



Endovascular treatment of left internal thoracic artery aneurysm

Tratamento endovascular de aneurisma de artéria torácica interna esquerda

Milton Sérgio Bohatch Júnior¹ , Tércio Tanure Júnior¹, André Luiz de Oliveira¹, Maurício Serra Ribeiro¹, Edwaldo Edner Joviliano¹

Abstract

Aneurysm of the internal thoracic artery is a rare entity, with variable presentation and a potential risk of fatal rupture. Angiotomography is the diagnostic test of choice and is useful for planning treatment. Considering the morbidity of thoracic access for a direct approach and the unpredictable risk of rupture, an endovascular procedure is the treatment modality of choice for this type of aneurysm. We describe the case of an internal thoracic artery aneurysm discovered incidentally during investigation of syncope and treated by embolization with low-profile and controlled-release microcoils.

Keywords: aneurism; mammary arteries; endovascular procedures.

Resumo

O aneurisma da artéria torácica interna é uma entidade rara, com apresentação variável e risco potencial de ruptura e de morte. A angiotomografia é o exame diagnóstico de escolha, sendo útil para o planejamento terapêutico. Considerando a morbidade do acesso torácico para abordagem direta e o risco imprevisível de ruptura, o procedimento endovascular se apresenta como modalidade terapêutica de escolha para tratamento desse tipo de aneurisma. Descrevemos um caso de aneurisma de artéria torácica interna, com descoberta incidental na investigação de síncope tratado com embolização com micromolas de baixo perfil e de liberação controlada.

Palavras-chave: aneurisma; artéria torácica interna; procedimentos endovasculares.

How to cite: Bohatch Júnior MS, Tanure Júnior T, Oliveira AL, Ribeiro MS, Joviliano EE. Endovascular treatment of left internal thoracic artery aneurysm. *J Vasc Bras.* 2020;19:e20200042. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200042>

¹ Universidade de São Paulo – USP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Hospital das Clínicas, Divisão de Cirurgia Vascular e Endovascular, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Financial support: None.

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

Submitted: April 08, 2020. Accepted: May 18, 2020.

The study was carried out at Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP, Brazil.

INTRODUCTION

Internal thoracic artery aneurysms (ITAA) are rare entities, generally found as pseudoaneurysms after sternotomy, endovascular procedures, or thoracic traumas.¹ The first case was described in 1973 by Martin et al.² after wiring closed a sternotomy. Just 40 cases have been described over the last 40 years, two thirds of which were pseudoaneurysms.³ True aneurysms are rarer and the first case was reported in 1978 by Den Otter and Stam in a 30-year-old woman with a “coin lesion” found incidentally during a routine X-ray examination.⁴ True aneurysms have been described in association with vasculitis, connective tissue disorders, genetic syndromes, and atherosclerosis.⁵ Presentation of ITAAs can be variable, with findings such as anterior mediastinal mass, hemothorax, or hemoptysis, but they may also be asymptomatic and found incidentally.⁶ While ITAAs are small, rupture can be fatal and the most common initial manifestation is hemothorax with hypovolemic shock.⁷ Diagnosis is generally founded on the classic “coin lesion” finding seen on simple chest X-rays or on presence of a mass in the anterior mediastinum observed on computed tomography of the thorax.⁸ Angiotomography can be used to study the aneurysm in detail, which is important for planning treatment.⁶ The treatment options for pseudoaneurysms and true aneurysms are the same.⁴ Minimally invasive treatment using endovascular techniques with coil embolization or stenting has become the first choice option for treatment of smaller aneurysms.⁹ We describe a rare case of ITAA, discovered incidentally during investigation of syncope and treated with coil embolization.

CASE DESCRIPTION

The patient was a 63-year-old female, with a history of diabetes and arterial hypertension, but no prior thoracic surgery or traumas and no symptoms of intermittent claudication or cerebrovascular disease. She underwent coronary angiotomography to investigate episodes of syncope, with an incidental finding of a saccular aneurysm of the left internal thoracic artery. Her vascular physical examination did not detect any murmurs or thrills in the carotid, abdominal aorta, or femoral regions and distal pulses were present and symmetrical. Angiotomography showed a saccular aneurysm in the proximal third of the left internal thoracic artery, about 5 mm from its ostium, with a largest diameter of 9.5 mm (Figure 1), and signs of atherosclerotic disease involving the coronary arteries, with significant stenosis of the proximal third of the anterior descending artery. Although the aneurysm diameter was still less than 1 cm, the decision was

taken to treat because of the unpredictable risk of rupture in a relatively young patient.

The patient underwent endovascular treatment with access via puncture of the left brachial artery with a 6 Fr introducer, followed by superselective catheterization of the internal thoracic artery, using a 5 Fr vertebral catheter followed by a 2.7 Fr microcatheter. Angiography showed the saccular aneurysm soon after the origin of the left internal thoracic artery, with a diameter of around 1 cm and no signs of contrast leakage (Figure 2A). The ITAA was occluded using two controlled-release coils, one 10 mm x 30 cm and the other 12 mm x 30 cm, (Concerto®, Medtronic, Minneapolis, United States), extending from the distal segment to the proximal segment of the aneurysm (Figure 2B). Control arteriography showed that the subclavian artery was patent and that contrast was not filling the aneurysm sac in the internal thoracic artery. There were no transoperative complications and the patient was discharged from hospital on the first day after the operation. The patient gave her consent for this case report, including publication of the images.

DISCUSSION

The internal thoracic artery emerges from the first portion of the subclavian artery and immediately descends close to the pleura in the upper intercostal space. At the sixth intercostal space, it divides into the superior epigastric artery and the musculophrenic artery. It is responsible for supplying blood to the anterior chest wall and the breasts.^{9,10} The mean diameter of this artery is small (around 2 mm), but its flow rate can reach 150 mL/min, and it can cause severe and even fatal bleeding.^{11,12}

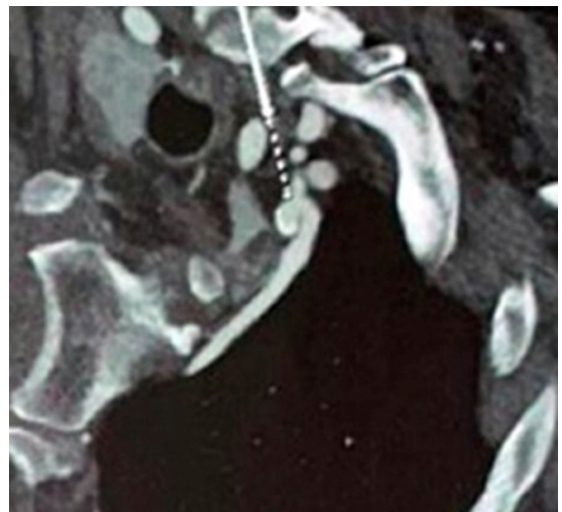


Figure 1. Angiotomography showing a saccular aneurysm of the left internal thoracic artery, with parietal calcification and without contrast leakage (white arrow).



Figure 2. Angiography showing saccular aneurysm of the left internal thoracic artery without leakage of contrast. (A) Oblique view (white arrow); (B) Embolization with 10 mm x 30 cm and 12 mm x 30 cm controlled-release coils, (Concerto®; Medtronic®, Minneapolis, United States).

The etiology of true aneurysms of the internal thoracic artery is generally related to vasculitis (Kawasaki disease, polyarteritis nodosa, and systemic lupus erythematosus), connective tissue diseases (Marfan Syndrome and Ehlers-Danlos Syndrome), type 1 neurofibromatosis, fibromuscular dysplasia, atherosclerosis, or idiopathic causes.^{3,7} Although endovascular treatment does not offer the possibility of definitive diagnosis by histopathology, it is presumed that the diagnosis in this case was a true atherosclerotic aneurysm, based on the patient's clinical history of hypertension and diabetes, signs of atherosclerotic disease with calcifications of coronary arteries, negative history of prior medical interventions or traumas, and no diagnosis of connective tissue diseases or vasculitis, and also on the findings of examinations. These elements lead us to assume that the aneurysm was a true aneurysm of atherosclerotic degenerative origins. Histopathological analysis of aneurysms shows that atherosclerotic degeneration is the major cause, but there are reports of degeneration of the tunica media and fibromuscular dysplasia associated with their occurrence.¹³

The characteristics that indicate risk with ITAAs are rapid growth and high risk of rupture.¹ It is not uncommon that they are detected as incidental findings in radiological examinations even after previous negative examinations.¹ In several cases, the only symptom presented was progressive chest pain. There are also reports of dyspnea, continuous murmur, thoracic thrill, painful parasternal edema, and even

supraclavicular or intercostal masses. Around 37% of cases manifest with aneurysm rupture, causing massive hemothorax and potential risk of death.¹ The lethality of these aneurysms is because of their location within the thoracic cavity. The subatmospheric intrathoracic pressure, the dynamic movement of the chest wall, and the relative lack of adjacent supportive tissue create an ideal environment for the aneurysm to grow and for massive bleeding if it ruptures.¹¹ Additionally, expansion of the aneurysm or contained hematoma can lead to compression and paralysis of the phrenic nerve.¹¹ These are the main reasons for indicating surgical treatment of ITAAs.¹

The exact description of the size and anatomic site of the ITAA is crucial for planning surgery. Of the many different noninvasive examinations available, angiography by multislice tomography is the imaging exam of choice for diagnosis. This examination can show the aneurysm in great detail, using post-processing techniques with multiplanar formatting and volume rendering.¹¹ The aneurysm wall is generally smooth and well-defined, with the exception of mycotic aneurysms, which can have a thicker, irregular, and poorly-defined wall. Multislice tomography angiography can also show the feeder vessel and collateral vessels, which are important for planning surgery.¹⁴

True ITAAs are so rare that there is little information on management and prognosis. To date, there are no established criteria for intervention³ and the decision to treat ITAAs is based on their size, on the presence

of symptoms, and on the risk of rupture.⁸ Internal thoracic artery aneurysm rupture can be fatal, since hemothorax with shock is the most common initial manifestation.³ Treatment options described in the literature are open surgical repair or endovascular treatment with stenting and/or embolization. In the case of rupture, treatment depends on the patient's hemodynamic condition.

In patients who are unstable after rupture, open surgery is still considered the method of choice.¹ Surgical exploration includes removal of the hematoma, surgical ligation of the vessel, and packing to achieve hemostasis.¹⁵ However, surgery is aggressive and it can be difficult to identify the source of bleeding, while surgical ligation can be complicated by the fragility of the vascular tissue. Miura et al.¹⁶ reported a frustrated attempt to identify the cause of bleeding in a patient with a ruptured aneurysm of the intercostal artery. Surgical repair involves other risks, such as bleeding, infection of the surgical site, injury to adjacent structures, risks related to anesthesia, slow recovery, and extended length of hospital stay.^{8,14} As a result, endovascular treatment is being adopted as an effective treatment option that is safe and less invasive, even for hemodynamically unstable patients.¹⁷

In patients who are hemodynamically stable, endovascular treatment is the first line option, because it is a minimally invasive technique widely used in the elderly, critical patients, those with coagulation disorders, and in cases with special conditions, such as patients with Marfan and Loeys-Dietz syndromes.^{11,13} Embolization with coils is the treatment of choice for arteriovenous fistulas and smaller aneurysms because the technique is relatively easy in tortuous vessels and cases with short aneurysm necks.³ There are also other agents used for embolization, such as polymers and sometimes even glues, that can be used in combination treatment with the objective of occluding the proximal and distal portions of the aneurysm to avoid it being fed by collaterals.¹¹

Exclusion of the aneurysm using covered stents is an option for certain vascular beds and some studies have shown that this is a feasible alternative treatment for ITAA.¹⁸ Alhawasli et al.¹⁹ reported successful bilateral exclusion of ITAAs employing sequential covered stents in a patient with Marfan Syndrome. Some authors believe that it is beneficial to preserve patency of the internal thoracic artery, particularly in patients with high cardiovascular risk, taking into consideration the possibility of a future need to conduct myocardial revascularization.¹

Complications related to endovascular procedures that have been identified include reflux via collaterals causing expansion of the aneurysm and recurrence of

bleeding after embolization.¹¹ However, the success rate of embolized ITAAs is 94.3%.¹¹ Endovascular techniques therefore constitute a minimally invasive, safe, and effective option and are currently the treatment of choice for ITAAs.¹⁴

REFERENCES

- Piffaretti G, Carrafiello G, Franchin M, et al. Stent-graft repair of a true internal thoracic artery aneurysm. *Ann Vasc Surg.* 2015;29(7):1452.e11-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2015.04.072>. PMID:26164363.
- Martin A, Ross BA, Braimbridge MV. Peristernal wiring in closure of median sternotomy. False aneurysm of the internal mammary artery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1973;66(1):145-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)40667-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223(19)40667-3). PMID:4577107.
- Fujiyoshi T, Nishibe T, Koizumi N, Ogino H. Coil embolization of bilateral internal mammary artery aneurysms is durable in a patient with Marfan syndrome. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2018;4(3):216-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvscit.2018.04.007>. PMID:30148242.
- Khorasani H, Eiberg J, Bigaard J. Idiopathic pseudoaneurysm in a patient with breast implants. *J Surg Case Rep.* 2016;2016(7):1-3. <http://dx.doi.org/10.1093/jscr/rjw128>. PMID:27470014.
- Nevidomskytė D, Shalhub S, Aldea GS, et al. Endovascular repair of internal mammary artery aneurysms in two sisters with SMAD3 mutation. *Ann Vasc Surg.* 2017;41:283.e5-280. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2016.10.048>. PMID:28286188.
- Almery T, Paz-Fumagalli R, Farres H, Oldenburg WA, Hakaim AG. Idiopathic internal mammary artery aneurysm in the setting of aberrant right subclavian artery. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2017;3(4):251-3. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvscit.2017.10.006>. PMID:29349438.
- Okura Y, Kawasaki T, Hiura T, Seki H, Saito H. Aneurysm of the internal mammary artery with cystic medial degeneration. *Intern Med.* 2012;51(17):2355-9. <http://dx.doi.org/10.2169/internalmedicine.51.8139>. PMID:22975548.
- Alhawasli H, Darki A, Lewis BE. Endovascular repair of bilateral internal mammary artery aneurysms in a patient with Marfan Syndrome - a case report. *Int J Angiol.* 2016;25(5):e39-42. PMID:28031650.
- Heyn J, Zimmermann H, Klose A, Luchting B, Hinske C, Sadeghi-Azandaryani M. Idiopathic internal mammary artery aneurysm. *J Surg Case Rep.* 2014;2014(12):1-3. <http://dx.doi.org/10.1093/jscr/rju125>. PMID:25452261.
- Bhat D, Hufford T, Peckler S. Left internal mammary artery aneurysm presenting as a pulsatile breast mass: a case report. *Breast Dis.* 2016;36(4):153-5. <http://dx.doi.org/10.3233/BD-160229>. PMID:27589502.
- San Norberto EM, Cilleruelo A, Martin-Pedrosa M, Taylor J, Garcia-Yuste M, Vaquero C. Endovascular Treatment of posttraumatic pseudoaneurysm of the internal mammary artery. *Ann Vasc Surg.* 2014;28(3):743.e1-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2013.06.034>. PMID:24556180.
- Lindblom RPF, Zemgulis V, Lillieqvist A, Nyman A. Even small aneurysms can bleed: a ruptured small idiopathic aneurysm of the internal thoracic artery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013;17(3):583-5. <http://dx.doi.org/10.1093/icvts/ivt248>. PMID:23736660.
- Datta S, Manoly I, Karangelis D, Hasan R. Pseudoaneurysm of the right internal mammary artery post vacuum-assisted closure

- therapy: a rare complication and literature review. *Ann Vasc Surg.* 2016;31:207.e1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2015.08.010>. PMID:26597235.
14. Wani NA, Rawa IA, Pala NA, Kosar T. Pseudoaneurysm of internal mammary artery caused by pulmonary actinomycosis. *Br J Radiol.* 2010;83(995):e235-8. <http://dx.doi.org/10.1259/bjr/69723351>. PMID:20965895.
15. Kwon OY, Kim GJ, Oh TH, Lee YO, Lee SC, Cho JY. Staged management of a ruptured internal mammary artery aneurysm. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;49(2):130-3. <http://dx.doi.org/10.5090/kjtcs.2016.49.2.130>. PMID:27066438.
16. Miura H, Taira O, Uchida O, Usuda J, Hirai S, Kato H. Spontaneous haemothorax associated with von Recklinghausen's disease: review of occurrence in Japan. *Thorax.* 1997;52(6):577-8, discussion 575-6. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.52.6.577>. PMID:9227730.
17. Kim DW, Jeong IS, Na KJ, Oh SB, Ahn BH, Song SY. Successful treatment of a ruptured left internal mammary artery aneurysm with a delayed diagnosis of type I neurofibromatosis. *J Thorac Dis.* 2017;9(9):E739-42. <http://dx.doi.org/10.21037/jtd.2017.08.08>. PMID:29221333.
18. Piffaretti G, Carrafiello G, Franchin M, et al. Stent-graft repair of a true internal thoracic artery aneurysm. *Ann Vasc Surg.* 2015;29(7):1452.e11-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2015.04.072>. PMID:26164363.
19. Alhawasli H, Darki A, Lewis BE. Endovascular repair of bilateral internal mammary artery aneurysms in a patient with Marfan Syndrome - a case report. *Int J Angiol.* 2016;25(5):e39-42. PMID:28031650.

Correspondence

Milton Sérgio Bohatch Júnior
 Universidade de São Paulo – USP, Faculdade de Medicina de
 Ribeirão Preto, Hospital das Clínicas, Divisão de Cirurgia Vasculare
 Endovascular
 R. Bernardino de Campos, 1000 - Centro
 CEP: 65470-000 - Ribeirão Preto (SP), Brasil
 Tel.: +55 (11) 3602-1000
 E-mail: milton.jr87@hotmail.com

Author information

MSBJ, TTJ and ALO - Vascular surgery Residents, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP).
 MSR - PhD, Professor, Divisão de Cirurgia Vasculare e Endovascular, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP).
 EEJ - Tenured professor, Chief, Divisão de Cirurgia Vasculare, Departamento de Cirurgia e Anatomia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP); Chief, Serviço de Cirurgia Vasculare e Endovascular; Programa de Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular coordinator, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP).

Author contributions

Conception and design: MSBJ
 Analysis and interpretation: MSBJ
 Data collection: MSBJ, TTJ
 Writing the article: MSBJ, TTJ, ALO
 Critical revision of the article: MSBJ, MSR, EEJ
 Final approval of the article*: MSBJ, TTJ, ALO, MSR, EEJ
 Statistical analysis: N/A.
 Overall responsibility: MSBJ, EEJ

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



Tratamento endovascular de aneurisma de artéria torácica interna esquerda

Endovascular treatment of left internal thoracic artery aneurysm

Milton Sérgio Bohatch Júnior¹ , Tércio Tanure Júnior¹, André Luiz de Oliveira¹, Maurício Serra Ribeiro¹, Edwaldo Edner Joviliano¹

Resumo

O aneurisma da artéria torácica interna é uma entidade rara, com apresentação variável e risco potencial de ruptura e de morte. A angiotomografia é o exame diagnóstico de escolha, sendo útil para o planejamento terapêutico. Considerando morbidade do acesso torácico para abordagem direta e o risco imprevisível de ruptura, o procedimento endovascular se apresenta como modalidade terapêutica de escolha para tratamento desse tipo de aneurisma. Descrevemos um caso de aneurisma de artéria torácica interna, com descoberta incidental na investigação de síncope tratado com embolização com micromolas de baixo perfil e de liberação controlada.

Palavras-chave: aneurisma; artéria torácica interna; procedimentos endovasculares.

Abstract

Aneurysm of the internal thoracic artery is a rare entity, with variable presentation and a potential risk of fatal rupture. Angiotomography is the diagnostic test of choice and is useful for planning treatment. Considering the morbidity of thoracic access for a direct approach and the unpredictable risk of rupture, an endovascular procedure is the treatment modality of choice for this type of aneurysm. We describe the case of an internal thoracic artery aneurysm discovered incidentally during investigation of syncope and treated by embolization with low-profile and controlled-release microcoils.

Keywords: aneurism; mammary arteries; endovascular procedures.

Como citar: Bohatch Júnior MS, Tanure Júnior T, Oliveira AL, Ribeiro MS, Joviliano EE. Tratamento endovascular de aneurisma de artéria torácica interna esquerda. J Vasc Bras. 2020;19:e20200042. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200042>

¹ Universidade de São Paulo – USP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Hospital das Clínicas, Divisão de Cirurgia Vascular e Endovascular, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

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

Submetido em: Abril 08, 2020. Aceito em: Maio 18, 2020.

O estudo foi realizado no Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

■ INTRODUÇÃO

Os aneurismas da artéria torácica interna (AATIs) são entidades raras, relatadas principalmente como pseudoaneurismas após esternotomia, procedimentos endovasculares ou após trauma torácico¹. O primeiro caso foi descrito em 1973 por Martin et al.² após esternotomia. Nos últimos 40 anos, apenas quarenta casos foram descritos, sendo dois terços compostos por pseudoaneurismas³. Os aneurismas verdadeiros são mais raros, com o primeiro caso reportado em 1978 por Den Otter e Stam em uma mulher de 30 anos com achado incidental de “lesão em moeda” em exame radiológico de rotina⁴. Os aneurismas verdadeiros têm sido descritos em associação com vasculites, distúrbios do tecido conjuntivo, síndromes genéticas e aterosclerose⁵. Os AATIs podem ter apresentações variáveis como massa mediastinal anterior, hemotórax, hemoptise ou, ainda, podem ser assintomáticos encontrados incidentalmente⁶. Embora os AATIs sejam pequenos, a ruptura desses aneurismas pode ser fatal, sendo o hemotórax com choque hipovolêmico a manifestação inicial mais comum⁷. O diagnóstico é geralmente baseado no achado clássico de “lesão em moeda” na radiografia simples de tórax ou na presença de massa no mediastino anterior observada na tomografia computadorizada de tórax⁸. A angiotomografia possibilita o estudo detalhado do aneurisma, importante para o planejamento terapêutico⁶. As opções de tratamento para pseudoaneurismas e aneurismas verdadeiros são as mesmas⁴. O tratamento minimamente invasivo, através de técnicas endovasculares com embolização por molas ou implante de stents, tornou-se a opção de escolha para o tratamento de aneurismas menores⁹. Descrevemos o caso raro de AATI com descoberta incidental na investigação de síncope, tratado com embolização por molas.

■ DESCRIÇÃO DO CASO

Paciente de sexo feminino, 63 anos, com antecedentes de diabetes e hipertensão arterial, sem passado cirúrgico torácico ou de traumas e sem sintomas de claudicação intermitente ou doença cerebrovascular. Ela foi submetida a angiotomografia coronariana para investigação de episódios de síncope, com achado incidental de aneurisma sacular de artéria torácica interna esquerda. O exame físico vascular não demonstrou sopros ou frêmitos em território carotídeo, de aorta abdominal ou em femorais e os pulsos distais eram presentes e simétricos. A angiotomografia evidenciou aneurisma sacular no terço proximal da artéria torácica interna esquerda, a cerca de 5 mm do seu óstio, medindo 9,5 mm no maior diâmetro (Figura 1), e sinais de doença aterosclerótica em coronárias com estenose

significativa no terço proximal da descendente anterior. Apesar de diâmetro ainda menor que 1 cm, mas com risco imprevisível de ruptura em paciente relativamente jovem, optou-se pela realização do tratamento.

A paciente foi submetida ao tratamento endovascular com acesso por punção em artéria braquial esquerda com introdutor 6 Fr, seguido pelo cateterismo superseletivo da artéria torácica interna, utilizando um cateter vertebral 5 Fr e, posteriormente, microcateter 2.7 Fr. A angiografia revelou o aneurisma sacular logo após a origem da artéria torácica interna esquerda, com cerca de 1 cm, sem sinais de extravasamento de contraste (Figura 2A). O AATI foi ocluído com duas molas de liberação controlada, 10 mm x 30 cm e 12 mm x 30 cm (Concerto®, Medtronic, Minneapolis, EUA), que foram alocadas abrangendo desde o segmento distal até o segmento proximal ao aneurisma (Figura 2B). A arteriografia de controle demonstrou perviedade da artéria subclávia e ausência de preenchimento por contraste do saco aneurismático na artéria torácica interna. Não ocorreram complicações transoperatórias e a paciente recebeu alta hospitalar no primeiro pós-operatório. A paciente consentiu em ter seu caso relatado e suas imagens divulgadas.

■ DISCUSSÃO

A artéria torácica interna surge da primeira porção da artéria subclávia e passa imediatamente para baixo perto da pleura no espaço intercostal superior. No sexto espaço intercostal, divide-se em artéria epigástrica superior e musculofrênica. É responsável pelo suprimento sanguíneo da parede torácica anterior

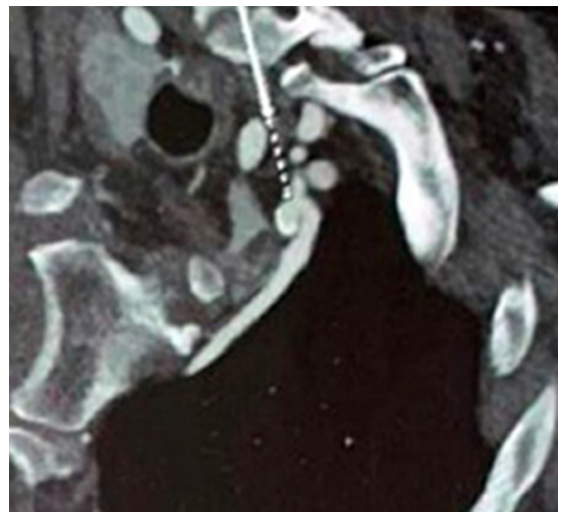


Figura 1. Angiotomografia demonstrando aneurisma de artéria torácica interna esquerda, sacular, com calcificação parietal e sem extravasamento de contraste (seta branca).



Figura 2. Angiografia demonstrando aneurisma de artéria torácica interna esquerda, sacular, sem extravasamento de contraste. (A) Incidência oblíqua (seta branca); (B) Embolização com molas de liberação controlada, 10 mm x 30 cm e 12 mm x 30 cm (Concerto®, Medtronic®, Minneapolis, EUA).

e para as mamas^{9,10}. O diâmetro médio da artéria é pequeno (cerca de 2 mm), mas sua taxa de fluxo pode chegar a 150 mL/min, podendo causar sangramento grave e até fatal^{11,12}.

A etiologia dos aneurismas verdadeiros de torácica interna, em geral, está relacionada a vasculites (doença de Kawasaki, poliarterite nodosa e lúpus eritematoso sistêmico), doenças do tecido conjuntivo (síndrome de Marfan e síndrome de Ehlers-Danlos), neurofibromatose tipo 1, displasia fibromuscular, aterosclerose e causa idiopática^{3,7}. Embora o tratamento endovascular não permita realizar o diagnóstico definitivo pelo exame anatomopatológico, presume-se o diagnóstico de aneurisma verdadeiro aterosclerótico para este caso com base na história clínica — paciente com antecedentes de hipertensão e diabetes, sinais de doença aterosclerótica com calcificações em coronárias, história negativa de intervenções médicas ou de trauma e sem diagnóstico de doenças do tecido conjuntivo ou vasculites — e nos achados de exames. Esses aspectos nos levaram a considerar esse aneurisma como verdadeiro e de causa degenerativa aterosclerótica. A análise histopatológica dos aneurismas revela a degeneração aterosclerótica como a principal causa, mas há relatos de degeneração da túnica média e displasia fibromuscular associadas à sua ocorrência¹³.

As características de risco dos AATIs são o crescimento rápido e o alto risco de ruptura¹. Não são incomuns achados incidentais em exames radiológicos mesmo após exames anteriores negativos¹. Em vários casos, o único sintoma apresentado foi a dor torácica progressiva. Há ainda relatos de dispneia, sopro contínuo,

frêmito torácico, edema doloroso paraesternal e até massa supraclavicular ou intercostal. Cerca de 37% dos casos manifestam-se com rotura do aneurisma, causando hemotórax maciço e risco potencial de óbito¹. A letalidade desses aneurismas pode ser explicada pela localização dentro da cavidade torácica. A pressão intratorácica subatmosférica, o movimento dinâmico da parede torácica e a relativa falta de tecido de suporte adjacente criam um ambiente ideal para o crescimento do aneurisma e para sangramento volumoso em caso de ruptura¹¹. Além disso, a expansão do aneurisma ou hematoma contido pode levar a compressão e paralisa do nervo frênico¹¹. Esses são os principais motivos para a indicação cirúrgica dos AATIs¹.

A descrição exata do tamanho e a localização anatômica do AATI é crucial para o planejamento cirúrgico. Das várias modalidades de imagem não invasivas, a angiografia por tomografia *multislice* é o exame de escolha para o diagnóstico. Com esse exame, é possível visualizar o aneurisma de maneira muito detalhada, usando técnicas de pós-processamento com formatação multiplanar e análise de volume¹¹. A parede de um aneurisma é geralmente lisa e bem delineada, com exceção do aneurisma micótico, no qual a parede pode estar mais espessa, irregular e mal definida. Além disso, permite visualização do vaso nutrício e dos vasos colaterais, importantes para o planejamento cirúrgico¹⁴.

Os AATIs verdadeiros são tão raros que existem informações limitadas sobre seu manejo e prognóstico. Até o momento, não há critérios de intervenção estabelecidos³, e a decisão de tratar os AATIs é baseada

no tamanho, na presença de sintomas e no risco de ruptura⁸. A ruptura dos AATIs pode ser fatal, tendo em vista que o hemotórax com choque é a manifestação inicial mais comum³. As opções terapêuticas descritas na literatura são o reparo cirúrgico aberto e o tratamento endovascular com implante de stent e/ou embolização. No caso da ruptura, o tratamento depende da condição hemodinâmica do paciente.

Em pacientes instáveis após ruptura, a cirurgia aberta ainda é considerada o método de escolha¹. A exploração cirúrgica inclui a remoção do hematoma, a ligadura cirúrgica do vaso e o empacotamento para obter hemostasia¹⁵. No entanto, a cirurgia é agressiva e a identificação da fonte do sangramento pode ser difícil, assim como a ligadura cirúrgica devido à natureza frágil do tecido vascular. Miura et al.¹⁶ relataram uma tentativa frustrada de identificar a causa do sangramento em um paciente com ruptura de aneurisma de artéria intercostal. O reparo cirúrgico aberto apresenta ainda outros riscos, como sangramento, infecção do sítio cirúrgico, lesão de estruturas adjacentes, riscos relacionados à anestesia, recuperação prolongada e maior tempo de internação hospitalar^{8,14}. Assim, o tratamento endovascular vem se tornando uma opção terapêutica eficaz, menos invasiva e segura, mesmo para pacientes instáveis hemodinamicamente¹⁷.

Em pacientes hemodinamicamente estáveis, o tratamento de primeira linha é o endovascular, por ser um procedimento minimamente invasivo muito utilizado em idosos, pacientes graves, com distúrbios de coagulação, bem como condições especiais, como pacientes com síndromes de Marfan e Loeys-Dietz^{11,13}. A embolização com molas é o tratamento de escolha para fistulas arteriovenosas e aneurismas menores devido à facilidade técnica que elas proporcionam em vasos tortuosos e em colos curtos³. Há ainda outros agentes utilizados para embolização que podem ser combinados na terapêutica com o objetivo de ocluir a porção proximal e distal do aneurisma para evitar a nutrição por colaterais, como polímeros e eventualmente colas¹¹.

A exclusão do aneurisma por meio de stents recobertos é uma opção para determinados leitos vasculares e alguns trabalhos demonstraram ser um tratamento alternativo factível para AATI¹⁸. Alhawasli et al.¹⁹ relataram uma exclusão bilateral bem-sucedida de AATI empregando stents sequenciais recobertos em um paciente com síndrome de Marfan. Alguns autores acreditam que há benefício em preservar a perviedade da artéria torácica interna, principalmente nos pacientes com alto risco cardiovascular, tendo em vista uma eventual necessidade futura de revascularização do miocárdio¹.

O refluxo por colaterais levando ao crescimento do aneurisma, bem como o ressangramento após embolização, foram identificados como complicações de procedimentos endovasculares¹¹. Entretanto, a taxa de sucesso dos AATIs embolizados é de 94,3%¹¹. Dessa forma, as técnicas endovasculares oferecem uma alternativa minimamente invasiva, eficaz e segura, sendo atualmente o tratamento de escolha para os AATIs¹⁴.

REFERÊNCIAS

- Piffaretti G, Carrafiello G, Franchin M, et al. Stent-graft repair of a true internal thoracic artery aneurysm. *Ann Vasc Surg*. 2015;29(7):1452.e11-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2015.04.072>. PMID:26164363.
- Martin A, Ross BA, Braimbridge MV. Peristernal wiring in closure of median sternotomy. False aneurysm of the internal mammary artery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1973;66(1):145-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)40667-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223(19)40667-3). PMID:4577107.
- Fujiyoshi T, Nishibe T, Koizumi N, Ogino H. Coil embolization of bilateral internal mammary artery aneurysms is durable in a patient with Marfan syndrome. *J Vasc Surg Cases Innov Tech*. 2018;4(3):216-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvscit.2018.04.007>. PMID:30148242.
- Khorasani H, Eiberg J, Bigaard J. Idiopathic pseudoaneurysm in a patient with breast implants. *J Surg Case Rep*. 2016;2016(7):1-3. <http://dx.doi.org/10.1093/jscr/rjw128>. PMID:27470014.
- Nevidomskyyte D, Shalhoub S, Aldea GS, et al. Endovascular repair of internal mammary artery aneurysms in two sisters with SMAD3 mutation. *Ann Vasc Surg*. 2017;41:283.e5-280. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2016.10.048>. PMID:28286188.
- Almery T, Paz-Fumagalli R, Farres H, Oldenburg WA, Hakaim AG. Idiopathic internal mammary artery aneurysm in the setting of aberrant right subclavian artery. *J Vasc Surg Cases Innov Tech*. 2017;3(4):251-3. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvscit.2017.10.006>. PMID:29349438.
- Okura Y, Kawasaki T, Hiura T, Seki H, Saito H. Aneurysm of the internal mammary artery with cystic medial degeneration. *Intern Med*. 2012;51(17):2355-9. <http://dx.doi.org/10.2169/internalmedicine.51.8139>. PMID:22975548.
- Alhawasli H, Darki A, Lewis BE. Endovascular repair of bilateral internal mammary artery aneurysms in a patient with Marfan Syndrome - a case report. *Int J Angiol*. 2016;25(5):e39-42. PMID:28031650.
- Heyn J, Zimmermann H, Klose A, Luchting B, Hinske C, Sadeghi-Azandaryani M. Idiopathic internal mammary artery aneurysm. *J Surg Case Rep*. 2014;2014(12):1-3. <http://dx.doi.org/10.1093/jscr/rju125>. PMID:25452261.
- Bhat D, Hufford T, Peckler S. Left internal mammary artery aneurysm presenting as a pulsatile breast mass: a case report. *Breast Dis*. 2016;36(4):153-5. <http://dx.doi.org/10.3233/BD-160229>. PMID:27589502.
- San Norberto EM, Cilleruelo A, Martin-Pedrosa M, Taylor J, Garcia-Yuste M, Vaquero C. Endovascular Treatment of posttraumatic pseudoaneurysm of the internal mammary artery. *Ann Vasc Surg*. 2014;28(3):743.e1-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2013.06.034>. PMID:24556180.
- Lindblom RPF, Zemgulis V, Lilieqvist A, Nyman A. Even small aneurysms can bleed: a ruptured small idiopathic aneurysm of the internal thoracic artery. *Interact Cardiovasc Thorac*

- Surg. 2013;17(3):583-5. <http://dx.doi.org/10.1093/icvts/ivt248>. PMID:23736660.
13. Datta S, Manoly I, Karangelis D, Hasan R. Pseudoaneurysm of the right internal mammary artery post vacuum-assisted closure therapy: a rare complication and literature review. *Ann Vasc Surg.* 2016;31:207.e1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2015.08.010>. PMID:26597235.
 14. Wani NA, Rawa IA, Pala NA, Kosar T. Pseudoaneurysm of internal mammary artery caused by pulmonary actinomycosis. *Br J Radiol.* 2010;83(995):e235-8. <http://dx.doi.org/10.1259/bjr/69723351>. PMID:20965895.
 15. Kwon OY, Kim GJ, Oh TH, Lee YO, Lee SC, Cho JY. Staged management of a ruptured internal mammary artery aneurysm. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;49(2):130-3. <http://dx.doi.org/10.5090/kjtc.2016.49.2.130>. PMID:27066438.
 16. Miura H, Taira O, Uchida O, Usuda J, Hirai S, Kato H. Spontaneous haemothorax associated with von Recklinghausen's disease: review of occurrence in Japan. *Thorax.* 1997;52(6):577-8, discussion 575-6. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.52.6.577>. PMID:9227730.
 17. Kim DW, Jeong IS, Na KJ, Oh SB, Ahn BH, Song SY. Successful treatment of a ruptured left internal mammary artery aneurysm with a delayed diagnosis of type I neurofibromatosis. *J Thorac Dis.* 2017;9(9):E739-42. <http://dx.doi.org/10.21037/jtd.2017.08.08>. PMID:29221333.
 18. Piffaretti G, Carrafiello G, Franchin M, et al. Stent-graft repair of a true internal thoracic artery aneurysm. *Ann Vasc Surg.* 2015;29(7):1452.e11-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2015.04.072>. PMID:26164363.
 19. Alhawasli H, Darki A, Lewis BE. Endovascular repair of bilateral internal mammary artery aneurysms in a patient with Marfan Syndrome - a case report. *Int J Angiol.* 2016;25(5):e39-42. PMID:28031650.

Correspondência

Milton Sérgio Bohatch Júnior
 Universidade de São Paulo – USP, Faculdade de Medicina de
 Ribeirão Preto, Hospital das Clínicas, Divisão de Cirurgia Vascular e
 Endovascular
 R. Bernardino de Campos, 1000 - Centro
 CEP 65470-000 - Ribeirão Preto (SP), Brasil
 Tel.: (11) 3602-1000
 E-mail: milton.jr87@hotmail.com

Informações sobre os autores

MSBJ, TTJ e ALO - Residentes de Cirurgia Vascular, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP).
 MSR - Professor Doutor, Divisão de Cirurgia Vascular e Endovascular, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP).
 EEJ - Professor Livre Docente, Chefe, Divisão de Cirurgia Vascular, Departamento de Cirurgia e Anatomia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP); Chefe, Serviço de Cirurgia Vascular e Endovascular; Coordenador, Programa de Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP).

Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: MSBJ
 Análise e interpretação dos dados: MSBJ
 Coleta de dados: MSBJ, TTJ
 Redação do artigo: MSBJ, TTJ, ALO
 Revisão crítica do texto: MSBJ, MSR, EEJ
 Aprovação final do artigo*: MSBJ, TTJ, ALO, MSR, EEJ
 Análise estatística: N/A.
 Responsabilidade geral pelo estudo: MSBJ, EEJ

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