

## Endovascular treatment of traumatic subclavian arteriovenous fistula: case report

### *Tratamento endovascular de fistula traumática de vasos subclávios: relato de caso*

José Júlio Bechir Maués Filho<sup>1</sup>, Heather Lynn Hauter<sup>1</sup>

#### Abstract

A 47-year-old male police officer presented at an outpatients consulting room complaining of exertional dyspnea and swelling and pain in the right arm. He had suffered a perforating gunshot wound of the right infraclavicular region 7 months previously. A chest tomography showed considerable dilatation of the subclavian and cervical veins and veins of the right upper limb, with no clear point of arteriovenous communication. His symptoms exacerbated and he was admitted to hospital before the date scheduled for treatment. He underwent endovascular treatment with an 8x100 mm Fluency covered stent that was placed in the right subclavian artery using the through-and-through technique. Control angiography showed that the fistulous defect had been completely sealed. There was significant relief of the symptoms on the first day after the operation. Traumatic lesions of the subclavian artery are rare, but can be associated with high morbidity and mortality rates. Penetrating trauma is the main cause and arteriovenous fistulas should be ruled out when evaluating penetrating injuries in vascular territories.

**Keywords:** arteriovenous fistula; vascular system injuries; wounds and injuries; endovascular procedures.

#### Resumo

Policial masculino de 47 anos foi atendido em consultório com queixa de dispneia aos esforços, edema e dor importantes em braço direito. Relatou ferimento por arma de fogo infraclavicular direito 7 meses antes. Tomografia de tórax mostrou grande dilatação de veia subclávia, veias cervicais e de membro superior direito sem identificação da comunicação arteriovenosa. O paciente foi internado antes da data prevista para tratamento por piora clínica e foi submetido a implante de stent revestido Fluency 8x100 mm em artéria subclávia direita por técnica do varal. Angiografia de controle mostrou artéria subclávia pérvia e fechamento da fístula. Houve melhora dos sintomas em braço direito no primeiro dia após o procedimento. As lesões traumáticas da artéria subclávia são incomuns, porém podem evoluir com alto índice de morbimortalidade. O trauma penetrante é o principal agente etiológico, e fístulas arteriovenosas devem ser pesquisadas durante o atendimento do paciente com lesões penetrantes em trajeto vascular.

**Palavras-chave:** fístula arteriovenosa; lesões do sistema vascular; ferimentos e lesões; procedimentos endovasculares.

<sup>1</sup> Hospital Saúde da Mulher – HSM, Departamento de Cirurgia Vascular e Endovascular, Belém, PA, Brazil.

Financial support: None.

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

Submitted: January 01, 2018. Accepted: May 30, 2018.

The study was carried out at Hospital Saúde da Mulher (HSM), Belém, PA, Brazil.

## INTRODUCTION

Arteriovenous fistulas are anomalous communications between arteries and veins and may be congenital or acquired. Acquired fistulas can be caused by penetrating or blunt traumas or by endovascular or surgical procedures.<sup>1,2</sup> A traumatic arteriovenous fistula was first described in 1757, and was caused by puncture of the basilic vein performed to bleed the patient.<sup>2</sup> Traumatic fistulas caused by firearm wounds are generally the result of low velocity projectiles.<sup>2</sup> Unidentified traumatic arteriovenous fistulas can cause heart failure, murmur, and thrill, and, when located in limbs, may manifest with edema and reduced perfusion. Here, we describe a case in which a firearm projectile wound caused formation of a fistula between the right subclavian vessels, with late clinical manifestations.

## CASE DESCRIPTION

The patient was a 47-year-old male police officer who sought care at a consulting office and had been the victim of a perforating firearm wound to the right infraclavicular region 7 months prior to presentation. At the time of wounding he had been treated conservatively.

The patient complained of exertional dyspnea and considerable edema and pain in the right arm. He had brought the results of a chest tomography conducted some weeks before which showed considerable dilatation of the right subclavian vein and the cervical veins of the right upper limb.

Physical examination revealed significant edema of the right upper limb, with pain on palpation and holosystolic murmur in the topography of the right pulmonary apex. Right radial, ulnar, and brachial pulses were all reduced in comparison with those of the contralateral limb.

Two weeks after this consultation, the patient presented at an emergency room with exacerbation of the dyspnea, symptomatic ventricular tachycardia, and frequent premature ventricular contractions and was admitted to the hospital.

Supplementary cardiac tests were then conducted. The echocardiogram showed dilatation of the left cardiac chambers and an ejection fraction of 63%. Myocardial scintigraphy showed signs of dilated cardiomyopathy.

After clinical and cardiac stabilization, the patient underwent arteriography of the right upper limb, which showed a large arteriovenous fistula between the right subclavian vessels and a pseudoaneurysm of the subclavian artery (Figure 1).

The treatment chosen was endovascular repair under local anesthesia with sedation. The technique employed was via puncture of the right common femoral artery with a 7F introducer and puncture of the right brachial artery with a 5F introducer. The subclavian artery was catheterized via the brachial access and the guidewire was snared and a through-and-through system constructed via the femoral access, due to difficulty in advancing the guidewire via the subclavian artery. The injury was repaired using a 8x100 mm Fluency covered stent (Bard) (Figure 2).

After the procedure, the patient was transferred to the ward. He exhibited good postoperative recovery,



Figure 1. Arteriography prior to placement of the covered stent.

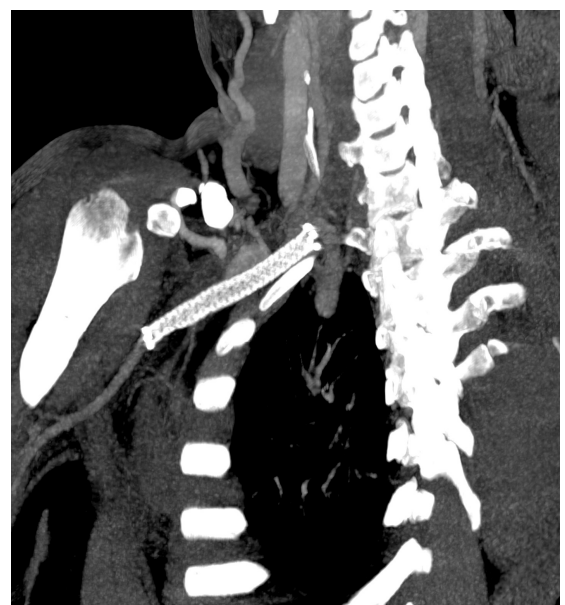


Figure 2. Placement of the covered stent.

with significant improvement of the pain in the right upper limb and reestablishment of symmetry of pulses with the contralateral limb. He was discharged from the hospital 2 days after the operation, on double platelet antiaggregation with acetylsalicylic acid and clopidogrel.

He was reassessed 15 days later in the consulting room. There was regression of the right upper limb edema, maintenance of the radial, ulnar, brachial pulses, and improvement of the dyspnea.

A control angiogram conducted 15 days after the follow-up visit (i.e., 30 days after the procedure) showed that the endoprosthesis was patent and there was no premature venous filling (Figure 3).

The study was approved by the Research Ethics Committee at the Hospital Saúde da Mulher (HSM), Belém, PA, Brazil.

## DISCUSSION

Traumatic injuries of the subclavian arteries are uncommon, but are associated with elevated morbidity and mortality rates.<sup>2,4</sup> Penetrating traumas are the most common causes.<sup>3</sup> Incidence ranges from 2.3% to 3.9%.<sup>4,6</sup> In a review of 262 cases of traumatic fistulas, Rich et al.<sup>6</sup> found one case of fistula of subclavian vessels.<sup>6</sup>

Open surgery to treat traumatic lesions of the subclavian vessels can be a challenge because of their proximity to highly important neurovascular structures, in addition to presence of edema, hematoma, and anatomic changes caused by the trauma.<sup>7</sup> Postoperative mortality ranges from 5 to 40%,<sup>3,4,8</sup> and postoperative complications can reach 24%.<sup>3</sup>

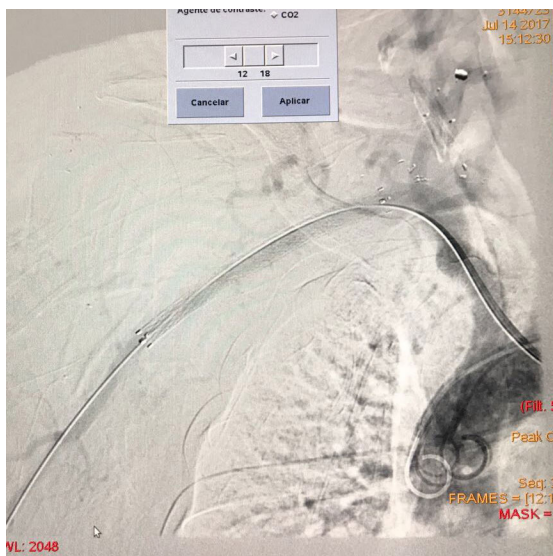


Figure 3. Postoperative angiogram.

Endovascular treatment is a safe and effective alternative to open surgery.<sup>9</sup> Morbidity and mortality are in the range of 5 to 10% among patients treated using endovascular methods.<sup>3,5</sup> Endovascular surgery is possible in about 50% of cases of traumatic subclavian artery injury.<sup>10-12</sup>

Endovascular treatment can be used for intimal injuries, dissection, fistulas, and pseudoaneurysms. The main contraindications are long injuries and absence of a proximal neck for anchoring, discrepancy between the proximal and distal diameters of vessels, impossibility of catheterization of the target vessel, injuries requiring surgical exploration, hematoma with compressive symptoms, and infected injuries.<sup>3,7</sup>

Short and medium-term results have revealed low rates of occlusion and intrastent stenosis.<sup>7,8,13</sup> Even in cases in which occlusion occurs, there is no impediment to revascularization when needed. There are reports of early failure of the covered stent in 5% of cases, which is comparable to results from literature reviews of open repairs of subclavian injuries.<sup>14,15</sup>

In the case described here, endovascular treatment was advantageous because of the site of the injury, significant venous dilatation with collateral vessels in both the supraclavicular and infraclavicular regions, the better postoperative recovery results, and lower blood loss.

Durability of endovascular prostheses has not yet been entirely established and there are no reports of long-term follow-up of such cases. For this reason, there is no consensus on routine use of endovascular treatment for subclavian artery injuries. There is therefore a need for a review of cases and of long-term follow-up.

This report demonstrates the importance of ruling out vascular injuries in cases where penetrating lesions cross the paths of vessels, even when they seem to be of little importance during the initial evaluation and treatment.

## REFERENCES

- Oliveira PP, Petrucci O, Vilarinho CA, Silveira LM, Vieira RW, Braille DM. Fistula traumática entre tronco braquiocefálico e veia braquiocefálica por arma de fogo. *Arq Bras Cardiol*. 2008;90(4):e21-3. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2008000400013>. PMID:18516376.
- Silva RM, Cury RC, Brito CJ. *Fístulas arteriovenosas traumáticas*. In: Brito CJ. *Cirurgia vascular*. 3 ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2014. p. 1741-1757.
- Martinez C, Maazoun Y, Durieux R, Defraigne J, Legrand V. Endovascular repair of left subclavian artery after gunshot wound: an alternative to surgical treatment. *Acta Cardiol*. 2012;67(5):609-12. <http://dx.doi.org/10.1080/AC.67.5.2174140>. PMID:23252016.
- Ostovan MA, Kojuri J, Dehghani P. Endovascular repair of traumatic dissection of the subclavian-axillary artery: Report of four cases. *J Tehran Heart Cent*. 2017;12(2):88-91. PMID:28828025.

5. Waller CJ, Cogbill TH, Kallies KJ, et al. Contemporary management of subclavian and axillary artery injuries – a western trauma association multicenter review. In: Proceedings of the 47th Annual Meeting of the Western Trauma Association; 2017; Snowbird, Utah. Whistler, British Columbia: Western Trauma Association. <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0000000000001645>.
6. Rich NM, Spencer FC. Arteriovenous fistulas. In: Rich NM. Vascular trauma 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2009. p. 458-524.
7. Huang W, Villavicencio JL, Rich NM. Delayed treatment and late complications of a traumatic arteriovenous fistula. *J Vasc Surg.* 2005;4(41):715-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2005.01.049>. PMID:15874939.
8. Weber CD, Kobbe P, Herren C, Mahnken AH, Hildebrand F, Pape HC. Endovascular management of a combined subclavian and vertebral artery injury in an unstable polytrauma patient: case report and literature review. *Bull Emerg Trauma.* 2017;5(1):53-7. PMID: 28246625.
9. Xenos ES, Freeman M, Stevens S, Cassada D, Pacanowski J, Goldman M. Covered stents for injuries of subclavian and axillary arteries. *J Vasc Surg.* 2003;38(3):451-4. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(03\)00553-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(03)00553-6). PMID:12947252.
10. Filis KA. Endovascular grafting as a complement to open surgery treatment for axillary and subclavian vascular injuries. *South Med J.* 2008;101(8):781-2. <http://dx.doi.org/10.1097/SMJ.0b013e31817e6fc0>. PMID:18622332.
11. Patel AV, Marin ML, Veith FJ, Kerr A, Sanchez LA. Endovascular graft repair of penetrating subclavian artery injuries. *J Endovasc Surg.* 1996;3(4):382-8. [http://dx.doi.org/10.1583/1074-6218\(1996\)003<0382:EGROPS>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1583/1074-6218(1996)003<0382:EGROPS>2.0.CO;2). PMID:8959495.
12. Sarac M, Marjanovic I, Jevtic M, Misovic S, Zoranovic U, Rusovic S. Endovascular repair of a posttraumatic multiple femoral-femoral and popliteal-popliteal arteriovenous fistula with Viabahn and Excluder stent graft. *Vojnosanit Pregl.* 2011;68(7):616-20. <http://dx.doi.org/10.2298/VSP1107616S>. PMID:21899185.
13. Mo A. Endovascular repair of traumatic arteriovenous fistula between axillary artery and vein. *Chin J Traumatol.* 2014;17(2):112-4. PMID:24698582.
14. du Toit DF, Leith JG, Strauss DC, Blaszczyk M, Odendaal JV, Warren BL. Endovascular management of traumatic cervicothoracic arteriovenous fistula. *Br J Surg.* 2003;90(12):1516-21. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.4343>. PMID:14648730.
15. du Toit DF, Lambrechts AV, Stark H, Warren BL. Long-term results of stent graft treatment of subclavian artery injuries: management of choice for stable patients? *J Vasc Surg.* 2008;47(4):739-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2007.11.009>. PMID:18242938.

---

**Correspondence**

José Júlio Bechir Maués Filho  
Travessa Benjamin Constant, 1663  
CEP 66035-060 - Belém (PA), Brasil  
Tel.: +55 (91) 98131-0708  
E-mail: juliomauesfilho@terra.com.br

**Author information**

JJBMF and HLH - Vascular/endovascular surgeons, Hospital Saúde da Mulher (HSM).

**Author contributions**

Conception and design: JJBMF, HLH  
Analysis and interpretation: JJBMF, HLH  
Data collection: JJBMF, HLH  
Writing the article: JJBMF, HLH  
Critical revision of the article: JJBMF, HLH  
Final approval of the article\*: JJBMF, HLH  
Statistical analysis: N/A  
Overall responsibility: JJBMF, HLH

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



## Tratamento endovascular de fístula traumática de vasos subclávios: relato de caso

### *Endovascular treatment of traumatic subclavian arteriovenous fistula: case report*

José Júlio Bechir Maués Filho<sup>1</sup>, Heather Lynn Hauter<sup>1</sup>

#### Resumo

policial masculino de 47 anos foi atendido em consultório com queixa de dispneia aos esforços, edema e dor importantes em braço direito. Relatou ferimento por arma de fogo infraclavicular direito 7 meses antes. Tomografia de tórax mostrou grande dilatação de veia subclávia, veias cervicais e de membro superior direito sem identificação da comunicação arteriovenosa. O paciente foi internado antes da data prevista para tratamento por piora clínica e foi submetido a implante de stent revestido Fluency 8x100 mm em artéria subclávia direita por técnica do varal. Angiografia de controle mostrou artéria subclávia pérvia e fechamento da fístula. Houve melhora dos sintomas em braço direito no primeiro dia após o procedimento. As lesões traumáticas da artéria subclávia são incomuns, porém podem evoluir com alto índice de morbimortalidade. O trauma penetrante é o principal agente etiológico, e fístulas arteriovenosas devem ser pesquisadas durante o atendimento do paciente com lesões penetrantes em trajeto vascular.

**Palavras-chave:** fístula arteriovenosa; lesões do sistema vascular; ferimentos e lesões; procedimentos endovasculares.

#### Abstract

A 47-year-old male police officer presented at an outpatients consulting room complaining of exertional dyspnea and swelling and pain in the right arm. He had suffered a perforating gunshot wound of the right infraclavicular region 7 months previously. A chest tomography showed considerable dilatation of the subclavian and cervical veins and veins of the right upper limb, with no clear point of arteriovenous communication. His symptoms exacerbated and he was admitted to hospital before the date scheduled for treatment. He underwent endovascular treatment with an 8x100 mm Fluency covered stent that was placed in the right subclavian artery using the through-and-through technique. Control angiography showed that the fistulous defect had been completely sealed. There was significant relief of the symptoms on the first day after the operation. Traumatic lesions of the subclavian artery are rare, but can be associated with high morbidity and mortality rates. Penetrating trauma is the main cause and arteriovenous fistulas should be ruled out when evaluating penetrating injuries in vascular territories.

**Keywords:** arteriovenous fistula; vascular system injuries; wounds and injuries; endovascular procedures.

<sup>1</sup> Hospital Saúde da Mulher – HSM, Departamento de Cirurgia Vascular e Endovascular, Belém, PA, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

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

Submetido em: Janeiro 01, 2018. Aceito em: Maio 30, 2018.

O estudo foi realizado no Hospital Saúde da Mulher (HSM), Belém, PA, Brasil.



## INTRODUÇÃO

As fístulas arteriovenosas são comunicações anômalas entre artérias e veias que podem ser congênicas ou adquiridas. As últimas têm como causas traumas penetrantes ou contusos, ou procedimentos endovasculares ou cirúrgicos<sup>1,2</sup>. A primeira fístula arteriovenosa traumática, decorrente de sangria por punção de veia basílica, foi descrita em 1757<sup>2</sup>. As fístulas traumáticas por ferimento por arma de fogo geralmente são ocasionadas por projétil de baixa velocidade<sup>2</sup>. As fístulas arteriovenosas traumáticas não identificadas podem evoluir para quadros de insuficiência cardíaca, sopro, frêmitos e, quando localizadas nos membros, podem se manifestar com edema e diminuição da perfusão. Relatamos um caso de ferimento por projétil por arma de fogo que resultou na formação de fístula entre os vasos subclávios à direita com manifestação clínica tardia.

## DESCRIÇÃO DO CASO

Trata-se de paciente masculino, policial, 47 anos, que procurou atendimento em consultório e havia sido vítima de ferimento transfixante por arma de fogo em região infraclavicular direita 7 meses antes. Na ocasião, foi submetido a tratamento conservador.

O paciente queixava-se de dispneia aos esforços, edema e dor importantes em braço direito. Trazia tomografia de tórax realizada algumas semanas antes que mostrava dilatação importante da veia subclávia direita, assim como de veias cervicais e do membro superior direito.

Ao exame físico, o paciente apresentava edema importante de membro superior direito, com dor à palpação, e sopro holossistólico em topografia de ápice pulmonar direito. Os pulsos radial, ulnar e braquial estavam diminuídos em relação aos pulsos do membro contralateral.

Duas semanas após a consulta, o paciente procurou o pronto-socorro com piora da dispneia, taquicardia ventricular sintomática e extra-sístoles ventriculares frequentes, sendo necessária a internação hospitalar.

Exames cardiológicos complementares foram realizados durante a internação. O ecocardiograma evidenciou dilatação de câmaras cardíacas esquerdas e uma fração de ejeção de 63%. A cintilografia miocárdica mostrou sinais de miocardiopatia dilatada.

Após compensação clínica e cardiológica, o paciente foi submetido a uma arteriografia de membro superior direito, que mostrou uma grande fístula arteriovenosa em vasos subclávios direitos com pseudoaneurisma de artéria subclávia (Figura 1).

Optou-se pela correção endovascular da lesão com anestesia local e sedação. A técnica foi realizada por punção de artéria femoral comum direita com

introdutor 7F e punção de artéria braquial direita com introdutor 5F. A artéria subclávia foi cateterizada pelo acesso braquial com confecção de varal e captura do fio-guia com snare por acesso femoral em virtude da dificuldade em fio-guia pela artéria subclávia. A lesão foi corrigida com um stent revestido Fluency 8x100 mm (Bard) (Figura 2).

Após o procedimento, o paciente foi encaminhado para a enfermaria. Apresentou boa evolução pós-operatória, com melhora significativa da dor no membro superior direito e restabelecimento da simetria dos pulsos com o membro contralateral. Recebeu alta hospitalar no

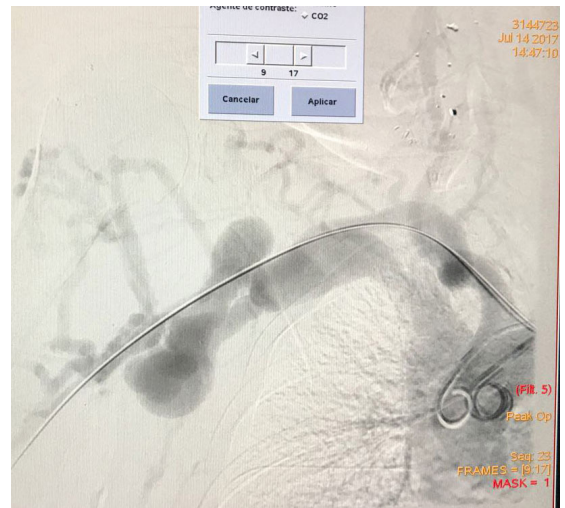


Figura 1. Arteriografia pré-implante de stent revestido.



Figura 2. Implante de stent revestido.

segundo dia de pós-operatório, com dupla antiagregação plaquetária com ácido acetilsalicílico e clopidogrel.

Foi reavaliado após 15 dias no consultório, apresentando regressão do edema de membro superior direito, manutenção dos pulsos radial, ulnar e braquial e melhora da dispneia.

Angiotomografia de controle realizada 15 dias após o retorno (30 dias após o procedimento) evidenciou endoprótese pérvia e sem enchimento venoso precoce (Figura 3).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Saúde da Mulher (HSM), Belém (PA).

## DISCUSSÃO

As lesões traumáticas das artérias subclávias são incomuns, porém estão associadas a elevados índices de morbidade e mortalidade<sup>2,4</sup>. O trauma penetrante é o principal responsável<sup>3</sup>. Sua incidência varia de 2,3% a 3,9%<sup>4-6</sup>. Em levantamento de 262 casos de fístulas traumáticas, Rich et al.<sup>6</sup> encontraram um caso de fístula de vasos subclávios.

A cirurgia aberta para o tratamento das lesões traumáticas dos vasos subclávios pode ser um desafio, devido à proximidade com estruturas neurovasculares nobres, além da presença de edema, hematoma e alterações anatômicas decorrentes do trauma<sup>7</sup>. A mortalidade pós-operatória varia entre 5 a 40%<sup>3,4,8</sup>, e as complicações pós-operatórias podem chegar a 24%<sup>3</sup>.

O tratamento endovascular apresenta-se como uma alternativa segura e eficaz à cirurgia aberta<sup>9</sup>. A morbimortalidade varia entre 5 e 10% nos pacientes abordados por método endovascular<sup>3,5</sup>. A abordagem

endovascular é factível em cerca de 50% dos casos de lesão traumática da artéria subclávia<sup>10-12</sup>.

O tratamento endovascular pode ser realizado para lesões intimaes, dissecação, fistulas, pseudoaneurismas. As principais contraindicações são as lesões longas e a ausência de colo proximal para fixação, discrepância entre os diâmetros proximal e distal dos vasos, impossibilidade de cateterização do vaso alvo, lesões que necessitam de exploração cirúrgica, hematoma com sintomas compressivos e lesões infectadas<sup>3,7</sup>.

Resultados a curto e médio prazo mostram taxas pequenas de oclusão e estenose intrastent<sup>7,8,13</sup>. Mesmo nos casos de oclusão, não há impedimento para revascularização, caso necessária. Houve relatos de falha precoce do stent revestido em 5% dos casos, comparável com revisão de literatura de falha em correções abertas de lesão de subclávia<sup>14,15</sup>.

No caso citado, o tratamento endovascular se mostrou vantajoso, devido à localização da lesão, dilatação venosa importante com presença de colaterais em região supra e infraclavicular, melhor recuperação pós-operatória e menor perda sanguínea.

A durabilidade das próteses endovasculares ainda não foi completamente estabelecida, e não há relatos de acompanhamento de longo prazo desses casos. Dessa forma, não há consenso quanto ao uso rotineiro do tratamento endovascular para as lesões de artéria subclávia, sendo necessário levantamento de casos e acompanhamento a longo prazo.

Este relato mostra a importância de excluir lesões na presença de ferimentos penetrantes em trajeto vascular, mesmo que ao primeiro atendimento pareçam lesões de menor importância.

## REFERÊNCIAS

- Oliveira PP, Petrucci O, Vilarinho CA, Silveira LM, Vieira RW, Braille DM. Fístula traumática entre tronco braquiocéfálico e veia braquiocéfálica por arma de fogo. *Arq Bras Cardiol*. 2008;90(4):e21-3. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2008000400013>. PMID:18516376.
- Silva RM, Cury RC, Brito CJ. Fístulas arteriovenosas traumáticas. In: Brito CJ. *Cirurgia vascular*. 3 ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2014. p. 1741-1757.
- Martinez C, Maazoun Y, Durieux R, Defraigne J, Legrand V. Endovascular repair of left subclavian artery after gunshot wound: an alternative to surgical treatment. *Acta Cardiol*. 2012;67(5):609-12. <http://dx.doi.org/10.1080/AC.67.5.2174140>. PMID:23252016.
- Ostovan MA, Kojuri J, Dehghani P. Endovascular repair of traumatic dissection of the subclavian-axillary artery: Report of four cases. *J Tehran Heart Cent*. 2017;12(2):88-91. PMID:28828025.
- Waller CJ, Cogbill TH, Kallies KJ, et al. Contemporary management of subclavian and axillary artery injuries – a western trauma association multicenter review. In: *Proceedings of the 47th Annual Meeting of the Western Trauma Association*; 2017; Snowbird, Utah. Whistler, British Columbia: Western Trauma Association. <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0000000000001645>.
- Rich NM, Spencer FC. Arteriovenous fistulas. In: Rich NM. *Vascular trauma* 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2009. p. 458-524.

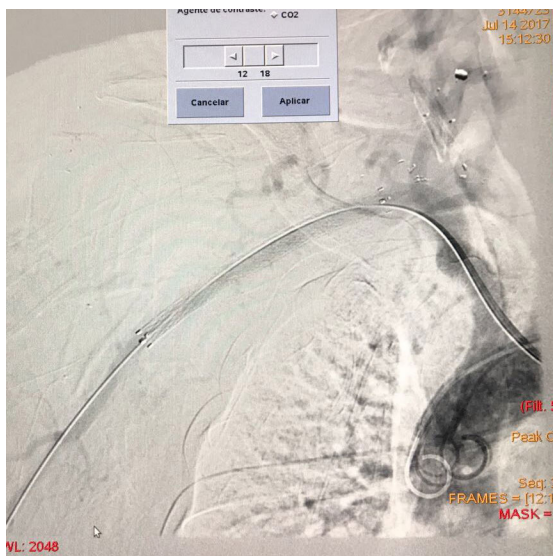


Figura 3. Angiografia pos operatoria.

7. Huang W, Villavicencio JL, Rich NM. Delayed treatment and late complications of a traumatic arteriovenous fistula. *J Vasc Surg.* 2005;4(41):715-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2005.01.049>. PMID:15874939.
8. Weber CD, Kobbe P, Herren C, Mahnken AH, Hildebrand F, Pape HC. Endovascular management of a combined subclavian and vertebral artery injury in an unstable polytrauma patient: case report and literature review. *Bull Emerg Trauma.* 2017;5(1):53-7. PMID: 28246625.
9. Xenos ES, Freeman M, Stevens S, Cassada D, Pacanowski J, Goldman M. Covered stents for injuries of subclavian and axillary arteries. *J Vasc Surg.* 2003;38(3):451-4. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(03\)00553-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(03)00553-6). PMID:12947252.
10. Filis KA. Endovascular grafting as a complement to open surgery treatment for axillary and subclavian vascular injuries. *South Med J.* 2008;101(8):781-2. <http://dx.doi.org/10.1097/SMJ.0b013e31817e6fc0>. PMID:18622332.
11. Patel AV, Marin ML, Veith FJ, Kerr A, Sanchez LA. Endovascular graft repair of penetrating subclavian artery injuries. *J Endovasc Surg.* 1996;3(4):382-8. [http://dx.doi.org/10.1583/1074-6218\(1996\)003<0382:EGROPS>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1583/1074-6218(1996)003<0382:EGROPS>2.0.CO;2). PMID:8959495.
12. Sarac M, Marjanovic I, Jevtic M, Misovic S, Zoranovic U, Rusovic S. Endovascular repair of a posttraumatic multiple femoral-femoral and popliteal-popliteal arteriovenous fistula with Viabahn and Excluder stent graft. *Vojnosanit Pregl.* 2011;68(7):616-20. <http://dx.doi.org/10.2298/VSP1107616S>. PMID:21899185.
13. Mo A. Endovascular repair of traumatic arteriovenous fistula between axillary artery and vein. *Chin J Traumatol.* 2014;17(2):112-4. PMID:24698582.
14. du Toit DF, Leith JG, Strauss DC, Blaszczyk M, Odendaal JV, Warren BL. Endovascular management of traumatic cervicothoracic arteriovenous fistula. *Br J Surg.* 2003;90(12):1516-21. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.4343>. PMID:14648730.
15. du Toit DF, Lambrechts AV, Stark H, Warren BL. Long-term results of stent graft treatment of subclavian artery injuries: management of choice for stable patients? *J Vasc Surg.* 2008;47(4):739-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2007.11.009>. PMID:18242938.

---

**Correspondência**

José Júlio Bechir Maués Filho  
Travessa Benjamin Constant, 1663  
CEP 66035-060 - Belém (PA), Brasil  
Tel.: (91) 98131-0708  
E-mail: juliomauesfilho@terra.com.br

**Informações sobre os autores**

JJBMF e HLH – Cirurgias vasculares/endovasculares, Hospital Saúde da Mulher (HSM).

**Contribuição dos autores**

Concepção e desenho do estudo: JJBMF, HLH  
Análise e interpretação dos dados: JJBMF, HLH  
Coleta de dados: JJBMF, HLH  
Redação do artigo: JJBMF, HLH  
Revisão crítica do texto: JJBMF, HLH  
Aprovação final do artigo\*: JJBMF, HLH  
Análise estatística: N/A  
Responsabilidade geral pelo estudo: JJBMF, HLH

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