


Immediate outcome of endovascular treatment of ruptured juxtarenal aneurysm with parallel stents

Resultado imediato do tratamento endovascular com stents paralelos do aneurisma roto justarrenal

Claudia Guimarães Agle¹ , César Amorim Pacheco Neves², Flávia Dórea Carneiro Abbehusen³, Tainã Lemos Andrade³, Filinto Marques de Cerqueira Neto⁴, Dejean Sampaio Amorim Filho⁴

Abstract

Rupture of an abdominal aortic aneurysm is an event with a high mortality rate and treatment is a medical emergency. Endovascular treatment of these aneurysms has become established as a minimally invasive alternative to classical open surgery and is now the first-choice option. However, 20 to 50% of patients with abdominal aortic aneurysms do not have anatomy favorable for endovascular treatment because of a short aneurysm neck or because visceral branches are involved by the aneurysm. We report the case of a 70-year-old patient who underwent endovascular repair of a ruptured juxtarenal aneurysm with deployment of parallel stents in the renal arteries (in a chimney technique). Clinical data and details of the procedure are reported. Technical success was achieved and there were no postoperative complications.

Keywords: ruptured aneurysm; endovascular procedures; abdominal aortic aneurysm; stents; rupture.

Resumo

A ruptura do aneurisma de aorta abdominal é um evento com alta mortalidade, e o seu tratamento nesses casos é uma emergência médica. O tratamento endovascular desses aneurismas tem se estabelecido como uma alternativa minimamente invasiva à cirurgia aberta clássica, tornando-se a opção de primeira escolha. Contudo, 20 a 50% dos pacientes portadores de aneurisma de aorta abdominal não apresentam anatomia favorável para o tratamento endovascular devido à presença de colo curto ou pelo acometimento de ramos viscerais pelo aneurisma. Relatamos um caso de uma paciente de 70 anos submetida à correção endovascular de aneurisma roto justarrenal com implante de stents paralelos para as renais (técnica de chaminé). São apresentados dados clínicos e detalhes do procedimento. O sucesso técnico foi obtido e não houve relato de complicações pós-operatórias.

Palavras-chave: aneurisma roto; procedimentos endovasculares; aneurisma da aorta abdominal; stents; ruptura.

How to cite: Agle CG, Neves CAP, Abbehusen FDC, Andrade TL, Cerqueira Neto FM, Amorim Filho DS. Immediate outcome of endovascular treatment of ruptured juxtarenal aneurysm with parallel stents. *J Vasc Bras.* 2021;20:e20200120. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200120>

¹Centro Universitário FTC – UniFTC, Salvador, BA, Brasil.

²Associação Bahiana de Medicina – ABM, Salvador, BA, Brasil.

³Colégio Brasileiro de Radiologia – CBR, São Paulo, SP, Brasil.

⁴Fundação Bahiana de Cardiologia – FBC, Salvador, BA, Brasil.

Financial support: None.

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

Submitted: July 03, 2020. Accepted: October 29, 2020.

The study was carried out at Fundação Bahiana de Cardiologia (FBC), Salvador, BA, Brazil.



INTRODUCTION

Abdominal aortic aneurysms (AAA) are a challenge for vascular surgeons, especially when they extend to the visceral vessels (complex aneurysms). Rupture of an AAA is an event with high mortality and surgical or endovascular treatment of these cases is a medical emergency. The risk of rupture of an aneurysm is proportional to its size and aneurysms measuring less than 5.4 cm have an annual rate of rupture of approximately 1%, while those exceeding 7.0 cm in diameter have an annual rate of rupture of 32.5%.¹ This risk is four times greater in women than in men.² Endovascular treatment (ET) of these aneurysms has become established as a minimally invasive alternative to classical open surgery and is now the first-choice option. This progress is primarily based on the multicenter randomized trials EVAR-1 (Endovascular Aneurysm Repair 1), DREAM (Diabetes Reduction Assessment with ramipril and rosiglitazone Medication), and OVER (Open vs. Endovascular Repair).³⁻⁶ However, 20 to 50% of patients with AAA do not have favorable anatomy for ET, because of a short neck or because visceral branches are involved by the aneurysm, and it is known that AAAs with proximal neck lengths shorter than 10 millimeters are associated with increased risk of reintervention and death.⁷ Feasible options for these cases include techniques using with fenestrated stents, branched stents, surgeon-modified stents, or parallel stents. The parallel stents (chimney) technique is based on placing stents into the visceral vessels in parallel with the main endograft body.⁸ Here, we present a case of rupture of a juxtarenal AAA that was treated at a private center in the city of Salvador, BA, Brazil, using endovascular techniques to implant parallel stents for the renal arteries.

The study was approved by the Ethics Committee at the Fundação Bahiana de Cardiologia (FBC) in Salvador, BA, Brazil (Decision number 4.341.672).

PART I - CLINICAL SITUATION

The patient was a 70-year-old female smoker with hypertension. She had been referred to the service with intense pain in the right flank and the pelvis. Investigative work-up proceeded on the basis of a diagnostic suspicion of nephrolithiasis and tomography with contrast was ordered. This examination detected an 8cm fusiform aneurysm with signs suggestive of rupture (Figure 1) and juxtarenal position (Figures 2 and 3).

In view of this presentation, the following treatment options were considered:

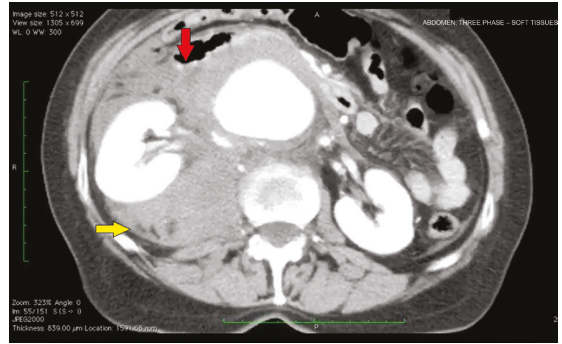


Figure 1. Angiotomography showing a ruptured abdominal aortic aneurysm (AAA) with right-side retroperitoneal hematoma. Red arrow: aneurysm rupture (AAA wall broken). Yellow arrow: retroperitoneal hematoma

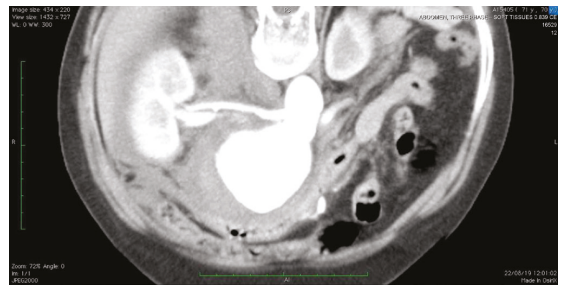


Figure 2. Angiotomography showing juxtarenal abdominal aortic aneurysm.

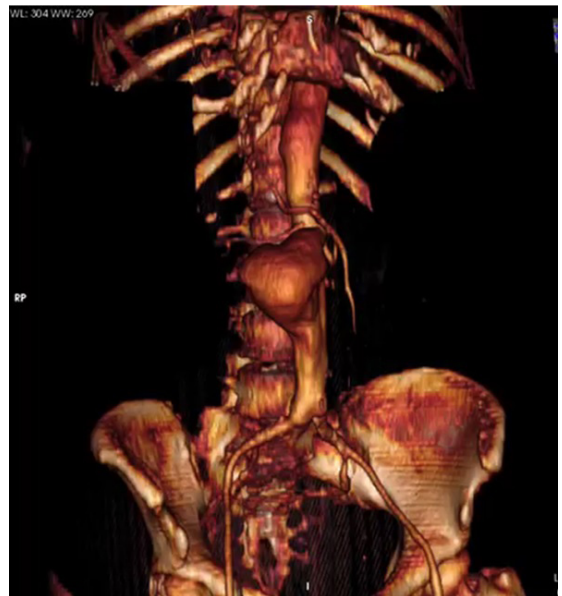


Figure 3. Tomographic reconstruction showing juxtarenal abdominal aortic aneurysm.

- 1- Endovascular procedure (fenestrated stent, branched stent, surgeon-modified stent, or a parallel stenting technique);
- 2- Conventional open surgery.

PART II - WHAT WAS DONE

The patient underwent general anesthesia and endovascular treatment was conducted. Four accesses were needed for the procedure: bilateral dissection of the common femoral arteries and puncture of both brachial arteries. A 12Fr introducer was inserted into the right femoral artery, a 16Fr introducer into the left femoral artery, and long 7Fr introducers into the brachial arteries. The left femoral artery access was used to position the main endoprosthesis body (Figure 4) GORE C3® (W. L. Gore & Associates, Inc., Delaware, United States) (26 x 14 x 18) close to the superior mesenteric artery. The brachial arteries were used to catheterize the renal arteries and position self-expanding covered stents VIABAHN 6 x 50 (Figure 5). The endoprosthesis body was released up to the contralateral leg, and then the renal artery stents were released (Figure 6). The right femoral artery was then used to deploy the contralateral extension of the endoprosthesis (16 x 14 x 12). Control aortography showed the endoprosthesis were leak free and the renal arteries were patent (Figures 7 and 8). A balloon was not used to fit the proximal segment of the endoprosthesis. The patient stayed in the intensive care unit (ICU) for 24 hours and was discharged from hospital after 48 hours. Control tomography at 30 days showed that the endoprosthesis and the stents in the renal arteries were well-positioned and free from signs of fracture (Figure 9).

DISCUSSION

The time to intervention has a direct impact on the results of treatment of a ruptured AAA. These patients'

diagnosis must be identified as early as possible, with rapid referral to a hospital that has the infrastructure needed for adequate treatment of the pathology. According to the 2018 Society for Vascular Surgery (SVS) practice guidelines, the target door-to-balloon time should be less than 90 minutes, with time zero defined as the first medical contact, and intervention defined as initial arterial access and deployment of an aortic occlusion balloon. However, while this is the recommendation, it is still a challenge to provide care in this short time frame. In 2004, the United States' National Cardiovascular Data Registry stated that just 8% patients who needed inter-hospital



Figure 5. VIABAHN self-expanding stents positioned in the renal arteries.

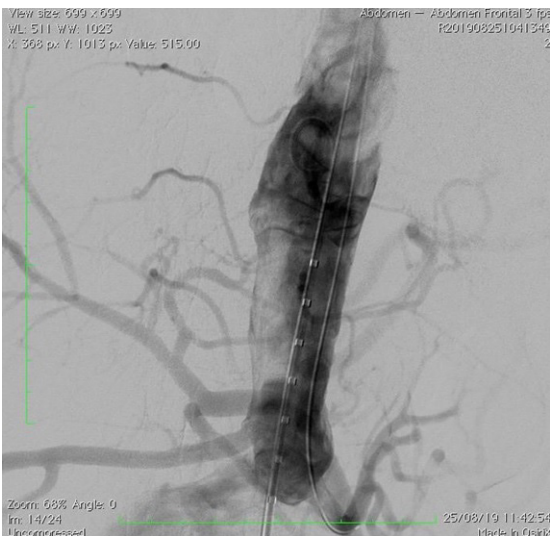


Figure 4. Endoprosthesis body positioned in the proximal aorta, with selective catheterization of the left renal artery.

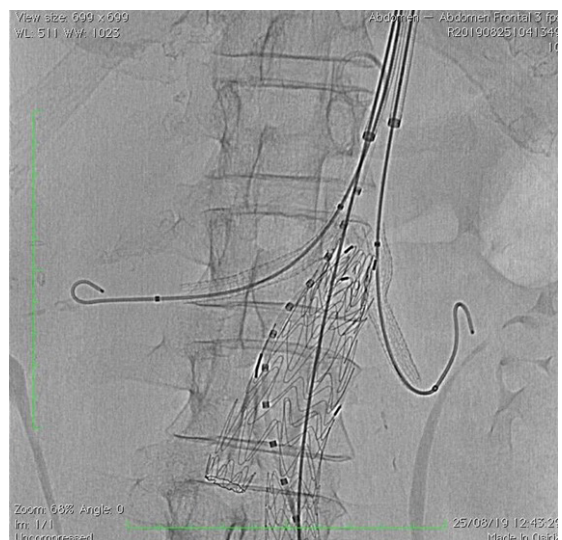


Figure 6. Endoprosthesis and self-expanding renal stents released.



Figure 7. Control aortography showing proximal segment of the endoprosthesis free from leaks and stents correctly positioned in the renal arteries.



Figure 8. Control aortography showing distal segment of the endoprosthesis free from leaks.

transfer achieved the door-to-balloon time of less than 90 minutes, with a mean time of 152 minutes.⁹

Currently, ET of ruptured AAA is reserved for stable patients, because it is necessary to conduct

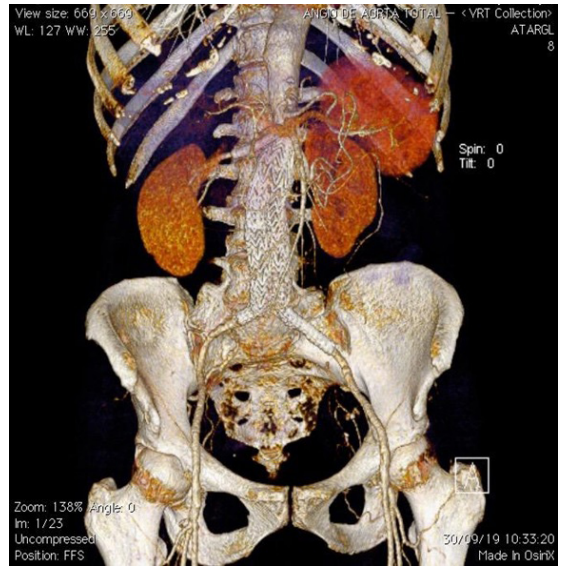


Figure 9. 30-day control angiogram showing endoprosthesis and renal artery stents correctly positioned and free from fractures or leaks.

angiogram in advance to define the most appropriate measures for this type of intervention. However, high-demand referral centers have protocols in place for cases that tend to benefit from resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta, which extends the applications of ET for unstable patients.¹⁰ It should be remembered that this conduct is not consensus, is still rarely discussed in Brazil, and was not used in our case.

A trend analysis conducted in the United States confirmed that EVAR is increasingly being used to treat ruptured AAA and that the trend is associated with reduced mortality. The analysis also showed that results are better when EVAR for ruptured aneurysms is performed at teaching hospitals and high-volume centers. When anatomically favorable, the option for ET rather than open surgery was classified as having a strong recommendation level (level 1).¹¹ In Brazil, the Brazilian Guidelines for AAA Treatment, published by the Brazilian National Health Service's (SUS - Sistema Único de Saúde) National Commission for Technology Adoption (CONITEC), state that stable ruptured AAAs with anatomy favorable for treatment with EVAR (confirmed with computed tomography) should be treated on an emergency basis with open surgery or EVAR, depending on the experience of the surgical team and availability of the materials needed.²

The randomized multicenter IMPROVE trial (Immediate Management of Patients with Ruptured Aneurysm: Open Vs. Endovascular Repair) demonstrated similar 30-day mortality for open repair (37.4%) and endovascular repair (EVAR) (35.4%). However, EVAR

had a shorter length of hospital stay. There is also a trend for better results in women.¹²

The endoprosthesis account for a significant proportion of the cost of EVAR (34-52%), but this expenditure is compensated by the shorter length of hospital stay, which differentiates EVAR from open repair. However, significant differences in cost are not observed over the long term because of the need for follow-up with imaging exams and reinterventions after EVAR. Patients treated with EVAR generally have better health-related quality of life during the first 12 months, although studies have not shown significant differences after the first year.¹³

Benefits of the endovascular procedure compared to open repair include its reduced invasivity, avoiding laparotomy, vascular control under local anesthesia, hemodynamic stability, permissive hypotension during the entire procedure, and selective aortic occlusion to reduce retroperitoneal hemorrhage. This can result in a shorter duration operation, less blood loss, and reduced perioperative cardiopulmonary morbidity and mortality, possibly resulting in better 30-day mortality outcomes and better long-term outcomes.¹⁴ However, it is important to be alert to the size of the aneurysm to be repaired, because it has been reported that the larger the diameter of the AAA, primarily observed in cases with rupture, the stronger the association with reintervention rates.¹⁵

The parallel stenting technique consists of placing covered stents in the visceral arteries, in parallel with the body of the aortic endoprosthesis. The method is known as a periscope technique when placed retrograde to the direction of blood flow and as chimney, snorkel, or sandwich techniques when placed in the direction antegrade to flow. Normally, for ET of AAA, 10 to 15% endoprosthesis oversizing is used. However, with the chimney technique, greater oversizing (30%) is needed to avoid the possibility of gutter leaks. It is also important to ensure an overlap (length) of at least 5 cm of the parallel stent, ending 1 cm above the aortic endoprosthesis.¹⁶ Ballooning should not be used to fit the graft to the aorta because of risk of compression of the parallel visceral stents.

The decision to choose the chimney technique was made for several reasons: easy access to the materials needed for ET, a team with experience in the technique, and the possibility of providing treatment in a short period. Additionally, use of a fenestrated stent was restricted by the time taken for manufacture (6-8 weeks), since they must be custom-made for each case. Branched endoprosthesis could not be used because of the need for a minimum diameter of 34 mm. In turn, off-the-shelf endoprosthesis are still only available on the market

with four branches or fenestrations (which was unsuitable for this case in which there was only a need to cover the renal arteries).¹⁷

Finally, with regard to surgeon-modified endoprosthesis, they demand greater experience with handling and modification of the devices. There is also always a risk of contamination of the device.¹⁸

There is a growing tendency, and evidence to support, use of the chimney technique in this high-risk group of patients, primarily related to the low early mortality and complication rates. Results for the multicenter PERICLES¹⁹ study (Prospective study for improvement of colonoscopy bowel preparation procedure by software supported visualization) in 2015, included 517 patients treated with the chimney technique, with a total of 898 chimney prostheses. The mean follow-up time was 17 months, and the survival rate in a cohort of high-risk patients was 79%, with primary patency of 94% and secondary patency of 95%. Additionally, a French study published in 2014 did not detect significant differences in short or medium term results between patients treated with the chimney technique and the fenestrated technique to repair juxtarenal AAA. Therefore, the chimney technique should be considered as a valid, off-the-shelf, and immediately available option for treating complex aneurysms in a group of high-risk patients.¹⁹

We therefore conclude that, in this case, ET with the technique employing an endoprosthesis with parallel stents (chimney) for a complex ruptured AAA proved to be an excellent treatment option. This was primarily due to its availability at the time of the emergency. It is a feasible and reproducible technique, in addition to being inexpensive in comparison with other endovascular techniques. Further studies are needed to assess the role of ET in treatment of ruptured AAA over the long term.

REFERENCES

1. Badger SA, Harkin DW, Blair PH, Ellis PK, Kee F, Forster R. Endovascular repair or open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm: a Cochrane systematic review. *BMJ Open*. 2016;6(2):e008391. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008391>. PMID:26873043.
2. Magliano CA, Senna K, Santos M. Diretriz brasileira para o tratamento do aneurisma de aorta abdominal. *CONITEC*. 2017;240:1-55.
3. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG, EVAR trial participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet*. 2004;364(9437):843-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16979-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16979-1). PMID:15351191.
4. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet*. 2005;365(9478):2187-92. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)66628-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(05)66628-7). PMID:15978926.

5. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 2004;351(16):1607-18. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa042002>. PMID:15483279.
6. Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, et al. Long-term comparison of endovascular and open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med.* 2012;367(21):1988-97. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1207481>. PMID:23171095.
7. Aburahma AF, Campbell JE, Mousa AY, et al. Clinical outcomes for hostile versus favorable aortic neck anatomy in endovascular aortic aneurysm repair using modular devices. *J Vasc Surg.* 2011;54(1):13-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2010.12.010>. PMID:21324631.
8. Faruqi RM, Chuter TA, Reilly LM, et al. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysm using a pararenal fenestrated stent-graft. *J Endovasc Surg.* 1999;6(4):354-8. [http://dx.doi.org/10.1583/1074-6218\(1999\)006<0354:EROAAA>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1583/1074-6218(1999)006<0354:EROAAA>2.0.CO;2). PMID:10893139.
9. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2018;67(1):2-77.e2. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2017.10.044>. PMID:29268916.
10. Hofmeister S, Thomas MB, Paulisin J, Mouawad NJ. Endovascular management of ruptured abdominal aortic aneurysms and acute aortic dissections. *Vasa.* 2019;48(1):35-46. <http://dx.doi.org/10.1024/0301-1526/a000760>. PMID:30407131.
11. Mureebe L, Egorova N, Giacobelli JK, Gelijns A, Kent KC, McKinsey JF. National trends in the repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2008;48(5):1101-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2008.06.031>. PMID:18771883.
12. Powell JT, Sweeting MJ, Thompson MM, et al. Endovascular or open repair strategy for ruptured abdominal aortic aneurysm: 30 day outcomes from IMPROVE randomised trial. *BMJ.* 2014;348:f7661. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f7661>. PMID:24418950.
13. Kayssi A, DeBord Smith A, Roche-Nagle G, Nguyen LL. Health-related quality-of-life outcomes after open versus endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2015;62(2):491-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2015.05.032>. PMID:26211382.
14. Böckler D, Holden A, Krievins D, et al. Extended use of endovascular aneurysm sealing for ruptured abdominal aortic aneurysms. *Semin Vasc Surg.* 2016;29(3):106-13. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2016.09.002>. PMID:27989315.
15. Karthikesalingam A, Holt PJ, Vidal-Diez A, et al. Predicting aortic complications after endovascular aneurysm repair. *Br J Surg.* 2013;100(10):1302-11. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.9177>. PMID:23797788.
16. Lobato AC, Camacho-Lobato L. A new technique to enhance endovascular thoracoabdominal aortic aneurysm therapy--the sandwich procedure. *Semin Vasc Surg.* 2012;25(3):153-60. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2012.07.005>. PMID:23062495.
17. Hu Z, Li Y, Peng R, et al. Multibranched stent-grafts for the treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms: a systematic review and meta-analysis. *J Endovasc Ther.* 2016;23(4):626-33. <http://dx.doi.org/10.1177/1526602816647723>. PMID:27170149.
18. Kansagra K, Kang J, Taon MC, et al. Advanced endografting techniques: snorkels, chimneys, periscopes, fenestrations, and branched endografts. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2018;8(Suppl 1):S175-83. <http://dx.doi.org/10.21037/cdt.2017.08.17>. PMID:29850429.
19. Stenson KM, De Bruin JL, Holt PJ, Loftus IM, Thompson MM. Extended use of endovascular aneurysm sealing: chimneys for juxtarenal aneurysms. *Semin Vasc Surg.* 2016;29(3):120-5. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2016.11.006>. PMID:27989317.

Correspondence

Dejean Sampaio Amorim Filho
 Fundação Bahiana de Cardiologia
 Rua das Hortências, 326 - Itaigara
 CEP 41810-010 - Salvador (BA), Brasil
 Tel: +55 (71) 98201-3391
 E-mail: dejeana@terra.com.br

Author information

CGA - Medical student, Centro Universitário FTC (UniFTC); Member, Liga de Angiologia e Cirurgia Vasculard da Bahia (LACIV).
 CAPN - Board certified in Cirurgia Vasculard, with expertise in Angiorradiologia and Cirurgia Endovascular; Full member, Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vasculard (SBACV); Technical diretor at Clínica Angiomed; Diretor of Defesa Profissional, Associação Bahiana de Medicina (ABM).
 FDCA - Board certified in Cirurgia Vasculard, Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vasculard (SBACV) and board certified in Ecografia Vasculard, Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR).
 TLA - Board certified in Cirurgia Vasculard with expertise in Angiorradiologia and Cirurgia Endovascular, Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vasculard (SBACV); Board certified in Ecografia Vasculard, Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR).
 FMCN - Board certified in Cirurgia Cardiovascular with expertise in Tratamento Endovascular das Cardiopatias Estruturais; Associate member, Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vasculard (SBACV) and group coordinator of Cirurgia Cardiovascular at Fundação Bahiana de Cardiologia (FBC).
 DSAF - board certified in Cirurgia Vasculard with expertise in Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular; Full member, Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vasculard (SBACV); Advisor, Conselho Regional de Medicina do Estado da Bahia (CREMEB), administrative director at Clínica CEAVE, director of Defesa Profissional, SBACV-BA and director of Delegacias Regionais at Associação Bahiana de Medicina.

Author contributions

Conception and design: CGA, DSAF
 Analysis and interpretation: DSAF, CGA
 Data collection: DSAF, CAPN, FDCA, TLA, FMCN, CGA
 Writing the article: CGA, DSAF
 Critical revision of the article: DSAF
 Final approval of the article*: CGA, DSAF, CAPN, FDCA, TLA, FMCN
 Statistical analysis: N/A.
 Overall responsibility: DSAF, CAPN

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

Resultado imediato do tratamento endovascular com stents paralelos do aneurisma roto justarrenal

Immediate outcome of endovascular treatment of ruptured juxtarenal aneurysm with parallel stents

Claudia Guimarães Agle¹ , César Amorim Pacheco Neves², Flávia Dórea Carneiro Abbehusen³, Tainã Lemos Andrade³, Filinto Marques de Cerqueira Neto⁴, Dejean Sampaio Amorim Filho⁴

Resumo

A ruptura do aneurisma de aorta abdominal é um evento com alta mortalidade, e o seu tratamento nesses casos é uma emergência médica. O tratamento endovascular desses aneurismas tem se estabelecido como uma alternativa minimamente invasiva à cirurgia aberta clássica, tornando-se a opção de primeira escolha. Contudo, 20 a 50% dos pacientes portadores de aneurisma de aorta abdominal não apresentam anatomia favorável para o tratamento endovascular devido à presença de colo curto ou pelo acometimento de ramos viscerais pelo aneurisma. Relatamos um caso de uma paciente de 70 anos submetida à correção endovascular de aneurisma roto justarrenal com implante de stents paralelos para as renais (técnica de chaminé). São apresentados dados clínicos e detalhes do procedimento. O sucesso técnico foi obtido e não houve relato de complicações pós-operatórias.

Palavras-chave: aneurisma roto; procedimentos endovasculares; aneurisma da aorta abdominal; stents; ruptura.

Abstract

Rupture of an abdominal aortic aneurysm is an event with a high mortality rate and treatment is a medical emergency. Endovascular treatment of these aneurysms has become established as a minimally invasive alternative to classical open surgery and is now the first-choice option. However, 20 to 50% of patients with abdominal aortic aneurysms do not have anatomy favorable for endovascular treatment because of a short aneurysm neck or because visceral branches are involved by the aneurysm. We report the case of a 70-year-old patient who underwent endovascular repair of a ruptured juxtarenal aneurysm with deployment of parallel stents in the renal arteries (in a chimney technique). Clinical data and details of the procedure are reported. Technical success was achieved and there were no postoperative complications.

Keywords: ruptured aneurysm; endovascular procedures; abdominal aortic aneurysm; stents; rupture.

Como citar: Agle CG, Neves CAP, Abbehusen FDC, Andrade TL, Cerqueira Neto FM, Amorim Filho DS. Resultado imediato do tratamento endovascular com stents paralelos do aneurisma roto justarrenal. *J Vasc Bras.* 2021;20:e20200120. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200120>

¹Centro Universitário FTC – UniFTC, Salvador, BA, Brasil.

²Associação Bahiana de Medicina – ABM, Salvador, BA, Brasil.

³Colégio Brasileiro de Radiologia – CBR, São Paulo, SP, Brasil.

⁴Fundação Bahiana de Cardiologia – FBC, Salvador, BA, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

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

Submetido em: Julho 03, 2020. Aceito em: Outubro 29, 2020.

O estudo foi realizado na Fundação Bahiana de Cardiologia (FBC), Salvador, BA, Brasil.



INTRODUÇÃO

O aneurisma de aorta abdominal (AAA) constitui um desafio para o cirurgião vascular, especialmente quando se estende para os vasos viscerais (aneurismas complexos). A ruptura do AAA é um evento com alta mortalidade, e a cirurgia ou o tratamento endovascular nesses casos é uma emergência médica. O risco de ruptura do aneurisma é proporcional ao seu tamanho, sendo que aneurismas medindo menos de 5,4 cm têm uma taxa de ruptura anual de aproximadamente 1%, enquanto aqueles maiores que 7,0 cm de diâmetro têm uma taxa de ruptura anual de 32,5%¹. Esse risco é ainda quatro vezes maior em mulheres do que em homens². O tratamento endovascular (TE) desses aneurismas tem se estabelecido como uma alternativa minimamente invasiva à cirurgia aberta clássica, tornando-se a opção de primeira escolha. Essa evolução é baseada principalmente nos ensaios multicêntricos randomizados EVAR-1 (*Endovascular Aneurysm Repair I*), DREAM (*Diabetes Reduction Assessment with ramipril and rosiglitazone Medication*) e OVER (*Open versus Endovascular Repair*)³⁻⁶. Contudo, 20 a 50% dos pacientes portadores de AAA não apresentam anatomia favorável para o TE devido à presença de colo curto ou pelo acometimento de ramos viscerais pelo aneurisma, e sabe-se que AAAs com comprimento do colo proximal menor que 10 milímetros estão associados a um risco aumentado de reintervenção e óbito⁷. Entre as opções para esses casos, são factíveis as técnicas com endopróteses fenestradas, ramificadas, modificadas pelo cirurgião e stents paralelos. A técnica com stents paralelos (chaminé) baseia-se na colocação de stents nos vasos viscerais em paralelo ao corpo principal da endoprótese⁸. Apresentamos aqui um caso de ruptura de AAA justarrenal tratado através da técnica endovascular com implante de stents paralelos para as renais em um serviço particular na cidade de Salvador, BA.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Fundação Bahiana de Cardiologia (FBC) de Salvador, BA, Brasil (Parecer nº 4.341.672).

PARTE I – SITUAÇÃO CLÍNICA

Paciente do sexo feminino, 70 anos. Tabagista, hipertensa, foi encaminhada ao serviço com dor intensa em flanco direito e pelve. Foi feita suspeita diagnóstica de nefrolitíase e solicitada tomografia com contraste. Esta identificou aneurisma fusiforme de 8 cm com sinais sugestivos de rotura (Figura 1) e justarrenal (Figuras 2 e 3).

Diante desse quadro, algumas opções terapêuticas foram aventadas:

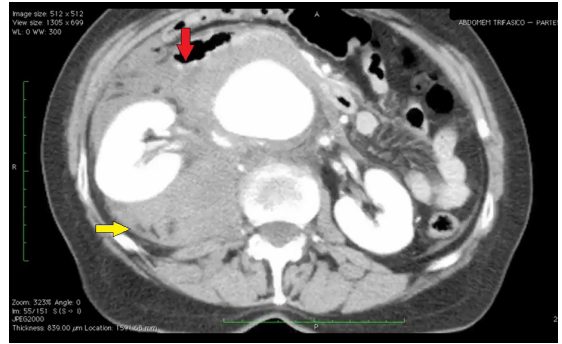


Figura 1. Angiotomografia demonstrando aneurisma da aorta abdominal (AAA) roto com hematoma retroperitoneal à direita. Seta vermelha: ruptura do aneurisma (descontinuidade da parede do AAA). Seta amarela: hematoma retroperitoneal.

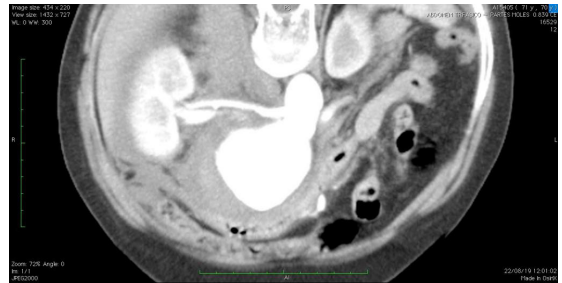


Figura 2. Angiotomografia demonstrando aneurisma da aorta abdominal justarrenal.

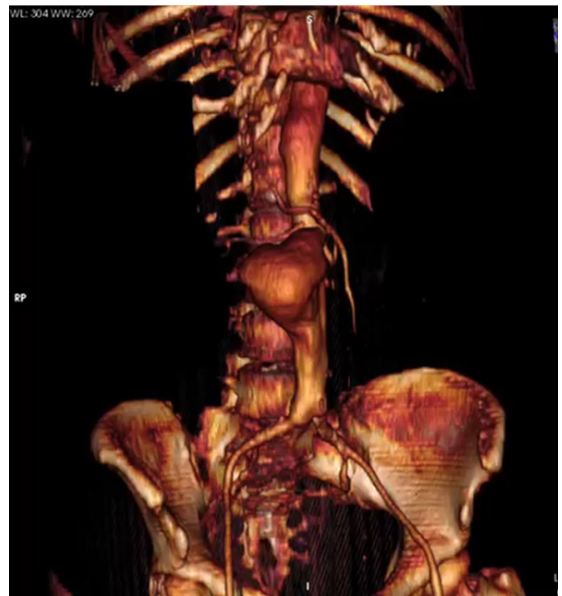


Figura 3. Reconstrução tomográfica demonstrando aneurisma da aorta abdominal justarrenal.

- 1- Procedimento endovascular (endoprótese fenestrada, ramificada, modificada pelo cirurgião ou técnica com stents paralelos);
- 2- Cirurgia aberta convencional.

■ PARTE II – O QUE FOI FEITO

A paciente foi submetida à anestesia geral, e o tratamento endovascular foi realizado. Quatro acessos foram necessários para o procedimento: dissecação de artéria femoral comum bilateral e punção das artérias braquiais. Foi inserido na artéria femoral direita um introdutor 12F, na artéria femoral esquerda, um introdutor 16F e nas artérias braquiais, um introdutor 7F longo. Pela artéria femoral esquerda, foi posicionado o corpo da endoprótese (Figura 4) GORE C3® (W. L. Gore & Associates, Inc., Delaware, EUA) (26 x 14 x 18) próximo à artéria mesentérica superior. Pelas artérias braquiais, foram cateterizadas as artérias renais e posicionados os stents autoexpansíveis recobertos VIABAHN 6 x 50 (Figura 5). O corpo da endoprótese foi liberado até a perna contralateral, e, em seguida, foram liberados os stents das artérias renais (Figura 6). Após isso, pela artéria femoral direita, a extensão contralateral da endoprótese (16 x 14 x 12) foi implantada. Foi realizada aortografia de controle, demonstrando endoprótese sem vazamentos e com perviedade de artérias renais (Figuras 7 e 8). Não foi utilizado balão de acomodação no seguimento proximal da endoprótese. A paciente permaneceu na unidade de terapia intensiva (UTI) por 24 horas, tendo alta hospitalar após 48 horas. Realizou-se tomografia de controle com 30 dias, que demonstrou endoprótese e stents de artérias renais bem-posicionados e sem sinais de fratura (Figura 9).

■ DISCUSSÃO

O tempo de intervenção para o AAA roto afeta diretamente os resultados. Estes pacientes devem

ter seu diagnóstico identificado o mais precocemente possível, com rápido encaminhamento a uma unidade hospitalar cuja estrutura permita o tratamento adequado da patologia. Segundo a diretriz publicada em 2018 pela *Society for Vascular Surgery* (SVS), a meta de intervalo porta-balão deve ser menor que 90 minutos, com o tempo zero sendo definido como o tempo do primeiro contato médico, e a intervenção definida a partir do acesso arterial inicial e colocação de um balão de oclusão aórtica. Apesar da indicação, cumprir o atendimento nesse curto espaço de tempo ainda é desafiador. Em 2004, o Registro Nacional de Dados Cardiovasculares dos Estados Unidos informou que,



Figura 5. Stents autoexpansíveis VIABAHN posicionados nas artérias renais.

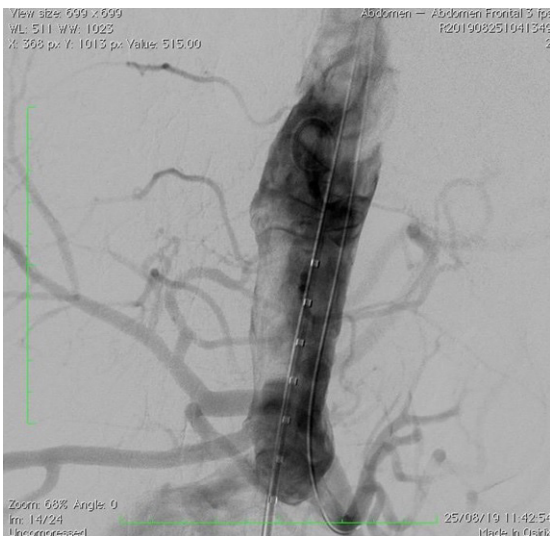


Figura 4. Corpo da endoprótese posicionada na aorta proximal, com cateterização seletiva da renal esquerda.



Figura 6. Corpo da endoprótese e stents autoexpansíveis das renais liberados.



Figura 7. Aortografia de controle demonstrando seguimento proximal da endoprótese sem vazamentos e stents de artérias renais bem-posicionados.



Figura 8. Aortografia de controle demonstrando seguimento distal da endoprótese sem vazamentos.

para pacientes que necessitaram de transferência inter-hospitalar, apenas 8,6% tinham cumprido o tempo porta-balão menor que 90 minutos, com um tempo médio de 152 minutos⁹.

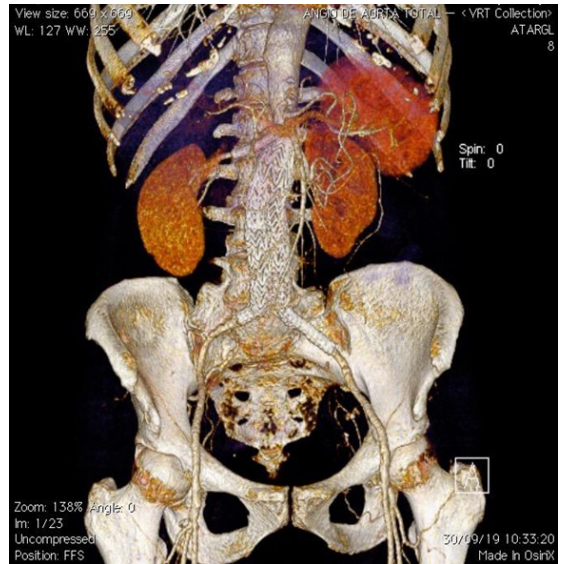


Figura 9. Angiotomografia de controle com 30 dias mostrando endoprótese e stents de artérias renais bem-posicionados, sem fraturas e sem vazamentos.

Atualmente, o TE do AAA roto é realizado nos pacientes estáveis, já que é necessária a realização prévia de uma angiotomografia que defina as medidas adequadas para esse tipo de conduta. Contudo, existem protocolos nos centros de referência com grande demanda de casos que tendem a se beneficiar do uso do REBOA (oclusão ressuscitativa por meio de balão endovascular da aorta), o que amplia e possibilita o TE para pacientes instáveis¹⁰. Vale lembrar que essa conduta não é consenso e ainda é pouco discutida no Brasil, não tendo sido realizada no nosso caso.

Nos Estados Unidos, uma análise das tendências confirmou que o EVAR está sendo cada vez mais utilizado para o tratamento dos AAA rotos, com diminuição da mortalidade associada. Também demonstrou resultados superiores quando o EVAR para aneurisma roto é realizado em hospitais de ensino e centros de alto volume. Se anatomicamente favorável, a sua opção pelo TE em detrimento da cirurgia aberta foi classificada como forte nível de recomendação (nível 1)¹¹. No Brasil, segundo a Diretriz Brasileira para o tratamento do AAA da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde (CONITEC), os AAAs rotos estáveis, com anatomia favorável ao tratamento por EVAR (confirmada pela tomografia computadorizada), devem ser tratados em caráter emergencial por cirurgia aberta ou EVAR de acordo com a experiência e disponibilidade da equipe cirúrgica e material².

O estudo multicêntrico e randomizado IMPROVE (*Immediate Management of Patients with Ruptured Aneurysm: Open Versus Endovascular Repair*)

demonstrou uma mortalidade em 30 dias semelhante para o reparo aberto (37,4%) e endovascular (EVAR) (35,4%). No entanto, o EVAR teve menor tempo de permanência hospitalar. Há também uma tendência de melhores resultados em mulheres¹².

As endopróteses constituem uma parcela significativa dos custos do EVAR (34-52%), mas esses custos são compensados pelo menor tempo de internação, o que difere do reparo aberto. Porém, a longo prazo, não são observadas diferenças significativas com relação ao custo, devido à necessidade de acompanhamento com imagens e reintervenções após o EVAR. Os pacientes submetidos ao EVAR geralmente têm melhor qualidade de vida relacionada à saúde nos primeiros 12 meses, embora estudos não tenham mostrado diferença significativa além do primeiro ano¹³.

Entre os benefícios do procedimento endovascular sobre o reparo aberto, estão a invasividade reduzida, evitando uma laparotomia, o controle vascular sob anestesia local, a estabilidade hemodinâmica, a hipotensão permissiva durante todo o procedimento e a oclusão aórtica seletiva para reduzir a hemorragia retroperitoneal. Isso pode resultar em tempo de operação mais rápido, menor perda de sangue e redução da morbidade e mortalidade cardiopulmonar perioperatória, possivelmente resultando em melhor desfecho da mortalidade em 30 dias e melhor desfecho a longo prazo¹⁴. Porém, é importante ter atenção com o tamanho do aneurisma corrigido, pois já foi relatado que, quanto maior o diâmetro do AAA, observado principalmente em casos rompidos, maior é a associação com as taxas de reintervenção¹⁵.

A técnica com stents paralelos consiste em colocar stents revestidos nas artérias viscerais, em paralelo ao corpo da endoprótese da aorta. É chamada de periscópio quando é colocado em sentido retrógrado ao fluxo sanguíneo e chamada de chaminé, *snorkel* e sanduíche quando colocado em sentido anterógrado ao fluxo. Normalmente, para o TE do AAA, é utilizado um *oversize* de 10 a 15% na endoprótese. Contudo, na técnica de chaminé, se faz necessário um *oversize* maior (30%), para evitar possíveis vazamentos e goteiras (“*gutters*”). Também é importante um *overlap* (comprimento) de pelo menos 5 cm de stent paralelo, terminando 1 cm acima da endoprótese da aorta¹⁶. Não se deve usar balonamento de acomodação na aorta devido ao risco de compressão dos stents paralelos das viscerais.

A escolha pela técnica de chaminé ocorreu por diversos motivos: fácil acesso ao material necessário para o TE, experiência da equipe com essa técnica e possibilidade de tratamento em curto espaço de tempo. Além disso, há uma limitação para o uso de endoprótese fenestrada, já que o seu tempo de confecção (6-8 semanas) é elevado, pois são

produzidas especificamente para cada caso. Já para as endopróteses ramificadas, a necessidade de um diâmetro mínimo de 34 mm impossibilitou o seu uso. Quanto às endopróteses de prateleira, ainda são disponíveis no mercado apenas com quatro ramos ou janelas (não se adequando ao caso, no qual era necessário cobrir apenas as renais)¹⁷.

Quanto às endopróteses modificadas pelo cirurgião, é necessário ter mais experiência com relação à manipulação e modificação dos dispositivos. Além disso, há sempre o risco de contaminação do material¹⁸.

Há uma tendência crescente e evidências para apoiar o uso da técnica de chaminé nesse grupo de alto risco de pacientes, principalmente relacionadas às baixas taxas precoces de mortalidade e complicações. Resultados do estudo multicêntrico PERICLES¹⁹ (*Prospective study for improvement of colonoscopy bowel preparation procedure by software supported visualization*) em 2015 mostraram 517 pacientes submetidos a técnica de chaminé, com um total de 898 próteses de chaminé. O tempo médio de seguimento foi de 17 meses, e a taxa de sobrevivência em uma coorte de alto risco de pacientes foi de 79%, com uma taxa primária de patência de 94% e uma taxa secundária de 95%. Além disso, um estudo francês publicado em 2014 não encontrou diferença significativa nos resultados de curto e médio prazo entre pacientes tratados com a técnica de chaminé e a técnica fenestrada para o AAA justarrenal. Sendo assim, a técnica de chaminé deve ser considerada válida fora da prateleira e imediatamente disponível para tratar aneurismas complexos em um grupo de pacientes de alto risco¹⁹.

Concluimos, então, com esse caso, que o TE com a técnica de endoprótese com stents paralelos (chaminé) no AAA roto complexo se mostrou uma excelente opção terapêutica. Isso se deve principalmente à sua disponibilidade na urgência. É uma técnica factível e reprodutível, além de ser de baixo custo quando comparada às outras técnicas endovasculares. Outros estudos para avaliar o papel do TE no tratamento do AAA roto a longo prazo são necessários.

■ REFERÊNCIAS

1. Badger SA, Harkin DW, Blair PH, Ellis PK, Kee F, Forster R. Endovascular repair or open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm: a Cochrane systematic review. *BMJ Open*. 2016;6(2):e008391. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008391>. PMID:26873043.
2. Magliano CA, Senna K, Santos M. Diretriz brasileira para o tratamento do aneurisma de aorta abdominal. *CONITEC*. 2017;240:1-55.
3. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG, EVAR trial participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet*. 2004;364(9437):843-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16979-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16979-1). PMID:15351191.

4. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet*. 2005;365(9478):2187-92. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)66628-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(05)66628-7). PMID:15978926.
5. Prinszen M, Verhoeven EL, Buth J, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 2004;351(16):1607-18. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa042002>. PMID:15483279.
6. Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, et al. Long-term comparison of endovascular and open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med*. 2012;367(21):1988-97. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1207481>. PMID:23171095.
7. Aburahma AF, Campbell JE, Mousa AY, et al. Clinical outcomes for hostile versus favorable aortic neck anatomy in endovascular aortic aneurysm repair using modular devices. *J Vasc Surg*. 2011;54(1):13-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2010.12.010>. PMID:21324631.
8. Faruqi RM, Chuter TA, Reilly LM, et al. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysm using a pararenal fenestrated stent-graft. *J Endovasc Surg*. 1999;6(4):354-8. [http://dx.doi.org/10.1583/1074-6218\(1999\)006<0354:EROAAA>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1583/1074-6218(1999)006<0354:EROAAA>2.0.CO;2). PMID:10893139.
9. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*. 2018;67(1):2-77.e2. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2017.10.044>. PMID:29268916.
10. Hofmeister S, Thomas MB, Paulisin J, Mouawad NJ. Endovascular management of ruptured abdominal aortic aneurysms and acute aortic dissections. *Vasa*. 2019;48(1):35-46. <http://dx.doi.org/10.1024/0301-1526/a000760>. PMID:30407131.
11. Mureebe L, Egorova N, Giacovelli JK, Gelijns A, Kent KC, McKinsey JF. National trends in the repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2008;48(5):1101-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2008.06.031>. PMID:18771883.
12. Powell JT, Sweeting MJ, Thompson MM, et al. Endovascular or open repair strategy for ruptured abdominal aortic aneurysm: 30 day outcomes from IMPROVE randomised trial. *BMJ*. 2014;348:f7661. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f7661>. PMID:24418950.
13. Kayssi A, DeBord Smith A, Roche-Nagle G, Nguyen LL. Health-related quality-of-life outcomes after open versus endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2015;62(2):491-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2015.05.032>. PMID:26211382.
14. Böckler D, Holden A, Krievins D, et al. Extended use of endovascular aneurysm sealing for ruptured abdominal aortic aneurysms. *Semin Vasc Surg*. 2016;29(3):106-13. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2016.09.002>. PMID:27989315.
15. Karthikesalingam A, Holt PJ, Vidal-Diez A, et al. Predicting aortic complications after endovascular aneurysm repair. *Br J Surg*. 2013;100(10):1302-11. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.9177>. PMID:23797788.
16. Lobato AC, Camacho-Lobato L. A new technique to enhance endovascular thoracoabdominal aortic aneurysm therapy - the sandwich procedure. *Semin Vasc Surg*. 2012;25(3):153-60. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2012.07.005>. PMID:23062495.
17. Hu Z, Li Y, Peng R, et al. Multibranch stent-grafts for the treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms: a systematic review and meta-analysis. *J Endovasc Ther*. 2016;23(4):626-33. <http://dx.doi.org/10.1177/15266602816647723>. PMID:27170149.
18. Kansagra K, Kang J, Taon MC, et al. Advanced endografting techniques: snorkels, chimneys, periscopes, fenestrations, and branched endografts. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2018;8(Suppl 1):S175-83. <http://dx.doi.org/10.21037/cdt.2017.08.17>. PMID:29850429.
19. Stenson KM, De Bruin JL, Holt PJ, Loftus IM, Thompson MM. Extended use of endovascular aneurysm sealing: chimneys for juxtarenal aneurysms. *Semin Vasc Surg*. 2016;29(3):120-5. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2016.11.006>. PMID:27989317.

Correspondência

Dejean Sampaio Amorim Filho
 Fundação Bahiana de Cardiologia
 Rua das Hortências, 326, Itaipara
 CEP 41810-010 - Salvador (BA) - Brasil
 Tel.: (71) 98201-3391
 E-mail: dejeana@terra.com.br

Informações sobre os autores

CGA - Acadêmica do curso de Medicina, Centro Universitário FTC (UniFTC); Membro, Liga de Angiologia e Cirurgia Vascular da Bahia (LACIV).

CAPN - Especialista em Cirurgia Vascular com área de atuação em Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular; Membro titular, Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV); Diretor técnico da Clínica Angiomed; Diretor de Defesa Profissional, Associação Bahiana de Medicina (ABM).

FDCA - Especialista em Cirurgia Vascular, Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV); Especialista em Ecografia Vascular, Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR).

TLA - Especialista em Cirurgia Vascular com área de atuação em Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular, Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV); Especialista em Ecografia Vascular pelo Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR).

FMCN - Especialista em Cirurgia Cardiovascular com área de atuação em Tratamento Endovascular das Cardiopatias Estruturais; Membro associado da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV); Coordenador do grupo de Cirurgia Cardiovascular, Fundação Bahiana de Cardiologia (FBC).

DSAF - Especialista em Cirurgia Vascular com área de atuação em Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular; Membro titular, Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV); Conselheiro do Conselho Regional de Medicina do Estado da Bahia (CREMEB); Diretor administrativo da Clínica CEAVE; Diretor de Defesa Profissional da SBACV-BA; Diretor de Delegacias Regionais da Associação Bahiana de Medicina.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho do estudo: CGA, DSAF
 Análise e Interpretação dos dados: DSAF, CGA
 Coleta de dados: DSAF, CAPN, FDCA, TLA, FMCN, CGA
 Redação do Artigo: CGA, DSAF
 Revisão crítica do texto: DSAF
 Aprovação final do artigo: CGA, DSAF, CAPN, FDCA, TLA, FMCN
 Análise estatística: N/A.
 Responsabilidade geral pelo estudo: DSAF, CAPN

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