



# Endovascular treatment of bilateral isolated aneurysm of the internal iliac artery

## *Tratamento endovascular de aneurisma isolado bilateral de artéria ilíaca interna*

Edwaldo Edner Joviliano<sup>1</sup>, Daniela Vieira<sup>2</sup>, Letícia da Silva Moreira<sup>2</sup>, André Luís Foroni Casas<sup>2</sup> 

### Abstract

Isolated aneurysms of the iliac arteries comprise less than 2% of abdominal aneurysms. The internal iliac artery is involved in 10-30% of cases. In most cases patients are asymptomatic, unless rupture occurs. They can be diagnosed by Doppler ultrasonography, magnetic resonance imaging or, preferably, angiotomography. Significant expansion, diameter of 3 cm or greater, and symptomatic cases are indications for surgery. We present the case of a patient with an incidental ultrasonographic finding of bilateral aneurysm of the internal iliac arteries, both with indications for surgery. The patient was successfully treated with endovascular techniques, first repairing the right internal iliac with a branched iliac stent graft, preserving patency, then embolizing the left internal iliac artery. Knowledge of the various different techniques and devices and their limitations is fundamental to adequate planning of endovascular treatment, even in rare cases.

**Keywords:** iliac aneurysm; endovascular procedures; stents.

### Resumo

Os aneurismas isolados das artérias ilíacas representam menos de 2% de todos os aneurismas abdominais. A artéria ilíaca interna é acometida em 10-30% dos casos. Na maioria dos casos os pacientes são assintomáticos, exceto se houver ruptura. Os aneurismas podem ser diagnosticados por ultrassom Doppler, ressonância magnética ou, preferencialmente, angiotomografia. As indicações cirúrgicas são expansão significativa, 3 ou mais cm de diâmetro ou casos sintomáticos. Apresentamos o caso de um paciente com achado ultrassonográfico incidental de aneurisma bilateral das artérias ilíacas internas, ambos com indicação cirúrgica. O paciente foi submetido a tratamento endovascular com sucesso, primeiramente com preservação da artéria ilíaca interna direita com endoprótese ramificada de ilíaca, seguida de embolização da artéria ilíaca interna esquerda. O conhecimento das diversas técnicas e dispositivos, assim como suas limitações, é fundamental para um adequado planejamento terapêutico endovascular, mesmo em casos pouco frequentes, como o aqui apresentado.

**Palavras-chave:** aneurisma ilíaco; procedimentos endovasculares; stents.

**How to cite:** Joviliano EE, Vieira D, Moreira LS, Casas ALF. Endovascular treatment of bilateral isolated aneurysm of the internal iliac artery. *J Vasc Bras.* 2019;18: e20180115. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.180115>

<sup>1</sup> Cirurgia Vascular, Universidade de São Paulo – USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Cirurgia Vascular, Universidade de Franca – UNIFRAN, Franca, SP, Brasil.

Financial support: None.

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

Submitted: May 13, 2018. Accepted: February 11, 2019.

The study was carried out at Universidade de Franca (UNIFRAN), Franca, SP, Brazil.

## ■ INTRODUCTION

Iliac artery aneurysms (IAA) account for less than 2% of all abdominal aneurysms and affect 0.3-0.6% of the general population.<sup>1</sup> The internal iliac artery is involved in 10-30% of cases, and the aneurysm is bilateral in half of the cases.<sup>2-6</sup> The mortality rate in cases treated electively with open procedures is 10%. Mortality rises to 33-50% when the aneurysm ruptures.<sup>7,8</sup> In some cases, this is the initial presentation, making treatment difficult.

The majority of IAA are asymptomatic, making diagnosis less likely,<sup>2</sup> and the majority remain asymptomatic until they rupture or are diagnosed incidentally.<sup>9</sup> Rupture occurs in 38-51% of cases and characteristically presents with acute progressive pain, hypotension, and a pulsating mass in the lower abdomen and inguinal areas. Iliac artery aneurysms can occur in the retroperitoneal or intraperitoneal spaces, compressing the rectum, ureter, or bladder.<sup>8</sup> More recently, the wider availability and greater sensitivity of imaging techniques have led to increases in early diagnosis of these aneurysms.<sup>9</sup>

Noninvasive imaging exams are often part of incidental diagnoses, but the gold standard is helical computed angiotomography.<sup>2,3,8</sup>

The natural history of internal iliac artery aneurysms is still unclear, but several authors recommend repairing these aneurysms when diameter exceeds 3 cm, since the risk of rupture in such cases is 14-31%. Clinical management is reserved for asymptomatic patients with aneurysms smaller than 3 cm. However, it should be pointed out that there are reports of rupture of aneurysms with diameters of less than 3 cm.<sup>4</sup> Feasible technical approaches include endovascular and open methods. Nowadays, open surgery is only considered in cases with anatomic variations, because complications and mortality rates are elevated (11 to 33%).<sup>3</sup> Additionally, internal iliac aneurysms have certain peculiarities that make open approaches difficult (deep location within the pelvis, intimate relationships with veins, proximity to the ureter, and difficulties exposing the distal branches). Currently, endovascular treatment is the first choice, since it is invasive, reduces the risk of intraoperative hemorrhages and renal failure and reduces the duration of hospital stays.<sup>2,10,11</sup>

While countless endovascular techniques exist, the choice of treatment depends on the anatomy of the injury and the experience of the team. Generally, exclusion of the aneurysm is recommended, since it is associated with fewer complications and better long-term results.<sup>2,5,12-19</sup>

## Part I – Clinical situation

The patient was a 69-year-old male, with a prior history of pain in the hypogastric area and the left flank. During investigation of these pains, an ultrasound examination of the kidneys and urinary tracts was ordered. This did not detect any abnormalities of the urinary system, but revealed aneurysms of both internal iliac arteries. The patient's only risk factor was systemic arterial hypertension. There was no family history of aneurysmal disease.

At that time, the patient was in good general health. He stated that he did not have erectile dysfunction and was free from pain. Arterial blood pressure was 130/80 mmHg and heart rate was 70 bpm. Pulmonary and cardiac examinations did not reveal any abnormalities. His abdomen was flat, flaccid, and painless on palpation. Femoral, popliteal, posterior tibial, and dorsal pedal pulses were all palpable and the ankle-brachial index was normal bilaterally. The patient was taking 50 mg losartan potassium orally once a day.

Angiotomography showed a fusiform aneurysm of the right internal iliac artery, with a maximum diameter of 4.2 cm and length of 5.9 cm, and a fusiform aneurysm of the left internal iliac artery, with a maximum diameter of 3.5 cm and length of 4.7 cm (Figure 1). The diameter of the infrarenal aorta was 20 mm, the right common iliac artery had a diameter of 18 mm, the left common iliac artery diameter was

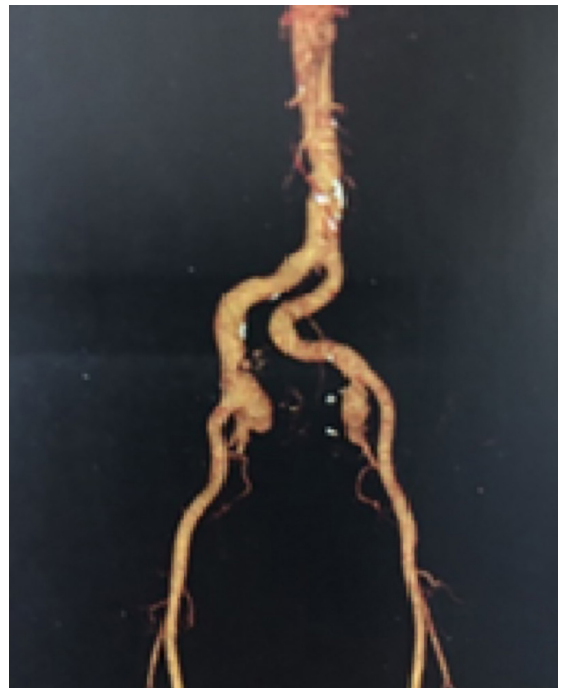


Figure 1. Fusiform aneurysms of the internal iliac arteries.

14 mm, and both external iliac arteries were 11 mm in diameter. The angiotomographic examination of the lower limbs was normal.

The laboratory test results were as follows, hemoglobin: 12.4 g/dL; hematocrit: 36%; platelets: 408,000/mm<sup>3</sup>; glucose: 85 mg/dL; sodium: 142 mEq/mL; potassium: 3.7 mEq/L; creatinine: 1.0 mg/dL; urea: 40 mg/dL; activated partial thromboplastin time (APTT): 33.8 s; international normalized ratio (INR): 1.2; and prothrombin activity: 62%.

A number of treatment options were considered for this presentation:

- 1 - Bilateral iliac grafting with branched endoprosthesis, preserving both internal iliac arteries;
- 2 - Unilateral iliac graft with branched endoprosthesis, preserving one internal iliac artery, and embolization of the other;
- 3 - Embolization of both internal iliac arteries, sequentially;
- 4 - Aortoiliac endoprosthesis;
- 5 - Open surgical treatment, with ligation of both aneurysms.

## Part II – What was done

The decision was taken to employ endovascular treatment, with the intention to initially treat the larger aneurysm and preserve the internal iliac artery, treating the smaller aneurysm (embolization) later.

The right common femoral artery was dissected, followed initially by insertion of an 8 French introducer for angiography and road-mapping, and then an H&L-B One-Shot® 20 F endoprosthesis deployment system was inserted, followed by placement of a ZBIS Zenith® bifurcated iliac endoprosthesis (12 mm diameter / 61 mm length - common iliac / 58 mm length - external iliac). Once the endoprosthesis had been positioned, a 12 F sheath was inserted via the left femoral artery over a pre-catheterized guidewire (providing access to the branch of the right internal iliac artery) and then a Lifestream® balloon-expandable covered stent (8 mm diameter / 58 mm length) was released. The distal segment of the stent ended in the superior gluteal artery (which had a diameter of 5 mm). At the end of the procedure, angiographic results were satisfactory, with no endoleaks, and the right internal iliac artery had been successfully preserved (Figure 2). The Jotec E-iliac® branched iliac endoprosthesis was not employed in this case, although it would have been an appropriate choice, since it is available with common iliac diameters of

14, 16, or 18 mm, making it more compatible with the case described here.

Angiotomography was conducted again 1 month after the procedure, showing the endoprosthesis correctly implanted, with no areas of stenosis or leakage (Figure 3).

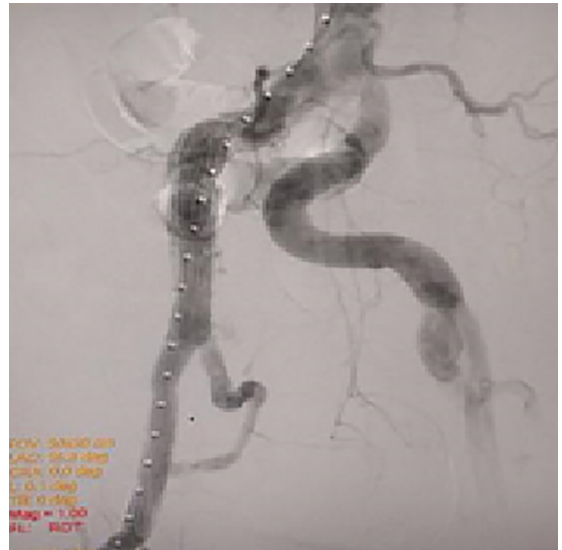


Figure 2. Arteriography at completion of the first procedure.

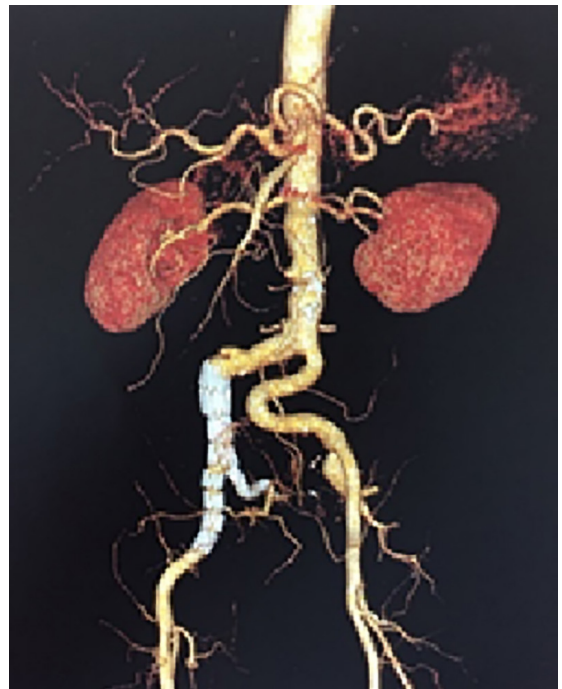


Figure 3. Angiotomography showing correctly implanted endoprosthesis.

After 60 days had elapsed, the left internal iliac artery aneurysm was treated. This procedure comprised embolization of the aneurysm with two coils 14 mm in diameter by 14 cm in length (Nester®, COOK®) deployed via a Cobra 1 catheter after dissection of the left common femoral artery to insert a Z-Trak® 14 F introduction system and release of a ZSLE Zenith® iliac extension endoprosthesis (13 mm diameter / 90 mm length) to seal the ostium of the internal iliac, to prevent future filling and pressurization of the aneurysm. Angiography conducted at the end of the procedure showed the coils correctly implanted and the endoprosthesis patent and free from leakage (Figure 4).

It is important to point out that the only ZBIS endoprosthesis proximal body diameter available is 12 mm. The manufacturer recommends that the diameter of the common iliac artery adjacent to the branch should be, at least, 16 mm, enabling the branch and the device to open completely. This is why we used the ZBIS on the right side (where the common iliac diameter was 18 mm) and not on the left side (where the common iliac diameter was 14 mm). The sandwich technique is another option that was considered to maintain patency on the left side. However, because of unavailability of materials and a lack of familiarity with the technique, we preferred to perform embolization, since we had successfully maintained patency of the right internal iliac artery.



Figure 4. Arteriography at completion of the second procedure.

The patient was discharged on the day after the procedure, in good general condition, taking antiplatelet drugs. He recovered satisfactorily during the postoperative period, with no gastrointestinal abnormalities, gluteal claudication, or erectile dysfunction. At 6-month and 1-year follow-up assessments, he was asymptomatic and there was no evidence of endoleaks on angiotomography.

## DISCUSSION

Iliac artery aneurysms occur in 0.3-0.6% of the population in general.<sup>1</sup> The common iliac artery is involved in 70-90% of cases (56% bilaterally), the internal iliac in 0-30% (50% bilaterally), and the external in 10%. There is a predominance among men (5:1) and the elderly.<sup>2-6,20,21</sup>

Aneurysms can be classified as congenital or acquired and as saccular or fusiform (which are more frequent and are associated with atherosclerotic disease). Etiologic factors include traumas, vasculitis, pregnancy, infections, connective tissue diseases, and iatrogeny.<sup>2,3,6,8,22</sup>

The majority of IAA are asymptomatic, making diagnosis difficult. They can manifest with pulsating masses, abdominal and/or lower back pain (acute, caused by expansion or rupture, or chronic, due to compression of nerves and visceral organs), with urinary symptoms (54%), gastrointestinal symptoms (constipation, tenesmus, pain on digital rectal examination, and enterorrhagia), and neurological symptoms, with thromboembolic phenomena caused by compression of the iliac-femoral venous system,<sup>2</sup> or even with arteriovenous fistula, when an iliac aneurysm ruptures into an adjacent vein.<sup>23</sup> However, the majority of diagnoses are made incidentally during laparotomies, necropsies, and imaging exams ordered to investigate other conditions.<sup>3</sup> In cases that rupture, mortality rates are elevated, ranging from 33 to 50%.<sup>7,8,24</sup> Elective therapeutic procedures, including endovascular techniques, have lower mortality rates, oscillating between 0 and 11%.<sup>24</sup>

Ultrasonography is frequently involved in incidental diagnosis of IAA, and is useful in diagnosis, screening, and follow-up of asymptomatic patients. Helical computed angiotomography is the gold standard, showing site, size, tortuosity, path, relationship with adjacent organs, signs of rupture, and retroperitoneal hemorrhage. Magnetic resonance angiography is used in cases for which iodinated contrast is contraindicated.<sup>2,3,8</sup>

Open surgical treatment of iliac aneurysms is challenging, because of the pelvic topography of these aneurysms and the risks caused by proximity to important adjacent structures.<sup>2</sup>

The preferred open treatment of aneurysms in the iliac area is proximal and distal ligation of the aneurysm and its tributaries. In the case of bilateral involvement, it is necessary to investigate inferior mesenteric artery patency, since if this artery is subject to significant occlusion or atheromatosis, there is a high risk of ischemia of pelvic organs or sexual dysfunction. Although ligation of aneurysms is an effective treatment, it is associated with a high risk of intraoperative bleeding, with mortality rates as high as 28%.<sup>4</sup> The majority of authors recommend preserving at least one internal iliac artery, thereby avoiding complications such as ischemia of the colon, ischemia of the spinal cord with paraplegia, gluteal necrosis, gluteal claudication, and erectile dysfunction.<sup>2,5</sup> The technique of excising and resecting these aneurysms is also associated with a high risk of bleeding and high rates of injuries to the ureter and adjacent structures, in addition to similar mortality (26.7%). Endoaneurysmorrhaphy is not recommended for bilateral iliac aneurysms, because of the high risk of gluteal necrosis, colitis, and paralysis.<sup>4</sup>

Endovascular treatment is associated with reduced surgical trauma, shorter length of hospital stay, and lower blood loss, with quicker postoperative recovery,<sup>3,8</sup> and is the preferred treatment in these cases. The endovascular technique of embolization of the aneurysmal artery with coils is associated with complications such as gluteal claudication, in 12-55%, and erectile dysfunction, in 1-13% of the patients.<sup>4</sup> With regard to preservation of the internal iliac artery, branched iliac endoprosthesis<sup>14-19</sup> have a success rate of 85-100% when modern devices are employed.<sup>14,25</sup>

According to the recommendations of the manufacturer of the endoprosthesis employed in the patient described here, for cases in which aneurysms involve the iliac segment, branched endoprosthesis are only indicated when the patient has an external iliac artery landing site with a minimum length of 20 mm, an external iliac artery diameter that does not exceed 11 mm and is no less than 8 mm, and femoral artery calibers compatible with passage of the introducers, which have an external diameter of 7.7 mm.

The case presented here demonstrates an infrequent condition in the overall set of aneurysmal diseases (the internal iliac artery is involved in just 10-30% of cases in the 0.3-0.6% of the general population who have iliac aneurysms),<sup>1-6</sup> treated with a bilateral endovascular approach. Knowledge of the many different techniques and devices, including their limitations, is of fundamental importance to adequate planning of endovascular techniques, even in uncommon cases, such as the one presented here.

## REFERENCES

- Richardson JW, Greenfield LJ. Natural history and management of iliac aneurysms. *J Vasc Surg.* 1988;8(2):165-71. [http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214\(88\)90405-3](http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214(88)90405-3). PMID:3294450.
- Afonso CT, Procópio RJ, Navarro TP, Kleinsorge GHD, Rodrigues BDS, Rodrigues MAG. Aneurisma de artéria ilíaca interna roto: relato de caso. *J Vasc Bras.* 2009;8(1):92-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492009005000006>.
- Góis EAS, Barbosa MM, Pitta GBB. Aneurisma da artéria ilíaca interna corrigido por embolização e endoprótese. *Perspectivas Médicas.* 2010;21(1):38-40.
- Dix FP, Titi M, Al-Khaffaf H. The isolated internal iliac artery aneurysm: a review. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005;30(2):119-29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2005.04.035>. PMID:15939637.
- Soares Ferreira R, Bastos Gonçalves F, Albuquerque e Castro J, et al. Isquemia Pélvica Aguda: uma Complicação Fatal após Tratamento Endovascular de Aneurisma Aorto-Iliaco com Prótese Ramificada da Iliaca. *Angiol Cir Vasc.* 2016;12(3):194-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ancv.2016.04.001>.
- Lopes JA, Brandão D, Barreto P, Ferreira J, Mansilha A. Tratamento endovascular de aneurismas saculares isolados da aorta abdominal e da artéria ilíaca—caso clínico. *Angiol Cir Vasc.* 2015;11(1):30-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ancv.2014.12.006>.
- Boules TN, Selzer F, Stanziale SF, et al. Endovascular management of isolated iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2006;44(1):29-37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2006.02.055>. PMID:16828423.
- Silva SGJ, Silva MAM, Figueiredo MV, Okamoto GFT, Cardoso RS. Aneurisma Isolado de Artérias Iliacas- Relato de Caso. *Rev Ciênc Saúde.* 2016;6(1):59-65.
- Pitouleas GA, Donas KP, Schulte S, Horsch S, Papadimitriou DK. Isolated iliac artery aneurysms: endovascular versus open elective repair. *J Vasc Surg.* 2007;46(4):648-54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2007.05.047>. PMID:17764880.
- Karthikesalingam A, Holt PJ, Vidal-Diez A, et al. Predicting aortic complications after endovascular aneurysm repair. *Br J Surg.* 2013;100(2):1-16.
- Cooper D, Odedra B, Haslam L, Earnshaw JJ. Endovascular management of isolated iliac artery aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2015;56(4):579-8. PMID:25868971.
- Oliveira FAC, Campedelli FL, Amorelli CES, et al. Tratamento endovascular da oclusão de ramo ilíaco de endoprótese bifurcada de aorta abdominal: tromboectomia rotativa e aspirativa seguida de angioplastia com stent primário. *J Vasc Bras.* 2012;11(3):212-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492012000300008>.
- Belczak SQ, Sincos IR, Aun R, et al. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysm and left common iliac artery in a patient with severe hemophilia C. *J Vasc Bras.* 2012;11(1):73-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492012000100013>.
- Karthikesalingam A, Hinchliffe RJ, Holt PJ, Boyle JR, Loftus IM, Thompson MM. Endovascular aneurysm repair with preservation of the internal iliac artery using the iliac branch graft device. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39(3):285-94. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.11.018>. PMID:19962329.
- Rana MA, Kalra M, Oderich GS, et al. Outcomes of open and endovascular repair for ruptured and non-ruptured internal iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2014;59(3):634-44. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2013.09.060>. PMID:24571938.
- Jean-Baptiste E, Brizzi S, Bartoli MA, et al. Pelvic ischemia and quality of life scores after interventional occlusion of the hypogastric artery in patients undergoing endovascular aortic aneurysm repair.

- J Vasc Surg. 2014;60(1):40-9, 49.e1. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2014.01.039>. PMID:24582701.
17. Pratesi G, Fargion A, Pulli R, et al. Endovascular treatment of aorto-iliac aneurysms: Four-year results of iliac branch endograft. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;45(6):607-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.02.017>. PMID:23540808.
  18. Lin PH, Chen AY, Vij A. Hypogastric artery preservation during endovascular aortic aneurysm repair: Is it important? *Semin Vasc Surg.* 2009;22(3):193-200. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2009.07.012>. PMID:19765531.
  19. von Meijenfeldt GC, Ultee KH, Eefting D, et al. Differences in mortality, risk factors, and complications after open and endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014;47(5):479-86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2014.01.016>. PMID:24560648.
  20. Brunkwall J, Hauksson H, Bengtsson H, Bergqvist D, Takolander R, Bergentz SE. Solitary aneurysms of the iliac arterial system: an estimate of their frequency of occurrence. *J Vasc Surg.* 1989;10(4):381-4. [http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214\(89\)90411-4](http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214(89)90411-4). PMID:2795762.
  21. Patel NV, Long GW, Cheema ZF, Rimar K, Brown OW, Shanley CJ. Open vs. endovascular repair of isolated iliac artery aneurysms: A twelve-year experience. *J Vasc Surg.* 2009;49(5):1-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2008.11.101>. PMID:19237261.
  22. Huang Y, Gloviczki P, Duncan AA, et al. Common iliac artery aneurysm: expansion rate and results of open surgical and endovascular repair. *J Vasc Surg.* 2008;47(6):1203-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2008.01.050>. PMID:18514838.
  23. Pinto DM, Bez LG, Dias Júnior JO, Lopes CS, Mandil A. Aneurisma ilíaco associado a fístula arteriovenosa. *J Vasc Bras.* 2007;6(3):299-302. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492007000300016>.
  24. Carvalho ATY, Prado V, Guedes Neto HJ, Caffaro RA. Aspectos cirúrgicos dos aneurismas isolados das artérias ilíacas. *J Vasc Bras.* 2006;5(3):203-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492006000300008>.
  25. Quintas A, Valentim H, Albuquerque e Castro J, et al. Reparação endovascular na rutura aorto-ilíaca. *Angiol Cir Vasc.* 2016;12(4):234-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ancv.2016.04.006>.

---

**Correspondence**

André Luís Foroni Casas  
 Universidade de Franca – UNIFRAN  
 Av. Dr. Armando Sales Oliveira, 201 - Parque Universitário  
 CEP 14404-600 - Franca (SP), Brasil  
 Tel.: +55 (16) 3701-2000  
 E-mail: vascular@andrecasas.com

**Author information**

EEJ - Vascular and endovascular surgeon; Tenured professor, Divisão de Cirurgia Vascular e Endovascular, Departamento de Cirurgia e Anatomia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP).  
 DV - Medical student, Universidade de Franca (UNIFRAN).  
 LSM - Medical student, Universidade de Franca (UNIFRAN).  
 ALFC - Vascular and endovascular surgeon; MSc in Health Promotion; Professor, Disciplina de Cirurgia Vascular, Universidade de Franca (UNIFRAN).

**Author contributions**

Conception and design: ALFC, DV, LSM  
 Analysis and interpretation: ALFC, EEJ  
 Data collection: ALFC, DV, LSM  
 Writing the article: ALFC, DV, LSM  
 Critical revision of the article: ALFC, EEJ  
 Final approval of the article\*: ALFC, DV, LSM, EEJ  
 Statistical analysis: N/A.  
 Overall responsibility: ALFC

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



# Tratamento endovascular de aneurisma isolado bilateral de artéria ilíaca interna

## *Endovascular treatment of bilateral isolated aneurysm of the internal iliac artery*

Edwaldo Edner Joviliano<sup>1</sup>, Daniela Vieira<sup>2</sup>, Letícia da Silva Moreira<sup>2</sup>, André Luís Foroni Casas<sup>2</sup> 

### Resumo

Os aneurismas isolados das artérias ilíacas representam menos de 2% de todos os aneurismas abdominais. A artéria ilíaca interna é acometida em 10-30% dos casos. Na maioria dos casos os pacientes são assintomáticos, exceto se houver ruptura. Os aneurismas podem ser diagnosticados por ultrassom Doppler, ressonância magnética ou, preferencialmente, angiotomografia. As indicações cirúrgicas são expansão significativa, 3 ou mais cm de diâmetro ou casos sintomáticos. Apresentamos o caso de um paciente com achado ultrassonográfico incidental de aneurisma bilateral das artérias ilíacas internas, ambos com indicação cirúrgica. O paciente foi submetido a tratamento endovascular com sucesso, primeiramente com preservação da artéria ilíaca interna direita com endoprótese ramificada de ilíaca, seguida de embolização da artéria ilíaca interna esquerda. O conhecimento das diversas técnicas e dispositivos, assim como suas limitações, é fundamental para um adequado planejamento terapêutico endovascular, mesmo em casos pouco frequentes, como o aqui apresentado.

**Palavras-chave:** aneurisma ilíaco; procedimentos endovasculares; stents.

### Abstract

Isolated aneurysms of the iliac arteries comprise less than 2% of abdominal aneurysms. The internal iliac artery is involved in 10-30% of cases. In most cases patients are asymptomatic, unless rupture occurs. They can be diagnosed by Doppler ultrasonography, magnetic resonance imaging or, preferably, angiotomography. Significant expansion, diameter of 3 cm or greater, and symptomatic cases are indications for surgery. We present the case of a patient with an incidental ultrasonographic finding of bilateral aneurysm of the internal iliac arteries, both with indications for surgery. The patient was successfully treated with endovascular techniques, first repairing the right internal iliac with a branched iliac stent graft, preserving patency, then embolizing the left internal iliac artery. Knowledge of the various different techniques and devices and their limitations is fundamental to adequate planning of endovascular treatment, even in rare cases.

**Keywords:** iliac aneurysm; endovascular procedures; stents.

**Como citar:** Joviliano EE, Vieira D, Moreira LS, Casas ALF. Tratamento endovascular de aneurisma isolado bilateral de artéria ilíaca interna. *J Vasc Bras.* 2019;18:e20180115. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.180115>

<sup>1</sup> Cirurgia Vascular, Universidade de São Paulo – USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Cirurgia Vascular, Universidade de Franca – UNIFRAN, Franca, SP, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

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

Submetido em: Maio 13, 2018. Aceito em: Fevereiro 11, 2019.

O estudo foi realizado na Universidade de Franca (UNIFRAN), Franca, SP, Brasil

## ■ INTRODUÇÃO

Os aneurismas de artéria íliaca (AAI) representam menos de 2% de todos os aneurismas abdominais e ocorrem em 0,3-0,6% da população em geral<sup>1</sup>. A artéria íliaca interna é acometida em 10-30% dos casos, sendo que em metade das vezes o aneurisma é bilateral<sup>2-6</sup>. A taxa de mortalidade é de 10% dos casos tratados com procedimentos eletivos abertos. Quando ocorre a ruptura do aneurisma, a mortalidade atinge 33-50%<sup>7,8</sup>. Alguns casos apresentam-se inicialmente dessa forma, dificultando o tratamento.

A maioria dos AAI é assintomática, dificultando o diagnóstico<sup>2</sup>, sendo que a maioria permanece assintomática até a ruptura ou o diagnóstico incidental<sup>9</sup>. A ruptura, que ocorre em 38-51% dos casos, caracteriza-se pela tríade de dor aguda e progressiva, hipotensão e massa pulsátil localizada em abdome inferior e regiões inguinais. Os AAI podem ocorrer no espaço retro ou intraperitoneal, comprimindo reto, ureter ou bexiga<sup>8</sup>. Recentemente, a maior disponibilidade e sensibilidade alcançadas pelas técnicas de imagem levaram a um aumento do diagnóstico precoce desses aneurismas<sup>9</sup>.

Exames de imagem não invasivos são frequentemente envolvidos no diagnóstico incidental, porém o exame padrão-ouro é a angiotomografia helicoidal<sup>2,3,8</sup>.

A história natural dos aneurismas de artéria íliaca interna ainda não é clara, porém vários autores recomendam a correção desses aneurismas quando maiores do que 3 cm de diâmetro, pois o risco de ruptura nesses casos foi de 14-31%. O manejo clínico fica reservado para os pacientes com aneurismas menores do que 3 cm e assintomáticos. Ressalta-se, entretanto, que já houve relatos de ruptura em aneurismas com menos de 3 cm de diâmetro<sup>4</sup>. Dentre as abordagens técnicas possíveis, destacam-se a endovascular e a aberta. Atualmente, considera-se a cirurgia aberta apenas em casos com variações anatômicas, pois possui elevados índices de complicações e mortalidade (11 a 33%)<sup>3</sup>. Além disso, os aneurismas íliacos internos apresentam peculiaridades que dificultam a abordagem aberta (localização profunda na pelve, relação íntima com as veias, proximidade com o ureter e difícil exposição dos ramos distais). O tratamento endovascular é atualmente o de escolha, já que é menos invasivo, diminui o risco de hemorragias intraoperatórias e de insuficiência renal e reduz o tempo de permanência intra-hospitalar<sup>2,10,11</sup>.

Apesar de haver inúmeras técnicas endovasculares disponíveis, a escolha do tratamento depende da anatomia da lesão e da experiência da equipe. Habitualmente recomenda-se exclusão do aneurisma, o que acarreta menos complicações e melhor resultado a longo prazo<sup>2,5,12-19</sup>.

## Parte I – Situação clínica

Homem, 69 anos de idade, com história prévia de dor em região hipogástrica e em flanco esquerdo. Durante a investigação do quadro álgico, foi solicitado um ultrassom de rins e vias urinárias. O exame não demonstrou anormalidades no sistema urinário, porém detectou aneurismas em ambas as artérias íliacas internas. Como fator de risco, o paciente apresentava apenas hipertensão arterial sistêmica. Não havia histórico familiar de doença aneurismática.

Na ocasião, o paciente encontrava-se em bom estado geral. Negava impotência sexual ou queixas álgicas. Apresentava pressão arterial de 130/80 mmHg e frequência cardíaca de 70 batimentos por minuto. Exame pulmonar e cardíaco não revelou qualquer anormalidade. O abdome apresentava-se plano, flácido e indolor à palpação. Pulsos femorais, poplíteos, tibiais posteriores e dorsais dos pés apresentavam-se palpáveis, com índice tornozelo-braquial normal bilateralmente. O paciente utilizava losartana potássica 50 mg via oral uma vez ao dia.

A angiogramografia demonstrou aneurisma fusiforme da artéria íliaca interna direita, com diâmetro máximo de 4,2 cm e extensão longitudinal de 5,9 cm, e aneurisma fusiforme da artéria íliaca interna esquerda, com diâmetro máximo de 3,5 cm e extensão longitudinal de 4,7 cm (Figura 1). A aorta infrarenal media 20 mm de diâmetro. A artéria íliaca comum direita possuía 18 mm de diâmetro e a artéria íliaca comum esquerda

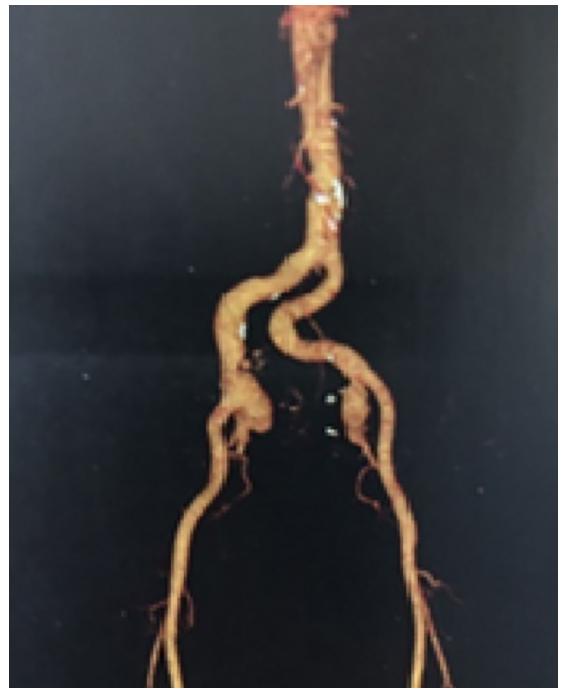


Figura 1. Aneurismas fusiformes em artérias íliacas internas.



14 mm. As artérias íliacas externas possuíam 11 mm de diâmetro. O exame angiotomográfico dos membros inferiores encontrava-se normal.

Os exames laboratoriais demonstravam hemoglobina: 12,4 g/dL; hematócrito: 36%; plaquetas: 408.000/mm<sup>3</sup>; glicose: 85 mg/dL; sódio: 142 mEq/mL; potássio: 3,7 mEq/L; creatinina: 1,0 mg/dL; ureia: 40 mg/dL; tempo de tromboplastina parcialmente ativada (TTPA): 33,8 s; razão normalizada internacional (*international normalized ratio*, INR): 1,2 e atividade de protrombina de 62%.

Diante desse quadro, algumas opções terapêuticas foram aventadas:

- 1 - Endoprótese ramificada de íliaca bilateral, com preservação de ambas as artérias íliacas internas;
- 2 - Endoprótese ramificada de íliaca unilateral, com preservação de uma artéria íliaca interna e embolização da outra;
- 3 - Embolização de ambas as artérias íliacas internas sequencialmente;
- 4 - Endoprótese aortoiliaca;
- 5 - Tratamento cirúrgico aberto, com ligadura dos aneurismas.

## Parte II – O que foi feito

Optou-se pelo tratamento endovascular, com a intenção de tratar primeiramente o maior aneurisma e preservar a artéria íliaca interna, para posteriormente realizar o tratamento (embolização) do menor aneurisma.

Através de dissecação da artéria femoral comum direita e colocação inicial de introdutor de número 8 French (F) para angiografia e *road-mapping*, foi colocado o sistema de introdução da endoprótese H&L-B One-Shot® 20 F e realizado o posicionamento de endoprótese bifurcada de íliaca ZBIS Zenith® (12 mm de diâmetro / 61 mm de comprimento - íliaca comum / 58 mm de comprimento - íliaca externa). Após o posicionamento da endoprótese, foi introduzida uma bainha 12 F via artéria femoral esquerda através do fio-guia pré-cateterizado (que dava acesso ao ramo da artéria íliaca interna direita), sendo liberado um stent revestido expansível por balão da marca Lifestream® (8 mm de diâmetro / 58 mm de comprimento). O segmento distal do stent terminou na artéria glútea superior (que possuía 5 mm de diâmetro). Ao final do procedimento, observou-se resultado angiográfico satisfatório, sem ocorrência de vazamentos (*endoleaks*) e com preservação da artéria íliaca interna direita (Figura 2). A endoprótese

ramificada de íliaca Jotec E-iliac® não foi utilizada neste caso, porém seria uma opção adequada, já que dispõe diâmetros da íliaca comum de 14, 16 ou 18 mm, mais compatíveis com o caso em questão.

Foi realizada nova angiotomografia 1 mês após o procedimento, que demonstrou endoprótese adequadamente implantada, sem áreas de estenoses ou vazamentos (Figura 3).

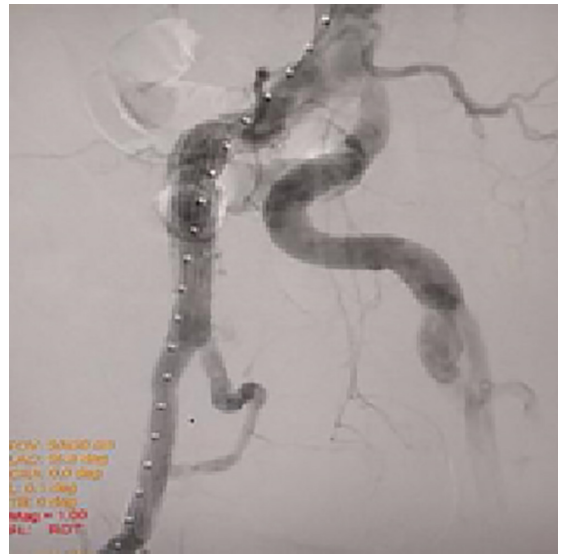


Figura 2. Arteriografia final do primeiro procedimento.

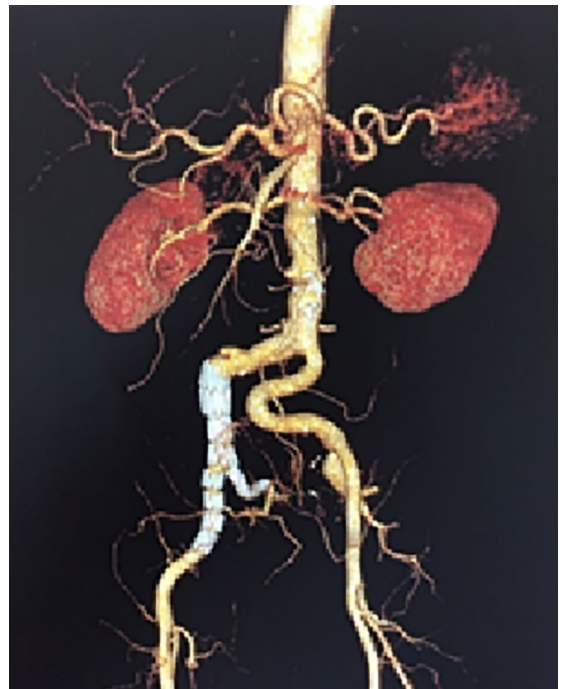


Figura 3. Angiotomografia evidenciando endoprótese corretamente implantada.

Após 60 dias, foi realizada a abordagem do aneurisma da artéria íliaca interna esquerda. O procedimento ocorreu com a realização de embolização do aneurisma com duas molas de 14 mm de diâmetro / 14 cm de comprimento (Nester®, COOK®) através de cateter Cobra 1 e de dissecação da artéria femoral comum esquerda, com posicionamento do sistema de introdução Z-Trak® 14 F e implante de endoprótese extensão íliaca ZSLE Zenith® (13 mm de diâmetro / 90 mm de comprimento) para selamento do óstio da íliaca interna, a fim de evitar enchimento e pressurização futura do aneurisma. Foi realizada angiografia ao final do procedimento, demonstrando molas adequadamente implantadas, endoprótese patente e ausência de vazamentos (Figura 4).

É importante observar que o único diâmetro do corpo proximal disponível para a endoprótese ZBIS é de 12 mm. O fabricante recomenda que o diâmetro da artéria íliaca comum adjacente à ramificação deve ser de, pelo menos, 16 mm. Isso permite que a ramificação e o dispositivo abram na totalidade. Por esse motivo, utilizamos a ZBIS no lado direito (onde a íliaca comum possuía 18 mm de diâmetro) e não a utilizamos no lado esquerdo (onde a íliaca comum possuía 14 mm de diâmetro). A técnica do *sandwich* foi uma alternativa aventada para manter perviedade do lado esquerdo. Porém pela indisponibilidade de materiais e da familiaridade com a técnica, preferimos



Figura 4. Arteriografia final do segundo procedimento.

realizar a embolização, já que havíamos conseguido manter a perviedade da artéria íliaca interna direita.

O paciente recebeu alta no dia seguinte ao procedimento em bom estado geral, em uso de antiagregante plaquetário. Evoluiu satisfatoriamente no pós-operatório, com ausência de anormalidades gastrointestinais, claudicação glútea ou disfunção erétil. Nas avaliações de 6 meses e 1 ano após o procedimento, encontrava-se assintomático e sem evidência de vazamentos (*endoleaks*) nas angiotomografias de controle.

## DISCUSSÃO

Os aneurismas de artéria íliaca ocorrem em 0,3-0,6% da população em geral<sup>1</sup>. A artéria íliaca comum é acometida em 70-90% das vezes (56% bilateral), a interna em 10-30% (50% bilateral), e a externa em 10%. Há predomínio em homens (5:1) e em idosos<sup>2-6,20,21</sup>.

Os aneurismas podem ser classificados em congênitos ou adquiridos e em saculares ou fusiformes (que são os mais frequentes e estão associados à doença aterosclerótica). Alguns fatores etiológicos são traumas, vasculites, gravidez, infecções, doenças do colágeno e iatrogenia<sup>2,3,6,8,22</sup>.

A maioria dos AAI é assintomática, dificultando o diagnóstico. Podem manifestar-se com massa pulsátil, dor abdominal e/ou lombossaca (aguda, por expansão ou ruptura ou crônica, por compressão de nervos e vísceras), com sintomas urinários (54%), gastrointestinais (constipação, tenesmo, dor ao toque retal e enterorragia) e neurológicos, com fenômenos tromboembólicos por compressão do sistema venoso ilíacofemoral<sup>2</sup> ou até mesmo com fistula arteriovenosa, quando há ruptura de um aneurisma ilíaco para o interior de uma veia adjacente<sup>23</sup>. No entanto, a maior parte do diagnóstico ocorre incidentalmente durante laparotomias, necropsias e em exames de imagem para investigação de outras condições<sup>3</sup>. Em casos de ruptura, as taxas de mortalidade são elevadas, variando entre 33-50%<sup>7,8,24</sup>. Os procedimentos terapêuticos eletivos, incluindo técnicas endovasculares, apresentam menores taxas de mortalidade, oscilando entre 0 a 11%<sup>24</sup>.

A ultrassonografia é frequentemente envolvida no diagnóstico incidental dos AAI, sendo útil no diagnóstico, na triagem e no seguimento dos pacientes assintomáticos. A angiotomografia helicoidal é o padrão-ouro, evidenciando localização, tamanho, tortuosidade, trajeto, relação com órgãos adjacentes, sinais de ruptura e hemorragia retroperitoneal. Emprega-se a angiorressonância em casos de contraindicação ao contraste iodado<sup>2,3,8</sup>.

O tratamento cirúrgico aberto dos aneurismas ilíacos é desafiador, devido à topografia pélvica desses

aneurismas e aos riscos oferecidos pela proximidade com importantes estruturas adjacentes<sup>2</sup>.

O tratamento aberto preferencial dos aneurismas do território ilíaco é a ligadura proximal e distal do aneurisma e de suas tributárias. No caso de envolvimento bilateral, é necessário verificar a perviedade da artéria mesentérica inferior, pois caso esta apresente oclusão ou ateromatose significativa, existe um alto risco de isquemia de órgãos pélvicos ou de impotência sexual. Apesar de proporcionar um tratamento efetivo, a ligadura dos aneurismas apresenta alto risco de sangramento intraoperatório, com taxas de mortalidade que chegam a 28%<sup>4</sup>. A maioria dos autores preconiza preservar pelo menos uma artéria íliaca interna, evitando complicações como isquemia cólica, isquemia medular com paraplegia, necrose glútea, claudicação glútea e disfunção erétil<sup>2,5</sup>. A técnica de excisão e ressecção desses aneurismas também demonstrou alto risco de sangramento e altos índices de lesão de ureter e de estruturas adjacentes, além de apresentar mortalidade semelhante (26,7%). A endoaneurismorrafia não é recomendada em aneurismas ilíacos bilaterais, pelo alto risco de necrose glútea, colite e paralisia<sup>4</sup>.

O tratamento endovascular está associado a uma diminuição do trauma cirúrgico, do tempo de internação e da perda sanguínea, com recuperação pós-operatória mais rápida<sup>3,8</sup>, sendo o tratamento preferido nestes casos. A modalidade endovascular por embolização da artéria aneurismática através de molas está associada a complicações como claudicação glútea em 12-55% e disfunção erétil em 1-13% dos pacientes<sup>4</sup>. Em se tratando de preservação da artéria íliaca interna, a endoprótese ramificada de íliaca<sup>14-19</sup> tem taxa de sucesso de 85-100% quando foram utilizados dispositivos modernos<sup>14,25</sup>.

Segundo recomendação do fabricante da endoprótese utilizada no paciente aqui descrito, nos casos de aneurismas envolvendo o segmento ilíaco, as endopróteses ramificadas possuem indicação apenas quando o paciente possuir segmento de fixação de artéria íliaca externa com comprimento mínimo de 20 mm, diâmetro da artéria íliaca externa não superior a 11 mm e não inferior a 8 mm, além de calibre das artérias femorais compatível com a navegação dos introdutores, que possuem diâmetro externo de 7,7 mm.

O caso apresentado demonstrou uma condição pouco frequente no universo das doenças aneurismáticas (a artéria íliaca interna é envolvida em apenas 10-30% dos casos dentre 0,3-0,6% da população geral que possui aneurismas no território ilíaco<sup>1-6</sup>) tratados com abordagem endovascular bilateral. O conhecimento das diversas técnicas e dispositivos, assim como suas limitações, é fundamental para um adequado planejamento das técnicas endovasculares, mesmo em casos pouco frequentes, como o aqui apresentado.

## REFERÊNCIAS

- Richardson JW, Greenfield LJ. Natural history and management of iliac aneurysms. *J Vasc Surg.* 1988;8(2):165-71. [http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214\(88\)90405-3](http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214(88)90405-3). PMID:3294450.
- Afonso CT, Procópio RJ, Navarro TP, Kleinsorge GHD, Rodrigues BDS, Rodrigues MAG. Aneurisma de artéria íliaca interna roto: relato de caso. *J Vasc Bras.* 2009;8(1):92-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492009005000006>.
- Góis EAS, Barbosa MM, Pitta GBB. Aneurisma da artéria ilíaca interna corrigido por embolização e endoprótese. *Perspectivas Médicas.* 2010;21(1):38-40.
- Dix FP, Titi M, Al-Khaffaf H. The isolated internal iliac artery aneurysm: a review. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005;30(2):119-29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2005.04.035>. PMID:15939637.
- Soares Ferreira R, Bastos Gonçalves F, Albuquerque e Castro J, et al. Isquemia Pélvica Aguda: uma Complicação Fatal após Tratamento Endovascular de Aneurisma Aorto-Iliaco com Prótese Ramificada da Íliaca. *Angiol Cir Vasc.* 2016;12(3):194-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ancv.2016.04.001>.
- Lopes JA, Brandão D, Barreto P, Ferreira J, Mansilha A. Tratamento endovascular de aneurismas saculares isolados da aorta abdominal e da artéria íliaca—caso clínico. *Angiol Cir Vasc.* 2015;11(1):30-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ancv.2014.12.006>.
- Boules TN, Selzer F, Stanziale SF, et al. Endovascular management of isolated iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2006;44(1):29-37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2006.02.055>. PMID:16828423.
- Silva SGJ, Silva MAM, Figueiredo MV, Okamoto GFT, Cardoso RS. Aneurisma Isolado de Artérias Ilíacas- Relato de Caso. *Rev Ciênc Saúde.* 2016;6(1):59-65.
- Pitouleas GA, Donas KP, Schulte S, Horsch S, Papadimitriou DK. Isolated iliac artery aneurysms: endovascular versus open elective repair. *J Vasc Surg.* 2007;46(4):648-54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2007.05.047>. PMID:17764880.
- Karthikesalingam A, Holt PJ, Vidal-Diez A, et al. Predicting aortic complications after endovascular aneurysm repair. *Br J Surg.* 2013;100(2):1-16.
- Cooper D, Odedra B, Haslam L, Earnshaw JJ. Endovascular management of isolated iliac artery aneurysms. *J Cardiovasc Surg.* 2015;56(4):579-8. PMID:25868971.
- Oliveira FAC, Campedelli FL, Amorelli CES, et al. Tratamento endovascular da oclusão de ramo ilíaco de endoprótese bifurcada de aorta abdominal: tromboectomia rotativa e aspirativa seguida de angioplastia com stent primário. *J Vasc Bras.* 2012;11(3):212-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492012000300008>.
- Belczak SQ, Sincos IR, Aun R, et al. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysm and left common iliac artery in a patient with severe hemophilia C. *J Vasc Bras.* 2012;11(1):73-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492012000100013>.
- Karthikesalingam A, Hinchliffe RJ, Holt PJ, Boyle JR, Loftus IM, Thompson MM. Endovascular aneurysm repair with preservation of the internal iliac artery using the iliac branch graft device. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39(3):285-94. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.11.018>. PMID:19962329.
- Rana MA, Kalra M, Oderich GS, et al. Outcomes of open and endovascular repair for ruptured and non-ruptured internal iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2014;59(3):634-44. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2013.09.060>. PMID:24571938.
- Jean-Baptiste E, Brizzi S, Bartoli MA, et al. Pelvic ischemia and quality of life scores after interventional occlusion of the hypogastric artery in patients undergoing endovascular aortic aneurysm repair.

- J Vasc Surg. 2014;60(1):40-9, 49.e1. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2014.01.039>. PMID:24582701.
17. Pratesi G, Fargion A, Pulli R, et al. Endovascular treatment of aorto-iliac aneurysms: Four-year results of iliac branch endograft. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2013;45(6):607-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.02.017>. PMID:23540808.
18. Lin PH, Chen AY, Vij A. Hypogastric artery preservation during endovascular aortic aneurysm repair: Is it important? *Semin Vasc Surg*. 2009;22(3):193-200. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2009.07.012>. PMID:19765531.
19. von Meijenfildt GC, Ultee KH, Eefting D, et al. Differences in mortality, risk factors, and complications after open and endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2014;47(5):479-86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2014.01.016>. PMID:24560648.
20. Brunkwall J, Hauksson H, Bengtsson H, Bergqvist D, Takolander R, Bergentz SE. Solitary aneurysms of the iliac arterial system: an estimate of their frequency of occurrence. *J Vasc Surg*. 1989;10(4):381-4. [http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214\(89\)90411-4](http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214(89)90411-4). PMID:2795762.
21. Patel NV, Long GW, Cheema ZF, Rimar K, Brown OW, Shanley CJ. Open vs. endovascular repair of isolated iliac artery aneurysms: A twelve-year experience. *J Vasc Surg*. 2009;49(5):1-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2008.11.101>. PMID:19237261.
22. Huang Y, Gloviczki P, Duncan AA, et al. Common iliac artery aneurysm: expansion rate and results of open surgical and endovascular repair. *J Vasc Surg*. 2008;47(6):1203-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2008.01.050>. PMID:18514838.
23. Pinto DM, Bez LG, Dias Júnior JO, Lopes CS, Mandil A. Aneurisma íliaco associado a fístula arteriovenosa. *J Vasc Bras*. 2007;6(3):299-302. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492007000300016>.
24. Carvalho ATY, Prado V, Guedes Neto HJ, Caffaro RA. Aspectos cirúrgicos dos aneurismas isolados das artérias ilíacas. *J Vasc Bras*. 2006;5(3):203-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492006000300008>.
25. Quintas A, Valentim H, Albuquerque e Castro J, et al. Reparação endovascular na rutura aorto-íliaca. *Angiol Cir Vasc*. 2016;12(4):234-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jancv.2016.04.006>.

---

**Correspondência**

André Luís Foroni Casas  
 Universidade de Franca – UNIFRAN  
 Av. Dr. Armando Sales Oliveira, 201 - Parque Universitário  
 CEP 14404-600 - Franca (SP), Brasil  
 Tel.: (16) 3701-2000  
 E-mail: vascular@andrecasas.com

**Informações sobre os autores**

EEJ - Cirurgião Vascular e Endovascular; Professor Livre Docente, Divisão de Cirurgia Vascular e Endovascular, Departamento de Cirurgia e Anatomia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP).  
 DV and LSM - Discente, Curso de Medicina, Universidade de Franca (UNIFRAN).  
 ALFC - Cirurgião Vascular e Endovascular; Mestre em Promoção da Saúde; Docente, Disciplina de Cirurgia Vascular, Universidade de Franca (UNIFRAN).

**Contribuição dos autores**

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

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