula; wounds and injuries; popliteal artery; popliteal vein; aneurysm, false; surgery.

¹Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA), Belém, PA, Brasil.

²Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência (HMUE), Ananindeua, PA, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

Conflito de interesse: Os autores declararam não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

Submetido em: Janeiro 20, 2018. Aceito em: Maio 29, 2018.

O estudo foi realizado no Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, Ananindeua, PA, Brasil.

INTRODUÇÃO

A fistula arteriovenosa (FAV) é uma comunicação anormal permanente entre uma artéria e uma veia^{1,2} que está comumente associada a traumas penetrantes e lesões iatrogênicas^{1,3}. O tempo de apresentação clínica e o período entre o trauma e o diagnóstico é variável, podendo alcançar décadas⁴. O trauma penetrante na parede arterial pode levar à formação de pseudoaneurismas e, se houver lesão venosa concomitante, ao desenvolvimento de FAV¹. A ocorrência simultânea de ambas as condições clínicas é uma complicação rara e pouco descrita⁵.

Os vasos mais acometidos são os femorais superficiais (22%), seguidos dos vasos poplíteos (16%)⁶. O trauma em vasos poplíteos acarreta risco significativo de amputação⁷. A FAV é diagnosticada sobretudo pelo quadro clínico, com sopro e frêmito locais, edema e úlcera venosa. A investigação diagnóstica costuma avançar com exames de imagem, como ecografia Doppler, angiogramografia e eventualmente angiografia¹.

Parte I – situação clínica

Paciente do sexo masculino, 53 anos, sofreu ferimento por “cartucheira” na coxa esquerda há 2 anos e 9 meses.

O paciente evoluiu com dor, edema, varizes, dermatite ocre em membro inferior esquerdo, além de úlcera

em face anterior da perna. No membro acometido não havia pulsos distais palpáveis e havia frêmito e sopro perceptíveis desde a região inguinal até o terço proximal da perna (mais intensos na fossa poplíteia). Na inspeção chamava atenção a “pulsatilidade” de toda a coxa do paciente.

A angiogramografia demonstrou FAV de vasos poplíteos esquerdos, pseudoaneurisma de artéria poplíteia esquerda de 2,6 cm de diâmetro e um aneurisma de veia poplíteia com 5 cm de diâmetro (Figura 1).

Parte II – o que foi feito

Foi indicada a correção cirúrgica por via aberta. O procedimento foi realizado sob anestesia geral.

Com o paciente em decúbito ventral e um manguito pneumático na raiz da coxa esquerda (em caso da necessidade urgente de hemostasia), procedeu-se incisão em “S” itálico na região poplíteia esquerda, identificando-se as volumosas dilatações dos vasos poplíteos. A dissecação desses vasos foi prejudicada pela presença de fibrose e sangramento difuso devido à hipertensão venosa do membro, porém não chegou a ser necessária a insuflação do manguito pneumático. A artéria poplíteia foi dissecada e reparada no segmento infragenicular; porém, em virtude do grande volume das dilatações dos vasos envolvidos, o campo cirúrgico foi insuficiente para um controle proximal seguro.

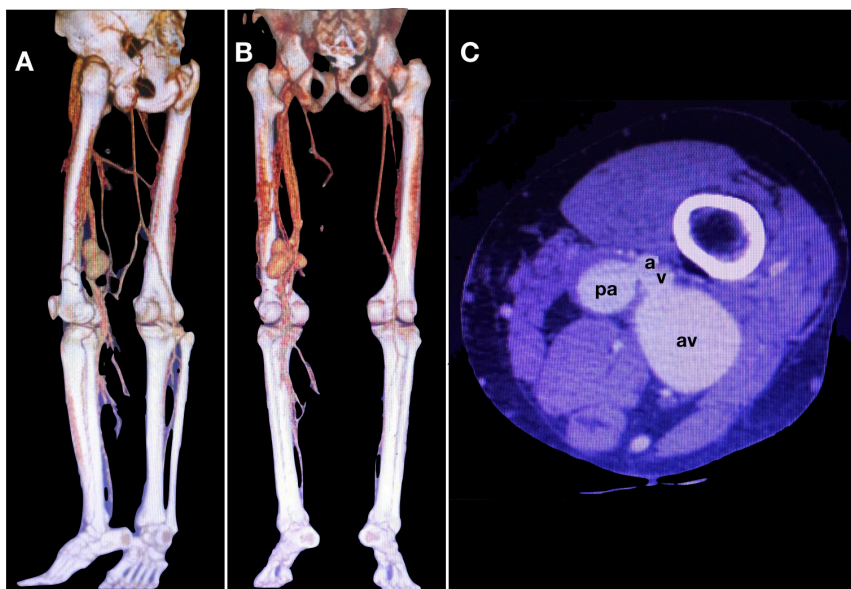


Figura 1. (A) e (B) Reconstruções da angiogramografia em diferentes incidências, evidenciando a impregnação pelo meio de contraste simultaneamente do sistema arterial e do sistema venoso profundo na coxa esquerda e volumosas dilatações dos vasos poplíteos; (C) Corte axial da tomografia computadorizada do membro inferior esquerdo; a: artéria poplíteia; pa: pseudoaneurisma da artéria poplíteia; v: veia poplíteia; av: aneurisma da veia poplíteia.

O paciente foi reposicionado em decúbito dorsal a fim de realizar uma incisão longitudinal nas faces mediais da coxa e perna esquerdas, obtendo-se o controle proximal e distal dos vasos envolvidos. Quando a artéria foi pinçada, interrompendo-se o fluxo para a fístula, houve hipotensão arterial, sendo necessário o uso de drogas vasoativas.

Foram realizadas ligaduras arteriais e venosas proximais e distais à FAV e, a seguir, enxerto entre as porções supra e infrageniculares da artéria poplítea

com segmento da veia safena magna contralateral reversa (anastomose proximal término-lateral e distal término-terminal). Devido à instabilidade hemodinâmica, a cirurgia foi abreviada sem que o sistema venoso profundo fosse reconstruído (Figura 2).

O paciente vem sendo acompanhado ambulatorialmente há 6 meses. As feridas operatórias e a úlcera venosa cicatrizaram, não houve aumento do edema do membro em relação ao pré-operatório, e o membro apresentou recuperação funcional satisfatória (Figura 3).

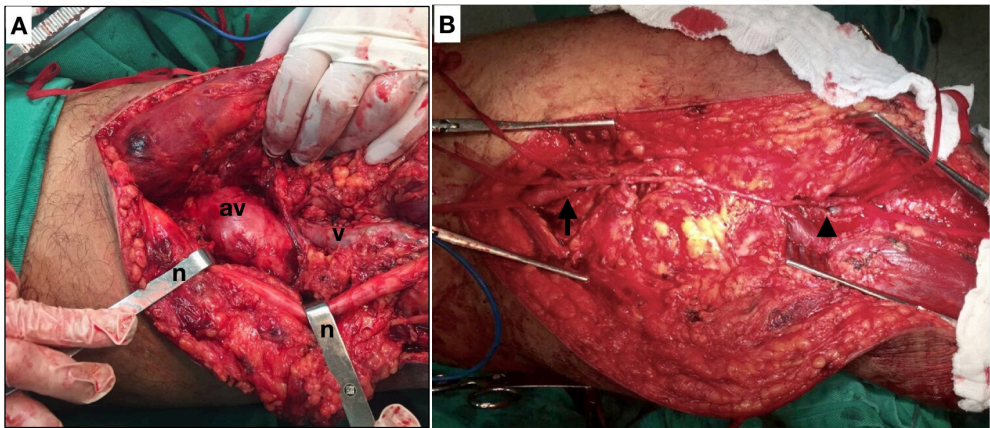


Figura 2. (A) Acesso cirúrgico posterior em “S” itálico; n: afastadores retraindo o nervo ciático; av: aneurisma da veia poplítea; v: veia poplítea; (B) Acesso cirúrgico medial; a seta indica a anastomose proximal do enxerto na porção supragenicular da artéria poplítea; a ponta de seta indica a anastomose distal do enxerto na porção infragenicular da artéria poplítea.

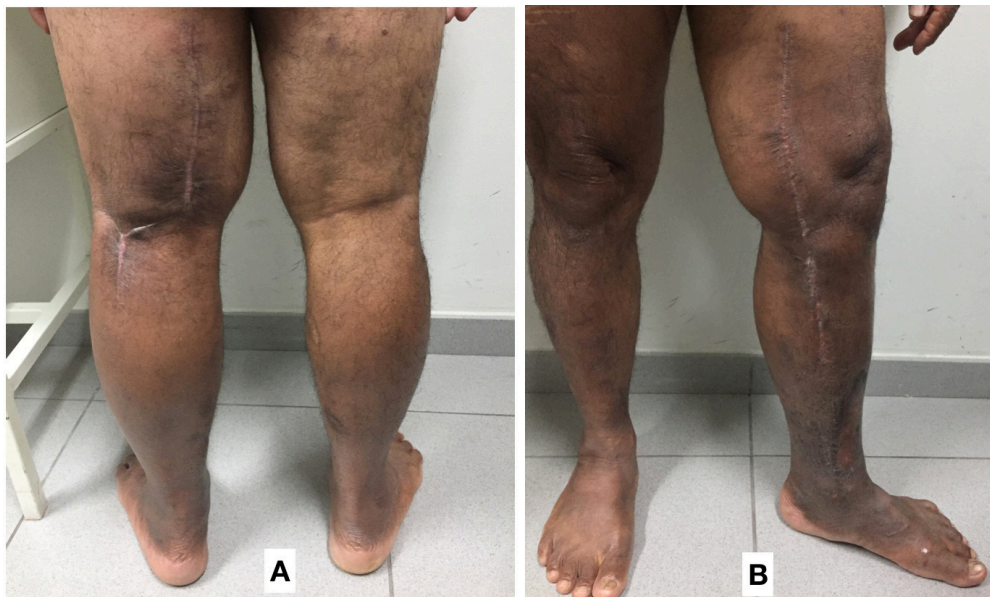


Figura 3. Fotografias feitas no 6º mês pós-operatório mostrando as feridas operatórias cicatrizadas. (A) Acesso cirúrgico posterior em “S” itálico; (B) Acesso cirúrgico medial.

■ DISCUSSÃO

Nas FAVs de alto débito com diagnóstico tardio, o fluxo de baixa resistência promove uma arteriomegalia proximal à FAV⁸. Duas teorias explicam essa dilatação. Na primeira, a força de cisalhamento provocada pelo aumento do fluxo local leva a um aumento na produção do fator de relaxamento derivado do endotélio, provocando uma dilatação da musculatura lisa arterial. A segunda teoria afirma que o aumento tardio do fluxo sanguíneo na artéria proximal à FAV leva à destruição das fibras elásticas desse segmento, ocorrendo a progressão da arteriomegalia⁴.

Para a correção de pseudoaneurismas e FAVs, diferentes procedimentos já foram descritos: aneurismorrafia, ressecção de segmento aneurismático e interposição de próteses ou enxertos venosos, implante de *stent-graft* e procedimentos combinados⁹.

A cirurgia endovascular tem a vantagem de reduzir a morbimortalidade, o tempo de hospitalização e preservar a veia safena magna⁷, porém seu uso ainda carece de estudos com acompanhamento a longo prazo¹⁰. Entretanto, para o tratamento de aneurismas verdadeiros da artéria poplíteia, sabe-se que a cirurgia convencional proporciona perviabilidade superior a longo prazo, principalmente em pacientes jovens e quando a reconstrução arterial é feita com enxerto de veia³.

No caso aqui relatado, optou-se pela realização da cirurgia convencional. Um dos fatores que influenciou a opção pela cirurgia aberta foi a indisponibilidade de um stent revestido com diâmetro apropriado⁹, uma vez que a arteriomegalia proximal à FAV gerou uma diferença de calibres entre a artéria proximal e distal à FAV, e não há um stent revestido cônico adequado à desproporção dos diâmetros. A indisponibilidade de um stent cônico poderia, eventualmente, ser contornada pela liberação de múltiplos stents revestidos de calibres gradualmente crescentes em *overlapping* utilizando *tapered stent grafts*¹¹⁻¹⁶. Porém, essa alternativa endovascular, especialmente na topografia da articulação do joelho, carece de estudos que comprovem sua eficácia a longo prazo; além disso, a cirurgia endovascular não está disponível no serviço em que o paciente foi operado.

No presente caso, o tratamento cirúrgico foi iniciado com acesso posterior para os vasos poplíteos. O acesso posterior deve ser realizado quando o objetivo é a exposição apenas dos segmentos retroarticulares dos vasos poplíteos⁷. Porém, o grande volume do aneurisma venoso prejudicou a dissecação arterial, e esse acesso não possibilitou controle arterial proximal com segurança. Por isso, o decúbito do paciente foi alterado e o acesso medial foi realizado, o que permitiu uma boa exposição e a possibilidade de estender a incisão inicial⁷.

Ao analisar as imagens da angiotomografia retrospectivamente, concluímos que o acesso posterior não deveria ter sido realizado. Recomendamos que a altura da lesão em relação à patela seja usada como referência para o planejamento de casos futuros; quando a lesão estiver localizada acima da borda superior da patela, o acesso medial é o mais indicado.

Em casos como o aqui relatado, a prioridade é a reconstrução arterial, o que foi feito com enxerto usando a veia safena magna contralateral, preservando-se a safena do membro operado para o retorno venoso, pois a ligadura do sistema venoso profundo pode ser necessária. Sempre que possível, a reconstrução do sistema venoso profundo também deve ser realizada por venorrafia, ressecção e anastomose ou enxerto. A ligadura venosa deve ser evitada, devido à possibilidade de o membro evoluir com hipertensão venosa crônica e suas repercussões clínicas no curto e médio prazo¹. No caso aqui relatado, a ligadura da veia poplíteia foi realizada devido ao risco de trombose do volumoso aneurisma venoso e embolia após a desativação da FAV; além disso, devido à instabilidade hemodinâmica, a reconstrução com enxerto venoso inicialmente planejada não foi realizada.

■ REFERÊNCIAS

1. Santos EP Jr, Batista RRA, Felici FM, Correia VE, Oliveira MB, Alves RF. Correção endovascular de fístula arteriovenosa traumática em íliaca interna com stent revestido. *J Vasc Bras*. 2014;13(1):48-52. <http://dx.doi.org/10.1590/jvb.2014.010>.
2. Rogel-Rodríguez JF, Zaragoza-Salas T, Díaz-Castillo L, Noriega-Salas L, Rogel-Rodríguez J, Rodríguez-Martínez JC. Fístula arteriovenosa femoral postraumática, tratamiento endovascular. *Cir Cir*. 2017;85(2):158-63. <http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2015.10.010>. PMID:26763666.
3. McVeigh PZ, Kayssi A, Lo A, Rajan DK, Oreopoulos GD, Roche-Nagle G. Repair of popliteal aneurysm and spontaneous arteriovenous fistula in a patient with Marfan syndrome. *J Vasc Surg Cases*. 2016;2:137-40.
4. Góes AMO Jr, Jeha SAH, Franco RSM. Tratamento híbrido para fístula arteriovenosa entre vasos poplíteos. *J Vasc Bras*. 2014;13(4):325-9. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.0024>.
5. Azevedo ACA, Taveira TS, Cristino MAB, Barros MVL. Pseudoaneurisma de artéria femoral associado a fístula arteriovenosa iatrogênica. *Arq Bras Cardiol*. 2015;28(4):231-5.
6. Espinosa SDT, Carrillo LRV, Hernández FG. Tratamiento quirúrgico y endovascular de las fistulas arteriovenosas secundarias a trauma vascular. *Orthotips*. 2013;9(2):99-103.
7. Zizi O, Naouli H, Jiber H, Bouarhroum A. Fistule artérioveineuse poplitée post-traumatique associée à un faux anévrisme. *JMV- Journal de Médecine Vasculaire*. 2017;42(1):46-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdmv.2017.01.006>.
8. Pilan BF, Oliveira AM, Siqueira DED, Guillaumon AT. Tratamento de fístula arteriovenosa adquirida com repercussões hemodinâmicas graves: desafio terapêutico. *J Vasc Bras*. 2014;13(1):34-8. <http://dx.doi.org/10.1590/jvb.2014.007>.

9. Moreira RWC, Carrilho DDR, Costa KMAH, Pinheiro RBB. Correção cirúrgica de aneurismas saculares de fístula arteriovenosa para hemodiálise utilizando a técnica de aneurismorráfia. *J Vasc Bras.* 2011;10(2):165-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492011000200012>.
10. Oliveira FM, Macedo AAR, Rodrigues APM, et al. Trauma inguinal penetrante com formação de fístula arteriovenosa e pseudoaneurisma: relato de caso. *J Vasc Bras.* 2015;14(4):364-7. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.003315>.
11. Góes AMO Jr, Jeha SAH. Stent Graft-in-Stent Graft as a Rescue Technique for Endovascular Treatment of Giant Extracranial Internal Carotid Aneurysm. *Case Rep Surg.* 2016;2016:2656421. PMID:27752387.
12. Nigro G, Gatta E, Pagliariccio G, Grilli C, Carbonari L. Use of the Gore hybrid vascular graft in a challenging high-lying extracranial carotid artery aneurysm. *J Vasc Surg.* 2014;59(3):817-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2013.04.044>. PMID:23777810.
13. Janjua N, Alkawi A, Georgiadis AL, Kirmani JF, Qureshi AL. Covered stent graft for treatment of a pseudoaneurysm and carotid blowout syndrome. *J Vasc Interv Neurol.* 2008;1(1):5-8. PMID:22518207.
14. Lesley WS, Weigle JB, Chaloupka JC. Outcomes for overlapping stents in the extracranial carotid artery. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2004;62(3):375-9. <http://dx.doi.org/10.1002/ccd.20090>. PMID:15224307.
15. Amistà P, Barbisan D, Beghetto M, Cavasin N, Zucchetto P, Frego M. Three-stent placement for treatment of carotid artery pseudoaneurysm. A case report. *Interv Neuroradiol.* 2006;12(4):339-43. <http://dx.doi.org/10.1177/159101990601200408>. PMID:20569592.
16. Stager V, Gandhi R, Stroman D, Timaran C, Broker H. Traumatic internal carotid artery injury treated with overlapping bare metal stents under intravascular ultrasound guidance. *J Vasc Surg.*

2011;53(2):483-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2010.08.032>. PMID:20875711.

Correspondência:

Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior
Rua Domingos Marreiros, 307/802 - Umarizal
CEP 66055-210 - Belém (PA), Brasil
Tel: (91) 981279656
E-mail: adenauerjunior@gmail.com

Informações sobre os autores

AMOGJ - Membro titular, Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular (SBACV); Cirurgião Vascular, Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência (HMUE); Coordenador, Residência Médica de Cirurgia do Trauma (HMUE); Professor de Cirurgia Vascular, Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).
CPO, CCM, BCX, SKBCA - Acadêmicos(as) de medicina, Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).

Contribuição dos autores

Concepção e desenho do estudo: AMOGJ
Análise e interpretação dos dados: AMOGJ
Coleta de dados: AMOGJ, CPO, CCM, BCX, SKBCA
Redação do artigo: AMOGJ, CPO, CCM, BCX, SKBCA
Revisão crítica do texto: AMOGJ
Aprovação final do artigo*: AMOGJ, CPO, CCM, BCX, SKBCA
Análise estatística: N/A
Responsabilidade geral pelo estudo: AMOGJ

*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida ao *J Vasc Bras.*