






Primary infectious aortic aneurysm: a case series and review of the literature

Aneurisma infeccioso primário da aorta: série de casos e revisão da literatura

Fernanda Beatriz Araújo de Albuquerque¹ , Matheus Oliveira Feijó¹ , Jacob Hindrik Antunes Smit² ,
Ricardo Bernardo da Silva³ , Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior^{1,2} 

Abstract

Infectious aneurysms, formerly known as mycotic aneurysms, are rare, most often involve the aorta in young patients, and have a greater tendency to rupture than aneurysms of other etiologies. The most characteristic shape is saccular and the most common etiologic agents are *Staphylococcus sp.* and *Salmonella sp.* There is scant and imprecise information in the literature about correct nomenclature, diagnosis, and treatment. The authors present three cases in which diagnostic and therapeutic procedures were documented. In addition to reporting this case series, the authors also present a review of the subject, outlining pertinent diagnostic and therapeutic strategies.

Keywords: infectious aneurysm; aortic aneurysm; abdominal aortic aneurysm; ruptured aortic aneurysm.

Resumo

Aneurismas infecciosos, anteriormente chamados de aneurismas micóticos, são raros; acometem com maior frequência a aorta de pacientes jovens e apresentam maior tendência à ruptura do que aneurismas de outras etiologias. O formato sacular é o mais característico, e os agentes etiológicos mais comuns são *Staphylococcus sp.* e *Salmonella sp.* A literatura fornece informações limitadas e imprecisas sobre a correta nomenclatura, diagnóstico e tratamento da doença. Os autores reuniram três casos cujos procedimentos diagnósticos e terapêuticos foram documentados. Além de relatar essa série de casos, realiza-se uma revisão sobre o tema, a fim de estabelecer estratégias diagnósticas e terapêuticas pertinentes.

Palavras-chave: aneurisma infectado; aneurisma aórtico; aneurisma da aorta abdominal; aneurisma aórtico roto.

How to cite: Albuquerque FBA, Feijó MO, Smit JHA, Silva RB, Góes Junior AMO. Primary infectious aortic aneurysm: a case series and review of the literature. J Vasc Bras. 2022;21:e20210206. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202102062>

¹ Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA, Brasil

² Centro Universitário do Estado do Pará – CESUPA, Belém, PA, Brasil

³ Santa Casa de Londrina, Londrina, PR, Brasil

Financial support: None.

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

Submitted: December 08, 2021. Accepted: May 31, 2022.

The study was carried out at Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA), Belém, PA, Brazil.



■ INTRODUCTION

Infectious aneurysms, formerly known as mycotic aneurysms, are rare, accounting for 1-3% of all aneurysms.^{1,2} They most frequently affect the aorta^{2,3} in young men,⁴ the most characteristic shape is saccular,⁵ and they have a greater tendency to rupture than non-infectious aneurysms.^{6,7} The most common etiologic agents are *Staphylococcus sp.* and *Salmonella sp.*⁶⁻⁸ Infectious aneurysms may be associated with injection of illicit drugs,^{4,8} immunosuppression, or sepsis.^{1,4} Diagnosis is challenging because of the low prevalence and the nonspecific signs and symptoms.⁶⁻⁸ Fever, pulsating mass, and abdominal pains are described classically, as are elevated inflammatory markers and positive blood cultures, but are not always present.^{3,9} Treatment for this type of aneurysm must be initiated rapidly, with antibiotic therapy (ideally guided by cultures) and surgery.^{1,6-9} Few surgeons accumulate experience with their treatment and the literature contains imprecise information on nomenclature, diagnostic criteria, and therapeutic strategies. This article presents a series of three cases and highlights aspects of their clinical presentation, diagnosis, and treatment, in addition to reviewing the literature on the subject to help to standardize the management of this uncommon, but extremely serious, disease. This case series has been analyzed and approved by the Ethics Committee at the originating institution, under decision number 48950921.5.0000.5169.

■ CASE DESCRIPTIONS

Case 1

A 44-year-old man was referred for follow-up after deep venous thrombosis (DVT). He presented with pain, erythema, and edema involving both legs. He had been treated for erysipelas with penicillin G benzathine and 4 months later suffered a similar episode, with more severe symptoms, restricted to the left lower limb, including edema and clubbing. He was prescribed another course of penicillin and a Doppler ultrasonography examination confirmed DVT of the common, superficial, and deep femoral veins, for which he was prescribed rivaroxaban for 6 months. This treatment had been concluded by the time the patient was seen by the vascular surgeon. However, he still complained of abdominal pains. During the second episode of erysipelas (8 months before the reference consultation), he reported an episode of acute and intense lumbar and abdominal pain, which improved after a few days, persisting at a lower intensity. This pain was attributed to ankylosing spondylitis (diagnosed 13 years previously), for which the

patient was using subcutaneous adalimumab injections. He denied fever, weight loss, and using illicit drugs. Physical examination identified a painful pulsating mass with an audible murmur in the mesogastrium. Hemoglobin and leukocytes were within normal limits, but erythrocyte sedimentation rate (ESR) and C-reactive protein (CRP) were elevated (22 and 12, respectively). Angiotomography showed a fusiform aneurysm of the infrarenal aorta, with a maximum diameter of 3.6 cm and lobed outlines, surrounded by hypodense hematoma, with no signs of active bleeding, but with interrupted parietal calcifications and penetrating ulcerations, in addition to an inaccurate definition of the posterior aortic outline, suggestive of an infrarenal abdominal aortic aneurysm with signs of contained rupture (Figure 1). The patient was admitted. Blood cultures were negative and an echocardiogram showed no signs of endocarditis. Intravenous ciprofloxacin and clindamycin were administered for 14 days. During laparotomy on the 15th day, there was no fetid odor or liquid collections, but there was significant fibrosis, thickening of the artery wall, and adherence to adjacent tissues. Proximal control was achieved by infrarenal clamping. Dissection of the distal neck was not feasible because of fibrosis. Distal control was obtained by intraluminal inflation of Foley catheters in the common iliac arteries (Figure 2A). After longitudinal arteriotomy and removal of thrombi, contained rupture of the posterior aneurysm wall was confirmed. The aorta was resected to the maximum extent possible, including its posterior wall, and the stumps of the lumbar arteries were sutured. An aorto-aortic Dacron graft was used for reconstruction, wrapped in a vascularized pedicle of the greater omentum (Figures 2B, 2C, and 3). Cultures of the thrombus and aorta wall were negative. The intravenous antibiotic therapy was maintained up to discharge on the 14th postoperative (PO) day. Oral ciprofloxacin and clindamycin were prescribed for a further 6 weeks and the adalimumab was withdrawn. The patient has been in outpatients follow-up for 6 months.

Case 2

A 62-year-old man was admitted for recurrent abdominal pains after outpatient consultations. He reported severe gastroenteritis, treated with antibiotics 4 months previously. He had diffuse abdominal pain, more intense in the mesogastrium; angiotomography confirmed a juxtarenal aortic aneurysm with a diameter of 5.3 cm and signs of periaortic inflammation. He had elevated CRP (34 mg/L) and leukocytosis at 17,000/ μ L. Blood cultures were negative. After 7 days on intravenous ciprofloxacin and clindamycin,

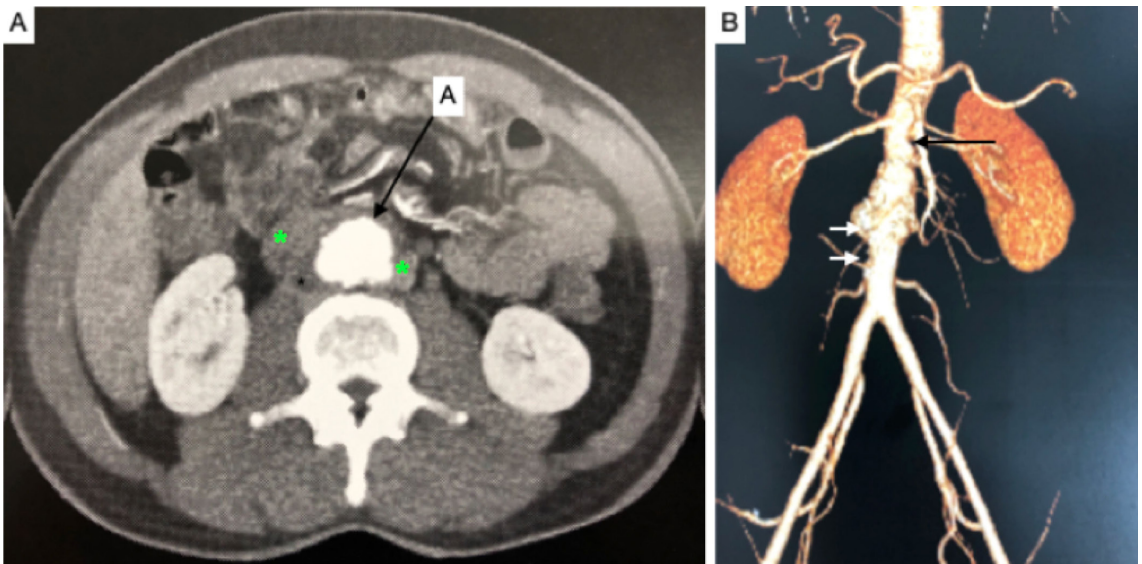


Figure 1. Computed tomography with intravenous contrast. **(A)** Axial slice; A: aorta; the asterisks mark an image compatible with periaortic collection/mass. **(B)** Reconstruction with the maximum intensity projection (MIP) technique. Observe the irregular outlines not just of the aneurysm, but also of the aortic segments proximal (black arrow) and distal (white arrows) of the aneurysm.

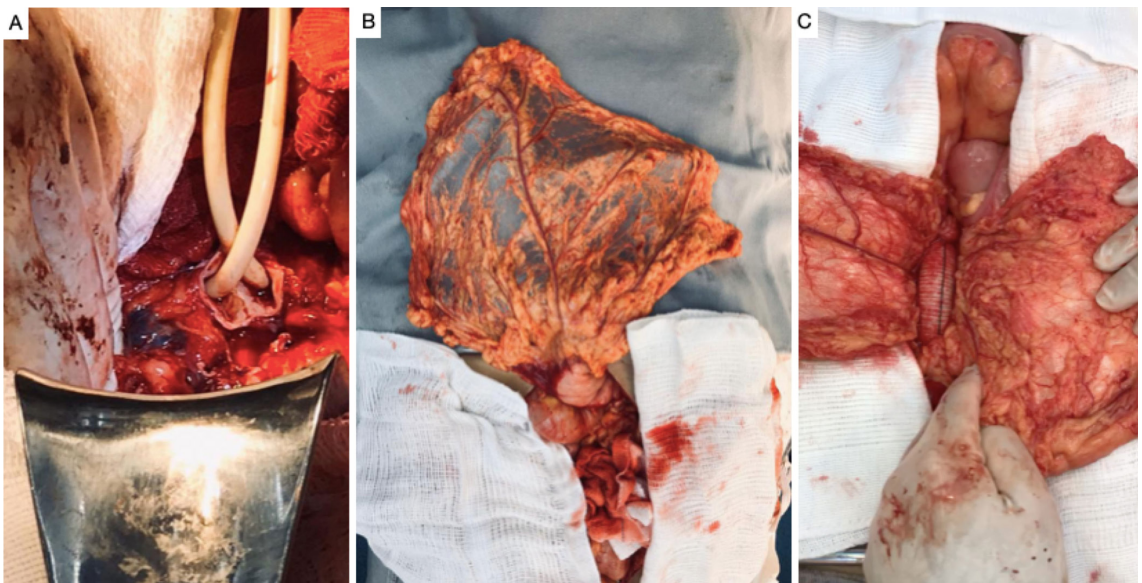


Figure 2. Intraoperative images. **(A)** Temporary hemostasis with endoluminal inflation of Foley catheters in the iliac arteries; **(B)** Vascularized pedicle of the great omentum; **(C)** Pedicle of the great omentum in position to be wrapped around the tubular Dacron graft.

the patient was operated. The following interoperative findings were observed: intestinal loops with signs of inflammation and a fetid odor after the aneurysm sac was opened. Proximal supraceliac clamping was performed prior to reconstruction with an 18 mm Dacron aorto-aortic graft (Figure 4). During the postoperative period, the patient developed renal dysfunction and nosocomial pneumonia; an aorta wall culture revealed *Escherichia coli*, and the antibiotic

therapy was changed to piperacillin with tazobactam and vancomycin. The patient died on the ninth PO day.

Case 3

A 59-year-old man with a prior history of admissions for psychiatric conditions was admitted because of abdominal pains. On physical examination, he reported pain in response to deep palpation of the mesogastrium, with a pulsating mass. Angiotomography confirmed

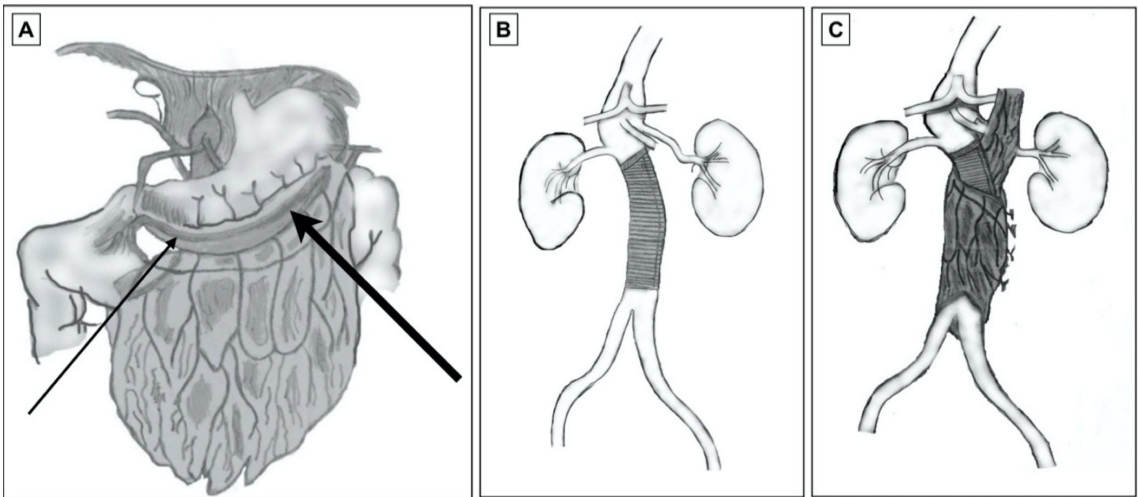


Figure 3. Diagrams illustrating the tubular Dacron graft. **(A)** Omentum, right gastroepiploic artery (thin arrow) and left gastroepiploic artery (thick arrow); **(B)** Abdominal aorta after implantation of the Dacron graft. **(C)** Omentum wrapped around the abdominal aortic graft.

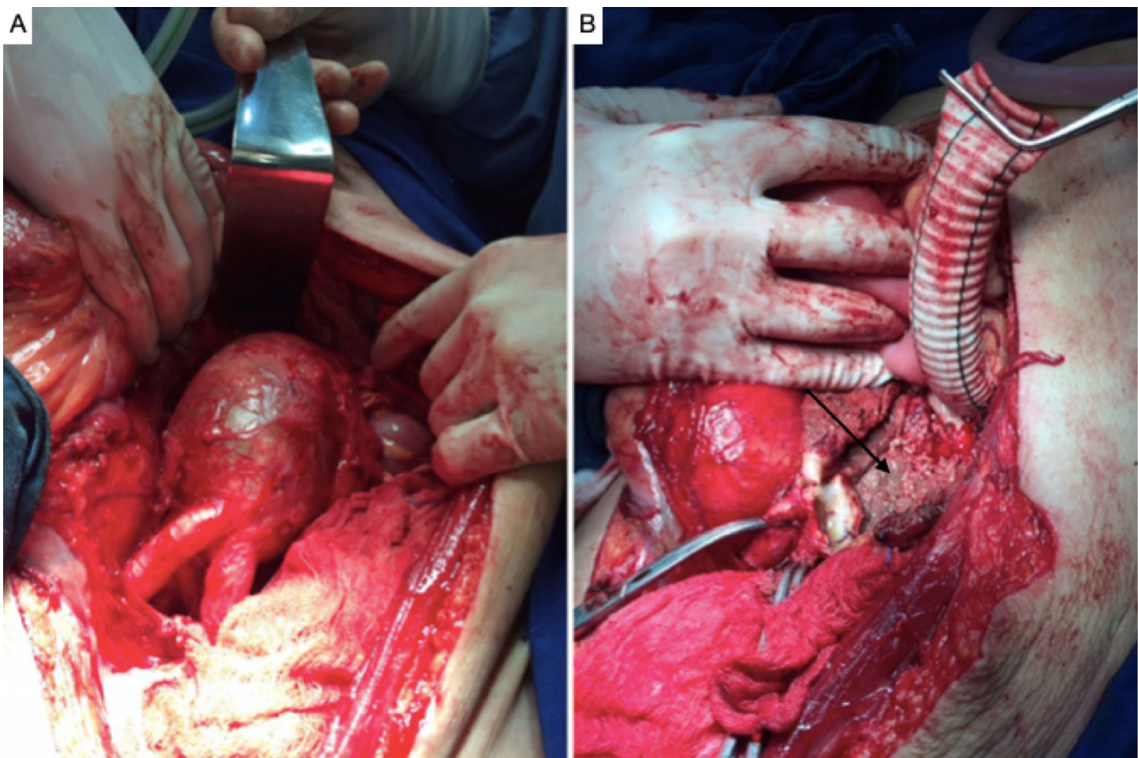


Figure 4. Intraoperative images. **(A)** Large aneurysm of the infrarenal aorta. **(B)** Tubular Dacron graft. The arrow indicates where the posterior wall of the aorta was resected. The proximal anastomosis is already concluded.

a 5.7 cm juxtarenal saccular aneurysm and periaortic collection (Figure 5). His ESR was normal, CRP was elevated (27 mg/L), and he had leukocytosis (21,000/ μ L). Blood cultures were positive for coagulase-negative *Staphylococcus* and antibiotic therapy was started with

teicoplanin and piperacillin with tazobactam. After 7 days, by when blood cultures were already negative, the patient underwent surgical treatment. Supraceliac clamping was needed to achieve proximal control of the aorta. When the aneurysm sac was opened,

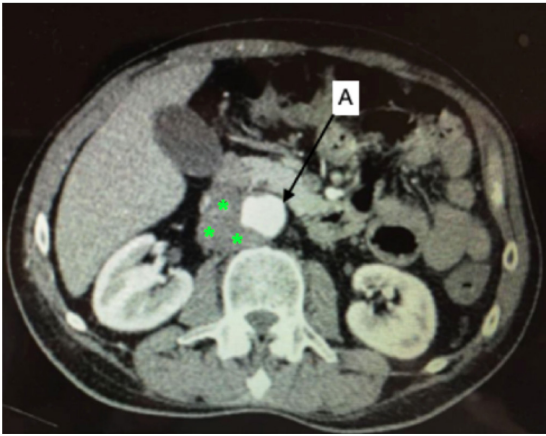


Figure 5. Computed tomography with intravenous contrast, axial slice. (A) Aorta; the asterisks mark an image compatible with periaortic collection/mass.

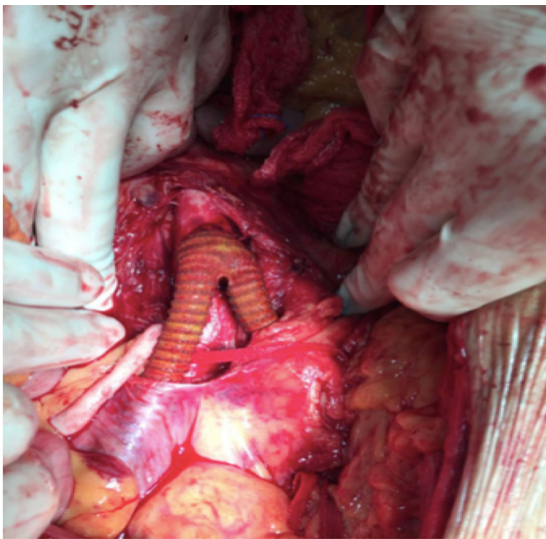


Figure 6. Intraoperative images. Aortoiliac graft with bifurcated silver-impregnated Dacron prosthesis.

an intense odor was noted and a contained rupture of the posterior wall was observed. Reconstruction was performed with an 18x9 mm bifurcated Dacron aortoiliac graft wrapped in a vascularized pedicle of the greater omentum (Figure 6). Antibiotic therapy was maintained for 30 days postoperatively. One year after discharge, the patient underwent surgery for bilateral degenerative aneurysms of the common femoral artery (infectious etiology was ruled out). The patient is in outpatients follow-up 2 years after treatment of the infected aortic aneurysm.

One feature that the three cases described in this series all have in common is that angiotomography did not show periaortic gas.

DISCUSSION

The term mycotic aneurysm was coined by William Osler in 1885,¹⁰ because of the mushroom-like appearance of the aneurysmal lesions.^{10,11} However, the term induces the erroneous idea that etiology is fungal.^{5,11} The name infectious aortitis could denote several different conditions, such as aortoenteric fistulas and infections after surgical manipulation, including infections of aortic grafts.^{5,8,12-14} The best term is primary infectious aneurysm, which denotes a dilation secondary to infection of the aorta wall.^{2,5,11,14,15} The condition is rare,^{1,5-7,9,16} but highly lethal.^{6,7,9,16}

In the West, infectious aneurysms account for no more than 3% of all aneurysms^{1,2,5,6,8,9,11,14,16-18} and tend to occur in men^{8,14} who are younger than those who develop degenerative aneurysms.^{4,7,11} These aneurysms can grow rapidly and there is a high risk of rupture,^{2,4,8,9,12,16,17} with mortality rates as high as 60%.² The following etiologic agents have been reported: gram-positive bacteria such as *Staphylococcus sp.*,^{2,4,6-8,11,14,19} *Enterococcus sp.*,¹¹ *Streptococcus sp.*^{2,8,11,18,19} and *Clostridium sp.*,¹¹ and gram-negative bacteria such as *Salmonella sp.*,^{2,4,6-8,11,14} *Pasteurella sp.*,⁷ *Brucella sp.*,²⁰ *Coxiella burnetii*,¹¹ and *Pseudomonas aeruginosa*,^{2,19} in addition to fungi.^{5,11,18} The most frequently identified agents are members of the *Staphylococcus* and *Salmonella* genera.^{6,12,18} The source of infection is not identified in 1/3 of cases and the etiologic agent is not established in 20-40% of cases.^{11,14,15} Infectious aneurysms can be caused by contiguity²¹ or, frequently, by bacteremia.^{1,2,5,11,14,17,19} After attaching to the artery wall, the microorganism provokes acute inflammation with neutrophilic infiltration, leading to activation of enzymes and weakening of the artery wall,⁸ resulting in suppuration and arterial dilatation.^{1,2,5,9,11,17,20,22} Aortic involvement is more common because of the more pronounced vasa vasorum of larger caliber arteries, which facilitates bacterial colonization.^{8,11,14,19}

Early diagnosis is key to therapeutic success.^{6,8,9,12,16} Classically, there is fever,^{1,3,4,6-8,14,18} abdominal/lumbar pains, and a pulsating mass^{1,4,6-8,14,18} in the presence of an infectious condition (osteomyelitis, urinary infections, tuberculosis, gastroenteritis, and soft tissue infections)^{1,4,6,11,14} and/or immunosuppression caused by diseases or medications (cancer, renal failure requiring dialysis, HIV, diabetes, corticosteroids). However, asymptomatic cases can also occur.^{4,14} All three of the cases reported above had abdominal pains; cases 1 and 2 had a history of an infectious condition, and there was also use of immunosuppressant medication in case 1. Laboratory tests generally show Leukocytosis^{1,6,8,11,12,14} and inflammatory markers such as elevated ESR and CRP,^{6,12} in addition to positive blood cultures.^{1,3,4,6,7,16}

However, blood cultures can be negative even during the acute phase in up to 50% of cases,^{14,23} particularly in patients who are being given antibiotics, which is common.^{8,14,15} Two of the cases in the present series had positive blood cultures. Angiotomography will often show parietal irregularities, saccular dilatations, changes suggestive of inflammation, perivascular liquid collections/masses, periaortic gas buildup, signs of free or contained rupture, and rapid progression over a series of examinations.^{1,4,5,8,9,11,12,14,17,24} Hepatic and splenic abscesses should be sought on tomography.^{9,21} Echocardiography is a convenient method for investigating endocarditis.⁴ Positron emission tomography/computed tomography scanning (PET-CT SCAN) is a tool with high diagnostic accuracy and very good sensitivity, but its specificity is affected by false-positive results in cases of inflammatory aneurysms and arterites.²⁴

There is no consensus on how to define the primary infectious etiology of these aneurysms.^{5,15,17} It is suggested that diagnosis is based on the combination of clinical status, laboratory tests, and tomographic findings^{1,6,12,17,21} (Table 1). It is essential to be clear that this diagnosis can be made in the absence of fever and positive blood cultures.^{1,3,8,9,15,16,23} After drawing blood for cultures, antibiotic therapy for *Staphylococcus sp.* (vancomycin) and antibiotic therapy should be initiated for *Salmonella sp.* (quinolones or third-generation cephalosporins),^{1,4,11,12,15,16,23} to be changed or supplemented with antifungals, depending on the results. There is no consensus on the duration of treatment.^{6-8,11,19} The majority of authors suggest preoperative intravenous antibiotic therapy for 1 to 6 weeks.^{4,6,12} Clinical treatment alone, with antibiotics, is associated with mortality exceeding 80%.^{13,14,23}

Surgical treatment can be with endovascular procedures or conventional surgery.^{1,3,6,7,9,14,15,21,23} Endovascular

treatment of infectious aneurysms of the thoracic aorta was described in 1998.²⁵ Since then, several other reports have been published.^{1,3,6,8,12,15,21,23} This strategy is less invasive because it avoids dissections in an anatomy compromised by infection and the aorta is not clamped, which in theory benefits patients with a high surgical risk.^{1,7,11} However, implantation of endoprosthesis in infected tissues increases the incidence of complications, including endoprosthesis infection,^{1,6,9,23} and also of malpositioning and consequent endoleaks with the potential for aneurysm rupture.^{4,8} Other undesirable outcomes include sepsis, fistulas,⁸ and expansion of the aneurysm.¹⁶ It is undeniable that endovascular treatment does not enable the removal of infected tissues^{9,12,16,23} and that there is a high risk of merely delaying open surgery, adding the need for explantation of the endoprosthesis to an operation that is already highly complex.

Conventional surgery is associated with morbidity and mortality of up to 44%¹² and remains the gold standard^{11,12,16,22} because, although recovery is slower, reintervention rates are lower.^{3,6} In addition to resection of the aneurysm,^{9,12,13} surgery should involve extensive retroperitoneal debridement, circumferential aortic resection,^{9,13,16,22,23} and *in situ* or extra-anatomic revascularization with prosthetic grafts or allografts.^{1,9,11-13,16,22} Use of an extra-anatomic bypass avoids grafting in an infected field; however, rupture of the stump of the aorta, lower limb amputation, or reinfection can occur.^{8,13} In turn, with *in situ* revascularization, using a graft impregnated with silver or antibiotics,¹³ anastomosis in the infected bed involves the risk of dehiscence and pseudoaneurysm formation.¹ There are insufficient data to compare complications associated with *in situ* and extra-anatomic grafts, but they are more common with extra-anatomic grafts.^{13,22} Studies report mortality of 5-49% for *in situ* grafts vs. 24-50% for extra-anatomic grafts, while infectious complications occur in approximately 20% of cases with both strategies.¹¹

Dissection in the midst of thickened/adherent tissues increases the risk of bleeding and iatrogenic injuries, primarily involving the vena cava and ureters. Use of double J stents in advance can help to identify the ureters within the thickened retroperitoneal space,^{21,22} as was done in case 1. If dissection of the distal neck is not possible, clamping can be substituted by endovascular occlusion of the iliac arteries with Foley catheters,^{1,23} as was done in cases 1 and 3. The prosthesis can be isolated from adjacent tissues by wrapping it with a vascularized pedicle of the greater omentum^{2,11,22,23} as in cases 1 and 3; vascularized omentum also improves the delivery of antibiotics to the prosthesis.^{2,11,22} There are also descriptions

Table 1. Criteria suggestive of infectious aneurysm etiology.

Clinical presentation	Abdominal/lumbar pains
	Fever
	Sepsis/shock
Laboratory	Elevated C-reactive protein
	Elevated leukocytes
	Positive blood/aortic tissue culture
Computed tomography	Saccular/multilobed outlines
	Periaortic gas
	Amorphous periaortic mass/collection
	Rapid expansion (days)
	Rupture
	Location in an atypical aortic segment (for example, paravisceral)
Multiple aneurysms	

Source: compiled by the authors, 2021.

of cryopreserved cadaveric aorta (not available in Brazil) in reconstruction using grafts made from both femoral veins.^{11,13,22} Technical details that improve the results of surgery include the use of double J stents to identify the ureters, preparation of the colon to reduce the need to displace loops out of the cavity, central venous access, invasive blood pressure monitoring, use of an 8F angiographic introducer in the internal jugular to enable rapid infusion of blood products, fluid balance positive by at least 1,000 mL before the conclusion of the procedure, and heating with a thermal blanket. There is no consensus on the duration of postoperative antibiotic therapy.⁸ Some authors recommend 6 weeks,^{6,15,18,22} while others suggest 3 to 6 months,^{4,6,7,11,12,15} or even lifelong antibiotic therapy.^{6,12,22}

Rare diseases and complex treatment demand sharing of information; discussion with colleagues who are experts in aortic surgery and sharing experiences in groups that practice collective intelligence²⁶ are important to increase the likelihood of success. Infectious etiology should always be considered when faced with fever and abdominal/lumbar pains with a pulsating mass, particularly in the presence of a confirmed infection or immunosuppression caused by diseases/medications and if leukocytes and inflammatory markers are elevated. Blood cultures are often negative. Suggestive angiotomographic images include saccular dilatations, perivascular collections, and contained ruptures. Waiting for “classic” presentations and positive blood cultures before initiating the correct treatment can compromise the patient’s prognosis.

For postoperative control, it is recommended that computed tomography angiographies should be conducted at 1 and 6 months and annually thereafter, to check for complications and a need for reintervention.¹²

Limitations of this series include the small number of cases and the lack of documentation of imaging exams conducted for postoperative follow-up of the patients.

REFERENCES

- Hurtado DFG, Neira JCH, Atala SH, Lawrence PT. Manejo de un aneurisma infeccioso. *Rev Cir.* 2019;71(5):446-9.
- Dsouza R, Kota AA, Jain S, Agarwal S. Mycotic abdominal aortic aneurysm complicated by infective spondylitis due to *Pseudomonas aeruginosa*. *BMJ Case Rep.* 2020;13(2):1-3. <http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2019-233461>.
- Nagrodzki J, Sharrocks KE, Wong VK, Carmichael AJ. A mycotic aneurysm related to *Salmonella* Rissen infection: a case report. *BMC Infect Dis.* 2020;20(1):97. <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-020-4819-0>. PMID:32005105.
- Kordzadeh A, Watson J, Panayiotopolous YP. Mycotic aneurysm of the superior and inferior mesenteric artery. *J Vasc Surg.* 2016;63(6):1638-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2016.01.031>. PMID:26951998.
- Sörelius K, di Summa PG. On the diagnosis of mycotic aortic aneurysms. *Clin Med Insights Cardiol.* 2018;12:1179546818759678. <http://dx.doi.org/10.1177/1179546818759678>. PMID:29497343.
- Guo Y, Bai Y, Yang C, Wang P, Gu L. Mycotic aneurysm due to *Salmonella* species: clinical experiences and review of the literature. *Braz J Med Biol Res.* 2018;51(9):e6864. <http://dx.doi.org/10.1590/1414-431x20186864>. PMID:29947649.
- Kano Y, Takamatsu A, Honda H. Mycotic aneurysm due to *Pasteurella multocida*. *QJM.* 2020;113(9):667-9. PMID:32016425.
- Deipolyi AR, Czaplicki CD, Oklu R. Inflammatory and infectious aortic diseases. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2018;8(Suppl 1):S61-70. <http://dx.doi.org/10.21037/cdt.2017.09.03>. PMID:29850419.
- Zeng Z, Li Z, Zhao Y, et al. Endovascular repair combined with staged drainage for the treatment of infectious aortic aneurysm: a case report. *BMC Cardiovasc Disord.* 2020;20(1):406. <http://dx.doi.org/10.1186/s12872-020-01694-9>. PMID:32894058.
- Osler W. The gulstonian lectures, on malignant endocarditis. *Br Med J.* 1885;1(1262):467-70. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.1.1262.467>. PMID:20751186.
- Wanhainen A, Verzini F, Van Herzele I, et al. Editor’s Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019;57(1):8-93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.09.020>. PMID:30528142.
- Zhu C, Zhao J, Huang B, Yuan D, Yang Y, Wang T. Long-term outcome of endovascular aortic repair for mycotic abdominal aortic aneurysm. *ANZ J Surg.* 2020;90(7-8):1376-80. <http://dx.doi.org/10.1111/ans.16122>. PMID:32648327.
- Berchiolli R, Mocellin DM, Marconi M, et al. Ruptured mycotic aneurysm after intravesical instillation for bladder tumor. *Ann Vasc Surg.* 2019;59:310.e7-310.e11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2018.12.100>. PMID:30802589.
- Wilson WR, Bower TC, Creager MA, et al. Vascular Graft Infections, Mycotic Aneurysms, and Endovascular Infections: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2016;134(20):e412-e460. <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000457>. PMID:27737955.
- Dang Q, Van Eps RG, Wever JJ, et al. Nationwide study of the treatment of mycotic abdominal aortic aneurysms comparing open and endovascular repair in The Netherlands. *J Vasc Surg.* 2020;72(2):531-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2019.09.060>. PMID:32061482.
- Sörelius K, Wanhainen A, Furebring M, et al. Nationwide study of the treatment of mycotic abdominal aortic aneurysms comparing open and endovascular repair. *Circulation.* 2016;134(23):1822-32. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024021>. PMID:27799273.
- Wang TKM, Griffin B, Cremer P, et al. Diagnostic utility of CT and MRI for Mycotic Aneurysms: a meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol.* 2020;215(5):1257-66. <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.19.22722>. PMID:32930605.
- Watanabe N, Koyama S, Tabira M, et al. Infected aortic aneurysm caused by *Streptococcus pyogenes*: a case report. *J Infect Chemother.* 2021;27(4):647-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiac.2020.11.008>. PMID:33277175.
- Matsuo T, Mori N, Mizuno A, et al. Infected aortic aneurysm caused by *Helicobacter cinaedi*: case series and systematic review of the literature. *BMC Infect Dis.* 2020;20(1):854. <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-020-05582-7>. PMID:33203370.

20. Alhaizaey A, Alassiri M, Alghamdi M, Alsharani M. Mycotic aortic aneurysm due to brucellosis. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2016;2(2):50-2. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvsc.2016.03.009>. PMID:31193364.
21. Patel AP, Cantos A, Butani D. Mycotic Aneurysm of the Hepatic Artery: a case report and its management. *J Clin Imaging Sci.* 2020;10:41. http://dx.doi.org/10.25259/JCIS_89_2020. PMID:32754376.
22. Tshomba Y, Sica S, Minelli F, et al. Management of mycotic aortoiliac aneurysms: a 30-year monocentric experience. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020;24(6):3274-81. PMID:32271445.
23. Kazuno K, Kinoshita H, Hori M, et al. Endovascular treatment for mycotic aneurysm using pyoktanin- applied devices. *Cvir Endovascular.* 2020;3(1):1-8. <http://dx.doi.org/10.1186/s42155-020-00151-0>. PMID:32886250.
24. Husmann L, Huellner MW, Ledergerber B, et al. Diagnostic accuracy of PET/CT and contrast enhanced CT in patients with suspected infected aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020;59(6):972-81. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.01.032>. PMID:32340877.
25. Semba CP, Sakai T, Slonim SM, et al. Mycotic aneurysms of the thoracic aorta: repair with use of endovascular stent-grafts. *J Vasc Interv Radiol.* 1998;9(1 Pt 1):33-40. [http://dx.doi.org/10.1016/S1051-0443\(98\)70479-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1051-0443(98)70479-8). PMID:9468393.
26. Erzinger FL, de Araujo WJB, Ordinola AAM, et al. Vascular Forum: collective intelligence in the resolution of vascular clinical cases. *J Vasc Bras.* 2018;17(3):193-200. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.005018>. PMID:30643504.

Correspondence

Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior
 R. Domingos Marreiros, 307, apartamento 802
 CEP 66055-210 - Belém (PA), Brasil
 Tel.: +55 (91) 98127-9656
 E-mail: adenauerjunior@gmail.com

Author information

FBAA and MOF - Medical students, Universidade Federal do Pará (UFPA).
 JHAS - MD, Medicina, Faculdade de Medicina, Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).
 RBS - Full member, SBACV; Assistant professor, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR); Chief of Serviço de Cirurgia Vascular, Santa Casa de Londrina.
 AMOGJ - Full member, SBACV; Adjunct professor, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Pará (UFPA) and Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).

Author contributions

Conception and design: FBAA, RBS, MOF and AMOGJ
 Analysis and interpretation: FBAA, MOF and AMOGJ
 Data collection: AMOGJ and RBS
 Writing the article: FBAA, MOF and JHAS
 Critical revision of the article: AMOGJ, RBS and JHAS
 Final approval of the article*: AMOGJ and RBS
 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.*

Aneurisma infeccioso primário da aorta: série de casos e revisão da literatura

Primary infectious aortic aneurysm: a case series and review of the literature

Fernanda Beatriz Araújo de Albuquerque¹ , Matheus Oliveira Feijó¹ , Jacob Hindrik Antunes Smit² ,
Ricardo Bernardo da Silva³ , Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior^{1,2} 

Resumo

Aneurismas infecciosos, anteriormente chamados de aneurismas micóticos, são raros; acometem com maior frequência a aorta de pacientes jovens e apresentam maior tendência à ruptura do que aneurismas de outras etiologias. O formato sacular é o mais característico, e os agentes etiológicos mais comuns são *Staphylococcus sp* e *Salmonella sp*. A literatura fornece informações limitadas e imprecisas sobre a correta nomenclatura, diagnóstico e tratamento da doença. Os autores reuniram três casos cujos procedimentos diagnósticos e terapêuticos foram documentados. Além de relatar essa série de casos, realiza-se uma revisão sobre o tema, a fim de estabelecer estratégias diagnósticas e terapêuticas pertinentes.

Palavras-chave: aneurisma infectado; aneurisma aórtico; aneurisma da aorta abdominal; aneurisma aórtico roto.

Abstract

Infectious aneurysms, formerly known as mycotic aneurysms, are rare, most often involve the aorta in young patients, and have a greater tendency to rupture than aneurysms of other etiologies. The most characteristic shape is sacular and the most common etiologic agents are *Staphylococcus sp.* and *Salmonella sp.* There is scant and imprecise information in the literature about correct nomenclature, diagnosis, and treatment. The authors present three cases in which diagnostic and therapeutic procedures were documented. In addition to reporting this case series, the authors also present a review of the subject, outlining pertinent diagnostic and therapeutic strategies.

Keywords: infectious aneurysm; aortic aneurysm; abdominal aortic aneurysm; ruptured aortic aneurysm.

Como citar: Albuquerque FBA, Feijó MO, Smit JHA, Silva RB, Góes Junior AMO. Aneurisma infeccioso primário da aorta: série de casos e revisão da literatura. J Vasc Bras. 2022;21:e20210206. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202102061>

¹ Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA, Brasil

² Centro Universitário do Estado do Pará – CESUPA, Belém, PA, Brasil

³ Santa Casa de Londrina, Londrina, PR, Brasil

Fonte de financiamento: Nenhuma.

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

Submetido em: Dezembro 08, 2021. Aceito em: Maio 31, 2022.

O estudo foi realizado no Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA), Belém, PA, Brasil.



■ INTRODUÇÃO

Aneurismas infecciosos, anteriormente chamados de aneurismas micóticos, são raros: correspondem a 1-3% entre todos os aneurismas^{1,2}. Com maior frequência acometem a aorta^{2,3} de homens jovens⁴; o formato sacular é o mais característico⁵ e há maior tendência à rotura do que em aneurismas não infecciosos^{6,7}. Os agentes etiológicos mais comuns são *Staphylococcus sp* e *Salmonella sp*⁶⁻⁸. Aneurismas infecciosos podem estar associados a uso de drogas ilícitas injetáveis^{4,8}, imunossupressão ou sepsis^{1,4}. O diagnóstico é dificultado pela baixa prevalência e pela inespecificidade de sinais e sintomas⁶⁻⁸. Febre, massa pulsátil e dor abdominal são classicamente descritas, assim como marcadores inflamatórios elevados e hemoculturas positivas; porém, isso nem sempre acontece^{3,9}. Esse tipo de aneurisma requer rápida instituição do tratamento, que engloba antibioticoterapia (idealmente orientada por culturas) e cirurgia^{1,6-9}. Poucos cirurgiões acumulam experiência no tratamento, e a literatura fornece informações imprecisas sobre nomenclatura, critérios diagnósticos e estratégias terapêuticas. Este artigo apresenta uma série de três casos e salienta aspectos de apresentação clínica, diagnóstico e terapêutica, além de revisar a literatura sobre o tema para ajudar a padronizar a abordagem dessa doença incomum, porém extremamente grave. Esta série de casos foi apreciada e aprovada pelo Comitê de Ética da instituição de origem, sob o parecer de número 48950921.5.0000.5169.

■ DESCRIÇÃO DOS CASOS

Caso 1

Homem, 44 anos, encaminhado para acompanhamento após trombose venosa profunda (TVP). Apresentava dor, eritema e edema em ambas as pernas. Havia feito tratamento de erisipela com penicilina G benzatina e, após 4 meses, apresentou novo quadro semelhante, com sintomas mais exuberantes e restritos ao membro inferior esquerdo, acompanhados de edema e empastamento. Fez-se novo ciclo de penicilina, e exame de eco-Doppler confirmou TVP de veias femorais comum, superficial e profunda, para a qual foi prescrita rivaroxabana por 6 meses. Quando o paciente foi avaliado pelo cirurgião vascular, o tratamento já havia sido concluído. No entanto, referia dor abdominal. Durante o segundo episódio de erisipela (8 meses antes da consulta), relatou episódio de dor lombar e abdominal aguda e intensa, que melhorou após alguns dias, persistindo com menor intensidade. A dor foi atribuída à espondilite anquilosante (diagnosticada há 13 anos), para a qual o paciente usava injeções subcutâneas de adalimumabe.

Negava febre, perda de peso e uso de drogas ilícitas. Ao exame físico, apresentava massa pulsátil dolorosa com sopro audível no mesogástrio. Hemoglobina e leucócitos estavam dentro dos valores de referência; porém, velocidade de hemossedimentação (VHS) e proteína C reativa (PCR) encontravam-se elevadas (22 e 12, respectivamente). A angiotomografia mostrou aneurisma fusiforme da aorta infrarrenal, com diâmetro máximo de 3,6 cm e contornos lobulados, circundado por hematoma hipodenso, sem sinais de sangramento ativo, porém com descontinuidade das calcificações parietais e ulcerações penetrantes, além de perda da definição do contorno aórtico posterior, o que sugeria aneurisma de aorta abdominal infrarrenal com sinais de rotura contida (Figura 1). O paciente foi internado. Hemoculturas foram negativas e ecocardiograma não apresentou sinais de endocardite. Administraram-se ciprofloxacina e clindamicina endovenosas por 14 dias. À laparotomia, no 15º dia, não foram observados odor fétido ou coleção líquida, porém havia intensa fibrose, espessamento da parede arterial e aderência dos tecidos adjacentes. O controle proximal foi obtido por clampeamento infrarrenal. Não foi possível a dissecação do colo distal devido à fibrose. O controle distal foi estabelecido pela insuflação intraluminal de sondas de Foley nas ilíacas comuns (Figura 2A). Após arteriotomia longitudinal e retirada de trombos, confirmou-se rotura contida na parede posterior do aneurisma. A aorta foi ressecada o máximo possível, inclusive sua parede posterior, com sutura dos cotos das artérias lombares. Para reconstrução, utilizou-se enxerto aorto-aórtico com prótese de Dacron de 20 mm de diâmetro, envolvido por um pedículo vascularizado do grande omento (Figuras 2B, 2C e 3). Culturas de trombo e parede aórtica foram negativas. A antibioticoterapia endovenosa foi mantida até a alta, no 14º dia de pós-operatório (PO). Foram prescritas ciprofloxacina e clindamicina por via oral por mais 6 semanas, e o uso de adalimumabe foi suspenso. O paciente está em acompanhamento ambulatorial há 6 meses.

Caso 2

Homem, 62 anos, internado por dor abdominal recorrente após atendimentos ambulatoriais. Relatava gastroenterite grave, tratada com antibioticoterapia 4 meses antes. Havia dor abdominal difusa, mais intensa no mesogástrio; angiotomografia confirmou aneurisma aórtico justarrenal de 5,3 cm de diâmetro, com sinais inflamatórios periaórticos. O paciente apresentava PCR elevado (34 mg/L) e leucocitose de 17.000/μL; hemocultura foi negativa. Após 7 dias de ciprofloxacina e clindamicina endovenosas, o paciente foi operado. Observaram-se os seguintes achados operatórios:

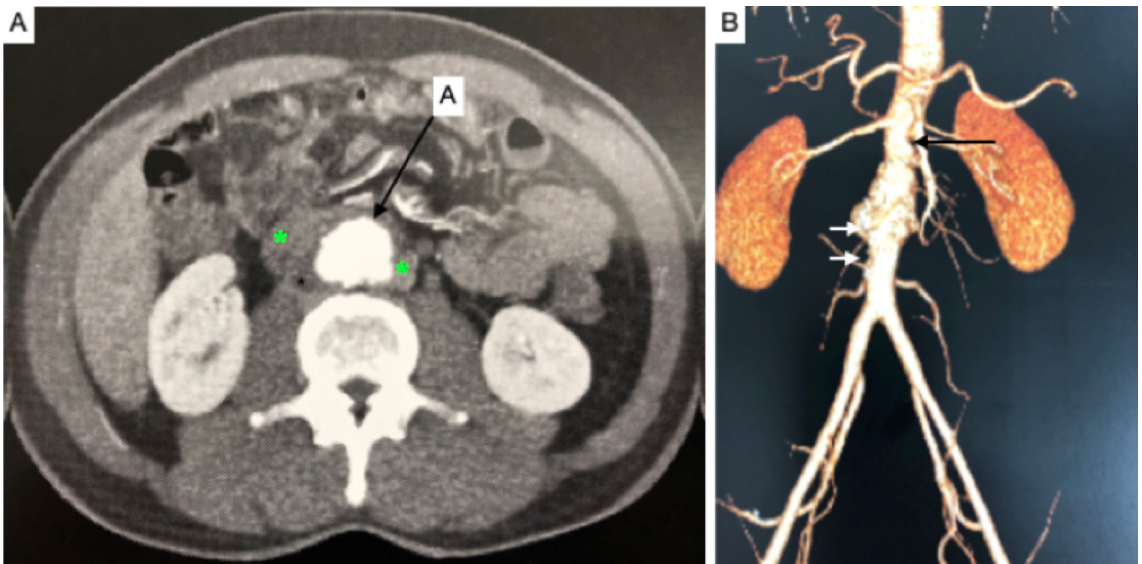


Figura 1. Tomografia computadorizada com contraste endovenoso. **(A)** Corte axial; A: aorta; os asteriscos correspondem a imagem compatível com coleção/massa periaórtica; **(B)** Reconstrução com técnica *maximum intensity projection* (MIP). Observar as irregularidades de contorno não apenas do aneurisma mas também dos segmentos aórticos proximais (seta preta) e distais (setas brancas) ao aneurisma.

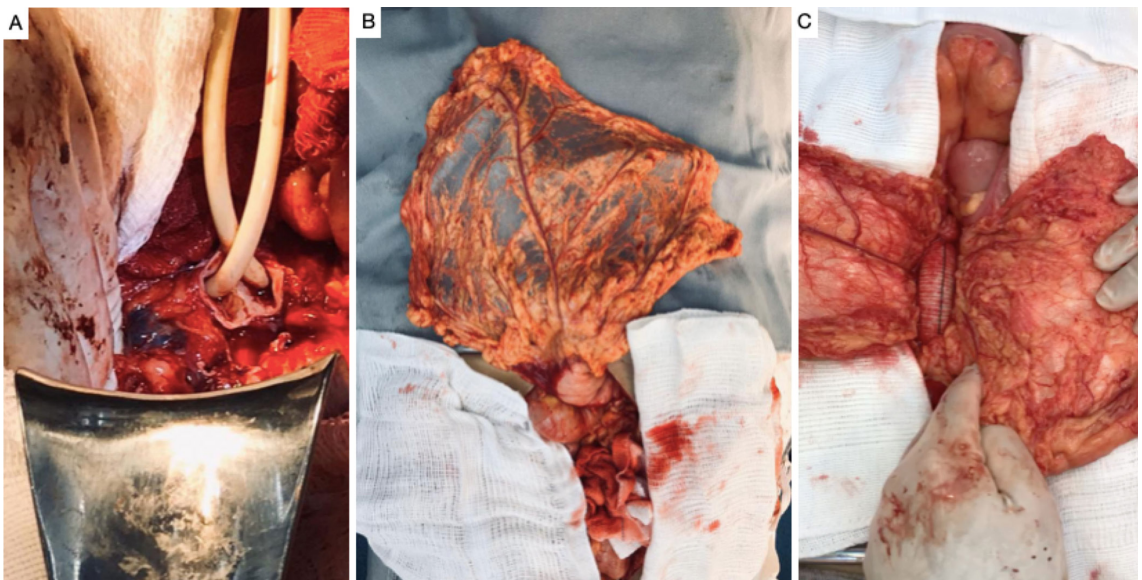


Figura 2. Intraoperatório. **(A)** Hemostasia temporária com insuflação endoluminal de sondas de Foley nas artérias ílicas; **(B)** Pedículo vascularizado do grande omento; **(C)** Pedículo do grande omento já posicionado para envolver o enxerto tubular de Dácron.

alças intestinais com aspecto inflamatório e odor fétido após abertura do saco aneurismático. Foram realizados clampeamento proximal supracelíaco e reconstrução com enxerto aorto-aórtico com prótese de Dacron de 18 mm (Figura 4). No pós-operatório, o paciente evoluiu com disfunção renal e pneumonia hospitalar; a cultura da parede aórtica evidenciou *Escherichia coli*, e a antibioticoterapia foi modificada

para piperacilina com tazobactam e vancomicina. O paciente foi a óbito no 9º PO.

Caso 3

Homem, 59 anos, com internações anteriores por quadros psiquiátricos, admitido por dor abdominal. Ao exame físico, apresentava dor à palpação profunda do mesogástrio com massa pulsátil. A angiotomografia

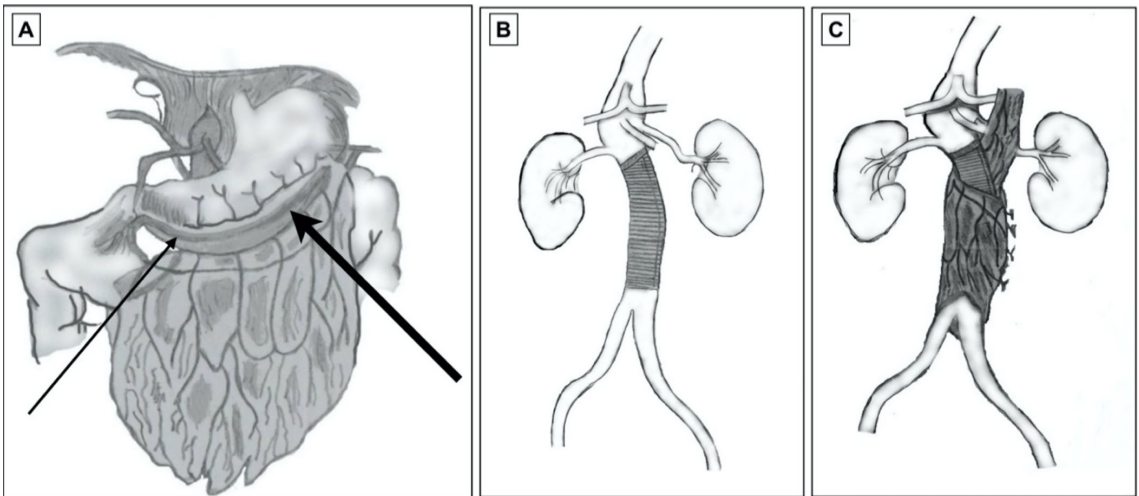


Figura 3. Representação de enxerto tubular de Dácron. **(A)** Omento, artéria gastromental direita (seta fina) e artéria gastromental esquerda (seta grossa); **(B)** Aorta abdominal após enxerto de Dácron; **(C)** Omento envolvendo a prótese na aorta abdominal.

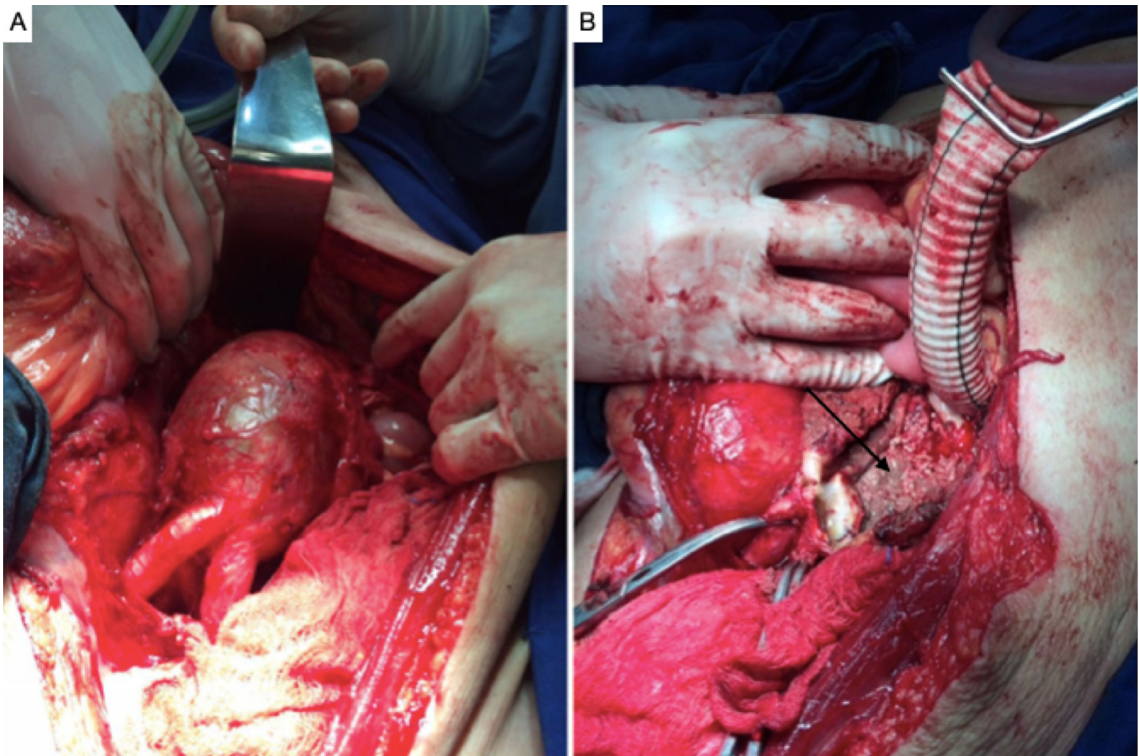


Figura 4. Intraoperatório. **(A)** Volumoso aneurisma de aorta infrarenal; **(B)** Enxerto tubular de Dácron. A seta aponta a área onde a parede posterior da aorta foi ressecada, anastomose proximal já concluída.

confirmou aneurisma justarenal sacular de 5,7 cm e coleção periaórtica (Figura 5). O paciente apresentava VHS normal, PCR elevada (27 mg/L) e leucocitose (21.000/ μ L). Hemocultura demonstrou *Staphylococcus* coagulase negativo, e iniciou-se antibioticoterapia com teicoplanina e piperacilina com tazobactam. Após 7

dias, já com a hemocultura negativa, foi realizado tratamento cirúrgico. O controle aórtico proximal requereu clampeamento supracelíaco. Odor forte e rotura contida de parede posterior foram notados à abertura do saco aneurismático. A reconstrução foi com enxerto aorto-iliaco com prótese bifurcada

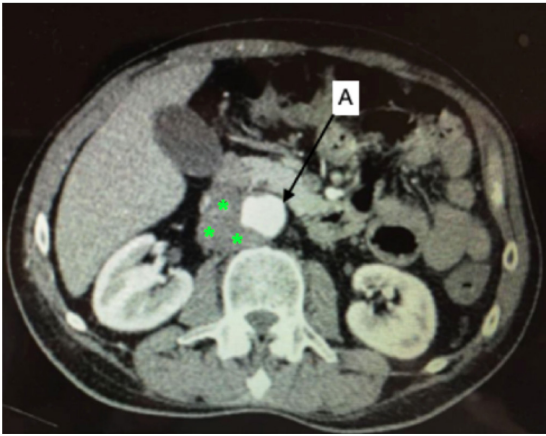


Figura 5. Tomografia computadorizada com contraste endovenoso, corte axial. **(A)** Aorta; os asteriscos correspondem a imagem compatível com coleção/massa periaórtica.

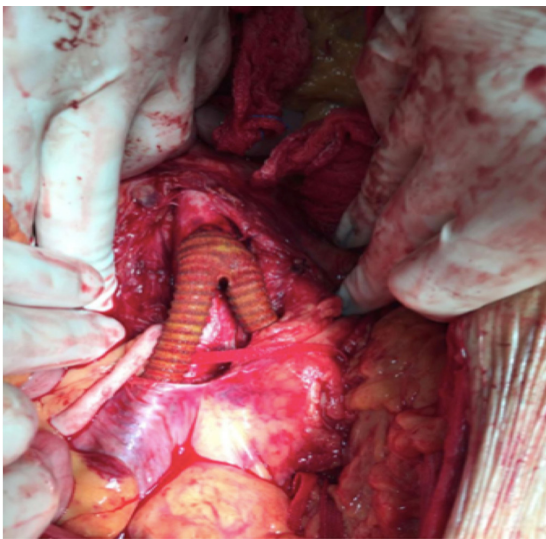


Figura 6. Intraoperatório. Enxerto aorto-ilíaco com prótese bifurcada de Dácron impregnada com prata.

de Dacron 18x9 mm envolvido com pedículo vascularizado do grande omento (Figura 6). No PO, a antibioticoterapia foi mantida por 30 dias. Um ano após a alta, o paciente foi submetido a cirurgia por aneurismas degenerativos bilaterais de artéria femoral comum (etiologia infecciosa descartada). Encontra-se em seguimento ambulatorial 2 anos após tratamento do aneurisma aórtico infeccioso.

Um ponto comum aos três casos descritos nesta série é o fato da angiotomografia não ter demonstrado gás periaórtico.

DISCUSSÃO

O termo aneurisma micótico foi cunhado por William Osler em 1885¹⁰, devido ao aspecto de

cogumelo das lesões aneurismáticas^{10,11}. Porém, induzia à ideia equivocada de etiologia fúngica^{5,11}. A denominação aortite infecciosa pode corresponder a várias situações, como fistulas aortoentéricas e infecções após manipulação cirúrgica, inclusive infecções de enxertos aórticos^{5,8,12-14}. A melhor denominação é aneurisma infeccioso primário, que representa dilatação secundária à infecção parietal da aorta^{2,5,11,14,15}. É raro^{1,5-7,9,16}, porém altamente letal^{6-7,9,16}.

No Ocidente, aneurismas infecciosos não ultrapassam 3% entre todos os aneurismas^{1,2,5,6,8,9,11,14,16-18} e tendem a acometer homens^{8,14} mais jovens do que aqueles com aneurismas degenerativos^{4,7,11}. O crescimento pode ser rápido, com alto risco de ruptura^{2,4,8,9,12,16,17} e mortalidade atingindo 60%². Como agentes etiológicos, já foram descritas bactérias gram-positivas, como *Staphylococcus sp*^{2,4,6-8,11,14,19}, *Enterococcus sp*¹¹, *Streptococcus sp*^{2,8,11,18,19} e *Clostridium sp*¹¹, e gram-negativas, como *Salmonella sp*^{2,4,6-8,11,14}, *Pasteurella sp*⁷, *Brucella sp*²⁰, *Coxiella burnetti*¹¹ e *Pseudomonas aeruginosa*^{2,19}, além de fungos^{5,11,18}. Os agentes mais frequentemente identificados pertencem aos gêneros *Staphylococcus sp* e *Salmonella sp*^{6,12,18}. A fonte da infecção não é localizada em 1/3 dos casos, e o agente etiológico não é estabelecido em 20-40% dos casos^{11,14,15}. Aneurismas infecciosos ocorrem por contiguidade²¹ ou, frequentemente, por bacteremia^{1,2,5,11,14,17,19}. Após se fixar à parede arterial, o microrganismo gera inflamação aguda com infiltração neutrofílica, que leva à ativação de enzimas e ao enfraquecimento parietal⁸ e resulta em supuração e dilatação arterial^{1,2,5,9,11,17,20,22}. O acometimento mais comum da aorta se deve ao vasa vasorum mais pronunciado em artérias mais calibradas, o que favorece colonização bacteriana^{8,11,14,19}.

Diagnóstico precoce é a chave para o sucesso terapêutico^{6,8,9,12,16}. Classicamente, há febre^{1,3,4,6-8,14,18}, dor abdominal/lombar e massa pulsátil^{1,4,6-8,14,18} na vigência de um quadro infeccioso (osteomielite, infecções do trato urinário, tuberculose, gastroenterite e infecções de partes moles)^{1,4,6,11,14} e quadros de imunossupressão por doenças ou medicamentos (câncer, insuficiência renal dialítica, HIV, diabetes, corticoides). Todavia, também existem casos assintomáticos^{4,14}. Nos três casos relatados, houve dor abdominal; nos casos 1 e 2, havia antecedentes de quadro infeccioso, e no caso 1 também se identificou uso de medicamento imunossupressor. Exames laboratoriais geralmente mostram leucocitose^{1,6,8,11,12,14} e marcadores inflamatórios, como VHS e PCR, elevadas^{6,12}, além de hemoculturas positivas^{1,3,4,6,7,16}. Mesmo na fase aguda, a hemocultura pode ser negativa em até 50% dos casos^{14,23}, principalmente se o paciente estiver recebendo antibióticos, o que é comum^{8,14,15}. Na presente série, dois casos apresentaram hemoculturas

positivas. Na angiotomografia, irregularidades parietais, dilatações saculares, alterações sugestivas de inflamação, massa/coleção líquida perivascular, formação de gás periaórtico, sinais de ruptura livre ou contida e progressão rápida em exames seriados são frequentemente encontrados^{1,4,5,8,9,11,12,14,17,24}. Na tomografia, abscessos hepáticos e esplênicos devem ser pesquisados^{9,21}. É conveniente realizar ecocardiografia para investigar endocardite⁴. O exame tomografia por emissão de pósitrons com tomografia computadorizada (*positron emission tomography/computed tomography scan*, PET-CT SCAN) é uma ferramenta de alta acurácia diagnóstica, com grande sensibilidade, porém com especificidade prejudicada pelos resultados falso-positivos em casos de aneurismas inflamatórios e arterites²⁴.

Não há consenso sobre como definir a etiologia infecciosa primária do aneurisma^{5,15,17}. Sugere-se que o diagnóstico seja estabelecido pela combinação de quadro clínico, exames laboratoriais e achados tomográficos^{1,6,12,17,21} (Tabela 1). É fundamental esclarecer que o diagnóstico pode ser estabelecido na ausência de febre e hemoculturas positivas^{1,3,8,9,15,16,23}. Após coleta de hemoculturas, iniciar antibioticoterapia para *Staphylococcus sp.*, vancomicina, e antibioticoterapia para *Salmonella sp.*: quinolonas ou cefalosporinas de terceira geração^{1,4,11,12,15,16,23}, a ser modificada ou associada a antifúngicos, de acordo com os resultados. Não há consenso quanto à duração do tratamento^{6-8,11,19}. A maioria dos autores sugere antibioticoterapia endovenosa pré-operatória por 1 a 6 semanas^{4,6,12}. O tratamento clínico isolado, com antibióticos, resulta em mortalidade acima de 80%^{13,14,23}.

O tratamento cirúrgico deve envolver abordagem por procedimento endovascular ou cirurgia

convencional^{1,3,6,7,9,14,15,21,23}. A terapia endovascular para aneurisma infeccioso da aorta torácica foi descrita em 1998²⁵. Desde então, seguiram-se vários relatos^{1,3,6,8,12,15,21,23}. Essa estratégia é menos invasiva, pois evitam-se dissecações em meio à anatomia comprometida pela infecção e não há pinçamento aórtico, o que em teoria beneficia pacientes com alto risco operatório^{1,7,11}. Todavia, o implante da endoprótese em tecido infectado aumenta a incidência de complicações, entre as quais infecção da endoprótese^{1,6,9,23}, seu mau posicionamento e consequentes *endoleaks* com potencial ruptura do aneurisma^{4,8}. Outros desfechos indesejados incluem sepse, fistulas⁸ e crescimento do aneurisma¹⁶. É fato que o tratamento endovascular não permite a remoção do tecido infectado^{9,12,16,23} e tem grande risco de apenas postergar a cirurgia por via aberta, assim adicionando o explante da endoprótese a um ato operatório já de alta complexidade.

A cirurgia convencional, com morbimortalidade de até 44%¹², é o padrão-ouro^{11,12,16,22}, pois, embora proporcione recuperação mais lenta, apresenta menores taxas de reintervenção^{3,6}. Além da ressecção aneurismática^{9,12,13}, a cirurgia deve incluir extenso desbridamento retroperitoneal, ressecção aórtica circunferencial^{9,13,16,22,23} e revascularização *in situ* ou extra-anatômica com enxerto protético ou aloenxerto^{1,9,11-13,16,22}. O *by-pass* extra-anatômico evita um enxerto em campo infectado; porém, pode ocorrer ruptura do coto aórtico, amputação do membro inferior ou reinfeção^{8,13}. Já na revascularização *in situ*, feita com enxerto impregnado em prata ou antibióticos¹³, a anastomose em leito infectado implica risco de deiscência e formação de pseudoaneurisma¹. Não há dados suficientes para comparar complicações entre enxertos *in situ* e extra-anatômicos, mas essas são mais comuns com o enxerto extra-anatômico^{13,22}. Estudos mostram mortalidade de 5-49% para enxertos *in situ* versus 24-50% para extra-anatômicos; complicações infecciosas ocorrem em aproximadamente 20% dos casos em ambas as estratégias¹¹.

A dissecação em meio a tecidos espessos/aderidos aumenta o risco de sangramento e de lesões iatrogênicas, principalmente da veia cava e ureteres. O uso de cateteres duplo J previamente pode ajudar a identificar os ureteres em meio ao retroperitônio espessado^{21,22}, como feito no caso 1. Se a dissecação do colo distal não for possível, o clampeamento pode ser substituído pela oclusão endovascular das ilíacas com sondas de Foley^{1,23}, como nos casos 1 e 3. Para isolar a prótese dos tecidos adjacentes, pode-se envolvê-la em pedículo vascularizado do grande omento^{2,11,22,23} como nos casos 1 e 3; a vascularização do omento também favorece a chegada do antibiótico do omento^{2,11,22}. Também são descritos o uso de aorta

Tabela 1. Critérios sugestivos de etiologia infecciosa do aneurisma.

Apresentação clínica	Dor abdominal/lombar
	Febre
	Sepse/choque
Laboratório	Proteína C reativa elevada
	Leucócitos elevados
	Cultura de sangue/tecido aórtico positiva
Tomografia computadorizada	Contorno sacular/multilobular
	Gás periaórtico
	Massa amorfa/coleção periaórtica
	Expansão rápida (dias)
	Ruptura
	Localização em segmento aórtico atípico (por exemplo, paravisceral)
	Aneurismas múltiplos

Fonte: compilado pelos autores, 2021.

criopreservada de cadáver, indisponível no Brasil, e a reconstrução usando enxerto feito a partir de ambas as veias femorais^{11,13,22}. Uso de cateteres duplo J para identificação dos ureteres, preparo de cólon com redução da necessidade de deslocar alças para fora da cavidade, acesso venoso central, monitorização invasiva da pressão arterial, uso de introdutor angiográfico 8F colocado na jugular interna para eventual infusão rápida de hemocomponentes, balanço hídrico positivo em pelo menos 1.000 mL antes da conclusão do ato operatório e aquecimento com manta térmica são alguns dos detalhes técnicos que melhoram os resultados cirúrgicos. Não há consenso a respeito da duração da antibioticoterapia pós-operatória⁸. Alguns autores recomendam 6 semanas^{6,15,18,22}, enquanto outros sugerem 3 a 6 meses^{4,6,7,11,12,15}, ou até antibioticoterapia vitalícia^{6,12,22}.

Doenças raras e de tratamento complexo requerem troca de informação; a discussão com colegas que sejam referência em cirurgia aórtica e a troca de experiências em grupos que praticam inteligência coletiva²⁶ é importante para aumentar as chances de êxito. Portanto, a etiologia infecciosa deve ser sempre considerada diante de febre e dor abdominal/lombar com massa pulsátil, principalmente na vigência de infecção comprovada ou imunossupressão por doenças/medicamentos e se houver elevação de leucócitos e de marcadores inflamatórios. Hemoculturas frequentemente são negativas. Imagens angiotomográficas sugestivas incluem dilatações saculares, coleções perivascularares e rotura contida. Esperar por quadros “clássicos” e hemoculturas positivas para iniciar o tratamento correto pode comprometer o prognóstico do paciente.

Para o controle pós-operatório, recomenda-se a realização de angiotomografias no primeiro e no sexto mês, e posteriormente, de forma anual, para avaliação de complicações e necessidade de reintervenção¹².

Entre as limitações desta série, encontra-se o pequeno número de casos e a ausência de documentação dos exames de imagem realizados no seguimento pós-operatório dos pacientes.

REFERÊNCIAS

- Hurtado DFG, Neira JCH, Atala SH, Lawrence PT. Manejo de un aneurisma infeccioso. *Rev Cir*. 2019;71(5):446-9.
- Dsouza R, Kota AA, Jain S, Agarwal S. Mycotic abdominal aortic aneurysm complicated by infective spondylitis due to *Pseudomonas aeruginosa*. *BMJ Case Rep*. 2020;13(2):1-3. <http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2019-233461>.
- Nagrodzki J, Sharrocks KE, Wong VK, Carmichael AJ. A mycotic aneurysm related to *Salmonella* Rissen infection: a case report. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):97. <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-020-4819-0>. PMID:32005105.
- Kordzadeh A, Watson J, Panayiotopolous YP. Mycotic aneurysm of the superior and inferior mesenteric artery. *J Vasc Surg*. 2016;63(6):1638-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2016.01.031>. PMID:26951998.
- Sörelius K, di Summa PG. On the diagnosis of mycotic aortic aneurysms. *Clin Med Insights Cardiol*. 2018;12:1179546818759678. <http://dx.doi.org/10.1177/1179546818759678>. PMID:29497343.
- Guo Y, Bai Y, Yang C, Wang P, Gu L. Mycotic aneurysm due to *Salmonella* species: clinical experiences and review of the literature. *Braz J Med Biol Res*. 2018;51(9):e6864. <http://dx.doi.org/10.1590/1414-431x20186864>. PMID:29947649.
- Kano Y, Takamatsu A, Honda H. Mycotic aneurysm due to *Pasteurella multocida*. *QJM*. 2020;113(9):667-9. PMID:32016425.
- Deipolyi AR, Czaplicki CD, Oklu R. Inflammatory and infectious aortic diseases. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2018;8(Suppl 1):S61-70. <http://dx.doi.org/10.21037/cdt.2017.09.03>. PMID:29850419.
- Zeng Z, Li Z, Zhao Y, et al. Endovascular repair combined with staged drainage for the treatment of infectious aortic aneurysm: a case report. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020;20(1):406. <http://dx.doi.org/10.1186/s12872-020-01694-9>. PMID:32894058.
- Osler W. The gulstonian lectures, on malignant endocarditis. *Br Med J*. 1885;1(1262):467-70. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.1.1262.467>. PMID:20751186.
- Wanhainen A, Verzini F, Van Herzele I, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;57(1):8-93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.09.020>. PMID:30528142.
- Zhu C, Zhao J, Huang B, Yuan D, Yang Y, Wang T. Long-term outcome of endovascular aortic repair for mycotic abdominal aortic aneurysm. *ANZ J Surg*. 2020;90(7-8):1376-80. <http://dx.doi.org/10.1111/ans.16122>. PMID:32648327.
- Berchiolli R, Mocellin DM, Marconi M, et al. Ruptured mycotic aneurysm after intravesical instillation for bladder tumor. *Ann Vasc Surg*. 2019;59:310.e7-310.e11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2018.12.100>. PMID:30802589.
- Wilson WR, Bower TC, Creager MA, et al. Vascular Graft Infections, Mycotic Aneurysms, and Endovascular Infections: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2016;134(20):e412-e460. <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000457>. PMID:27737955.
- Dang Q, Van Eps RG, Wever JJ, et al. Nationwide study of the treatment of mycotic abdominal aortic aneurysms comparing open and endovascular repair in The Netherlands. *J Vasc Surg*. 2020;72(2):531-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2019.09.060>. PMID:32061482.
- Sörelius K, Wanhainen A, Furebring M, et al. Nationwide study of the treatment of mycotic abdominal aortic aneurysms comparing open and endovascular repair. *Circulation*. 2016;134(23):1822-32. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024021>. PMID:27799273.
- Wang TKM, Griffin B, Cremer P, et al. Diagnostic utility of CT and MRI for Mycotic Aneurysms: a meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol*. 2020;215(5):1257-66. <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.19.22722>. PMID:32930605.
- Watanabe N, Koyama S, Tabira M, et al. Infected aortic aneurysm caused by *Streptococcus pyogenes*: a case report. *J Infect Chemother*. 2021;27(4):647-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiac.2020.11.008>. PMID:33277175.
- Matsuo T, Mori N, Mizuno A, et al. Infected aortic aneurysm caused by *Helicobacter cinaedi*: case series and systematic review of the literature. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):854. <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-020-05582-7>. PMID:33203370.

20. Alhaizaey A, Alassiri M, Alghamdi M, Alsharani M. Mycotic aortic aneurysm due to brucellosis. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2016;2(2):50-2. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvsc.2016.03.009>. PMID:31193364.
21. Patel AP, Cantos A, Butani D. Mycotic Aneurysm of the Hepatic Artery: a case report and its management. *J Clin Imaging Sci.* 2020;10:41. http://dx.doi.org/10.25259/JCIS_89_2020. PMID:32754376.
22. Tshomba Y, Sica S, Minelli F, et al. Management of mycotic aorto-iliac aneurysms: a 30-year monocentric experience. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020;24(6):3274-81. PMID:32271445.
23. Kazuno K, Kinoshita H, Hori M, et al. Endovascular treatment for mycotic aneurysm using pyoktanin- applied devices. *Cvir Endovascular.* 2020;3(1):1-8. <http://dx.doi.org/10.1186/s42155-020-00151-0>. PMID:32886250.
24. Husmann L, Huellner MW, Ledergerber B, et al. Diagnostic accuracy of PET/CT and contrast enhanced CT in patients with suspected infected aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020;59(6):972-81. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.01.032>. PMID:32340877.
25. Semba CP, Sakai T, Slonim SM, et al. Mycotic aneurysms of the thoracic aorta: repair with use of endovascular stent-grafts. *J Vasc Interv Radiol.* 1998;9(1 Pt 1):33-40. [http://dx.doi.org/10.1016/S1051-0443\(98\)70479-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1051-0443(98)70479-8). PMID:9468393.
26. Erzinger FL, de Araujo WJB, Ordinola AAM, et al. Vascular Forum: collective intelligence in the resolution of vascular clinical cases. *J Vasc Bras.* 2018;17(3):193-200. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.005018>. PMID:30643504.

Correspondência

Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior
R. Domingos Marreiros, 307, apartamento 802
CEP 66055-210 - Belém (PA), Brasil
Tel.: +55 (91) 98127-9656
E-mail: adenauerjunior@gmail.com

Informações sobre os autores

FBAA e MOF - Acadêmicas, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Pará (UFPA).
JHAS - Médico egresso, Faculdade de Medicina, Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).
RBS - Membro titular, SBACV; Professor assistente, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR); Chefe, Serviço de Cirurgia Vascular, Santa Casa de Londrina.
AMOGJ - Membro titular, SBACV; Professor adjunto, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Pará (UFPA) e Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).

Contribuição dos autores

Concepção e desenho do estudo: FBAA, RBS, MOF e AMOGJ
Análise e interpretação dos dados: FBAA, MOF e AMOGJ
Coleta de dados: AMOGJ e RBS
Redação do artigo: FBAA, MOF e JHAS
Revisão crítica do texto: AMOGJ, RBS e JHAS
Aprovação final do artigo: AMOGJ e RBS
Análise estatística: N/A.
Responsabilidade geral pelo estudo: AMOGJ

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