



## ***Embolia paradoxal: Oclusão arterial aguda e infarto agudo do miocárdio.***

FERREIRA, Bruna Lustosa<sup>1</sup>; NARDINO, Erica Patricio<sup>2</sup>; CORREA, João Antônio<sup>3</sup>

### *Relato de caso e revisão da literatura*

#### **RESUMO**

A embolia paradoxal ocorre comumente através da passagem de um êmbolo pelo forame oval patente durante a vida adulta, geralmente não diagnosticado previamente, sendo precedido por um tromboembolismo pulmonar e se manifestando usualmente como acidente vascular cerebral. É uma condição incomum, e ainda mais rara quando se apresenta como oclusão arterial aguda, conforme relatado neste trabalho. Em 2021 recebemos no Hospital de clínicas de São Bernardo do Campo, uma mulher de 54 anos, vítima de trauma automobilístico recente, apresentando infarto agudo do miocárdio, oclusão arterial aguda rutherford IIB em membro inferior direito e rutherford I em membro inferior esquerdo, trombose venosa profunda popliteo-distal de membro inferior direito e tromboembolismo pulmonar presumido. A terapêutica e o manejo clínico incluíram tromboembolectomia, anticoagulação plena e dupla antiagregação plaquetária, bem como seguimento conjunto com as equipes de cirurgia vascular, cardiologia e cirurgia cardíaca.

**Palavras-chave:** Embolia paradoxal; forame oval patente; oclusão arterial aguda; isquemia de membros inferiores; trombose arterial; trombose venosa profunda; tromboembolectomia.

## ***Paradoxical embolism: Acute arterial occlusion and acute myocardial infarction***

### **ABSTRACT**

Paradoxical embolism commonly occurs through the passage of an embolus in the patent foramen oval during adult life, usually not previously diagnosed, being preceded by pulmonary thromboembolism and usually manifesting as a stroke. It is an uncommon condition, and even rarer when it presents as an acute arterial occlusion, as reported in this paper. In 2021, we received a 54-year-old woman at the Hospital de Clínicas de São Bernardo do Campo, victim of recent car trauma, with acute myocardial infarction, acute arterial occlusion Rutherford IIB in the lower right limb and Rutherford I in the lower left limb, venous thrombosis deep popliteal-distal right lower limb and presumed pulmonary thromboembolism. Therapy and clinical management included thromboembolectomy, full anticoagulation and dual antiplatelet therapy, as well as joint follow-up with the vascular surgery, cardiology and cardiac surgery teams.

**Keywords:** Paradoxical embolism; patent foramen ovale; acute arterial occlusion; lower limb ischemia; arterial thrombosis; deep vein thrombosis; thromboembolectomy.

**Instituição afiliada** – <sup>1</sup> Residente em cirurgia vascular pela Faculdade de Medicina do ABC. <sup>2</sup> Doutoranda pela Faculdade de Medicina do ABC. <sup>3</sup> Professor titular da Faculdade de Medicina do ABC.

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 23 de Junho e publicado em 19 de Agosto de 2023.

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n4p724-743>

**Autor correspondente:** Bruna Lustosa Ferreira – [bruna.lferreira05@outlook.com](mailto:bruna.lferreira05@outlook.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

A embolia paradoxal ocorre usualmente através da pré-existência do forame oval patente (FOP), doença cardiovascular pouco diagnosticada quando assintomática em adultos, que se caracteriza por um orifício no septo interatrial que permite a passagem de sangue do átrio direito para o esquerdo graças a diferença de pressão, indispensável durante a vida intrauterina, mas que se torna patológico quando se mantém patente durante a vida adulta (25-35% da população geral apresentam essa condição)<sup>2</sup>.

A complicação mais comum relacionada a embolia paradoxal por FOP é o acidente vascular cerebral, sendo a isquemia aguda dos membros inferiores e o infarto agudo do miocárdio eventos raros, e por isso, objetivo deste relato de caso<sup>1</sup>.

## **METODOLOGIA**

A coleta de dados foi realizada por meio da análise de prontuário médico no hospital de Clínicas de São Bernardo do Campo, após consentimento livre e esclarecido. A revisão da literatura foi feita por pesquisa na base de dados da LILACS, Scielo, BVS, UpToDate e Pubmed, utilizando os termos de busca, tanto em inglês quanto em português: Embolia paradoxal, isquemia aguda de membros inferiores, forame oval patente. Todos os artigos buscados foram incluídos, visto a escassez de relatos na literatura nacional e internacional relacionando embolia paradoxal e oclusão arterial aguda de membros inferiores.

## **RELATO DE CASO**

Paciente S.O.N.C, 54 anos, do sexo feminino, natural e procedente do município de São Bernardo do Campo, apresentando obesidade e hipertensão arterial crônica como comorbidades de base. Nega tabagismo e etilismo. Nega quadros trombóticos prévios e distúrbios hematológicos conhecidos ou históricos familiares correlacionados com a doença.

Paciente foi transferida de outro serviço (Hospital de urgências) para o Hospital de clínicas de São Bernardo do Campo para realização de cateterismo cardíaco (CATE)

devido a diagnóstico de infarto agudo do miocárdio com supradesnívelamento do segmento ST (IAMCSST) em D2, D3 e avF. Apresentava história de precordialgia com início durante a madrugada (aproximadamente 10 horas desde o início dos sintomas até a avaliação da equipe da cirurgia vascular), associado a dor intensa e súbita em membro inferior direito, com frialdade, perda de motricidade e cianose dos pododáctilos.

Havia sofrido trauma automobilístico (atropelamento) há vinte e um dias, com luxação de tornozelo direito com necessidade de mobilização do membro e fratura de L3 com indicação de tratamento conservador.

Após a realização do CATE que evidenciou embolo distal em artéria coronária direita (figura 1), a equipe da cirurgia vascular foi acionada devido a ausência de pulso femoral a direita e aos achados clínicos: gradiente térmico até terço distal de perna direita, associado a cianose de antepé, empastamento de panturrilha e diminuição importante de sensibilidade e motricidade, sendo classificado como oclusão arterial aguda rutherford IIB. No momento da avaliação inicial, paciente não apresentava queixas do membro inferior esquerdo, porém apresentava discreta frialdade em pododactilos e ausência de pulsos poplíteo, tibial anterior e tibial posterior, com motricidade e sensibilidades preservados, sendo classificado em Rutherford I.

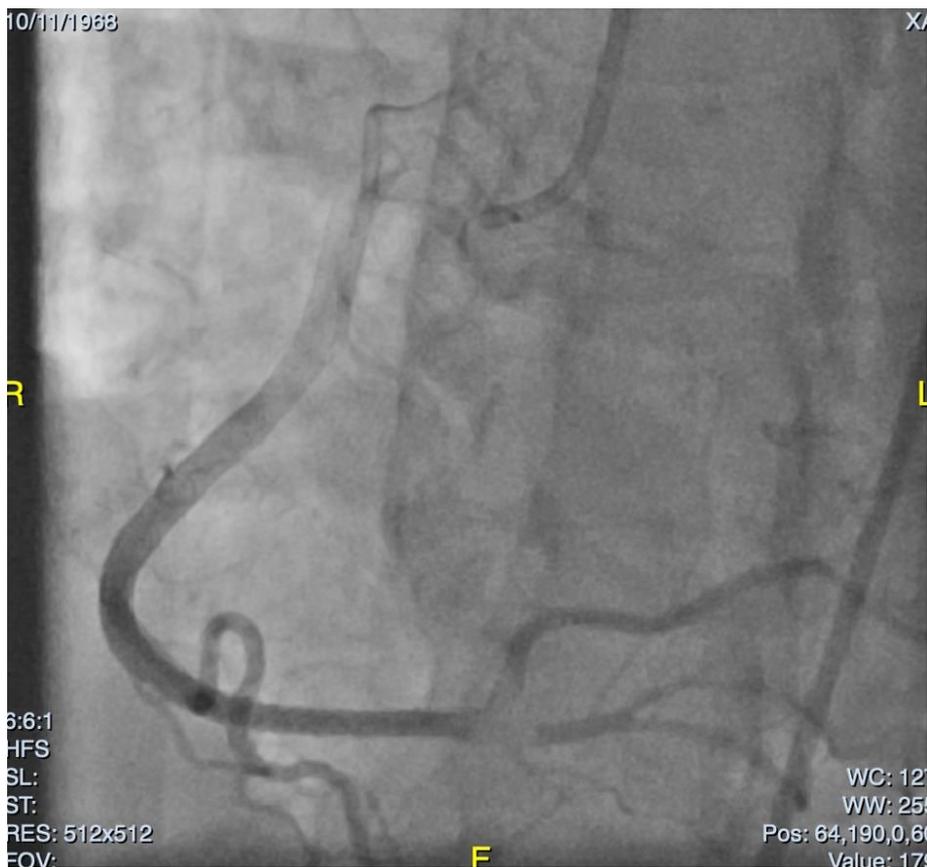


Figura 1. Cateterismo cardíaco com êmbolo distal em artéria coronária direita.

Realizado imediatamente aortografia e arteriografia de membro inferior direito visto que a paciente já estava puncionada em centro de hemodinâmica, evidenciando stop de contraste em artéria ilíaca externa direita distal próximo a bifurcação (figura 2), apresentando paredes lisas. Artérias ilíacas esquerdas não apresentavam sinais de oclusão arterial.

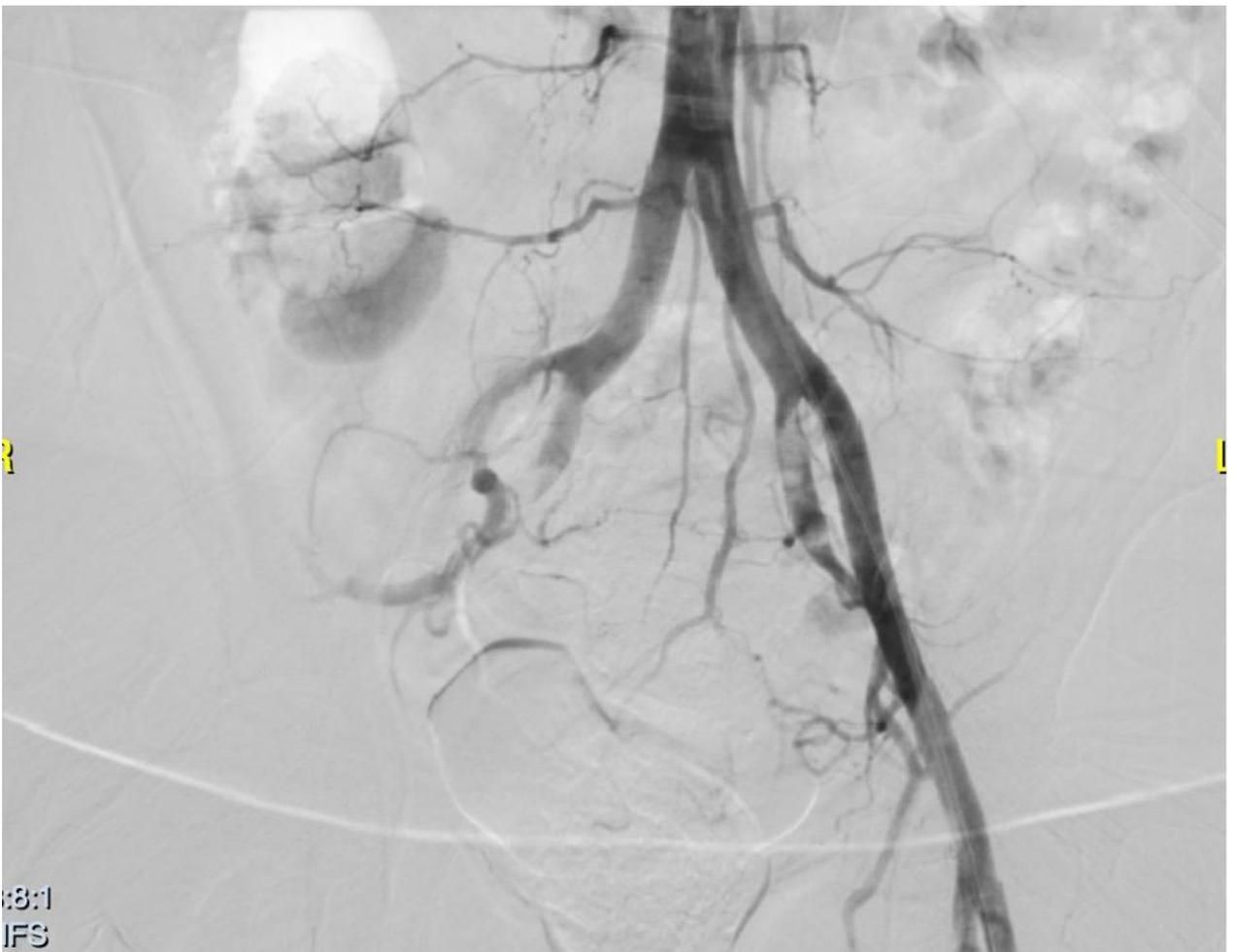


Figura 2. Arteriografia com ausência de enchimento pelo contraste da artéria ilíaca externa direita distal próximo a bifurcação. Artéria ilíaca esquerda sem sinais de oclusão.

Tão logo realizada a avaliação, indicou-se a tromboembolectomia do membro inferior direito em centro cirúrgico. Devido a disponibilidade de aparelho de ultrassom

Doppler em centro cirúrgico, foi realizado o exame em membro inferior direito sem atraso na terapêutica, com evidencia de trombose venosa aguda de veia poplítea, veia fibular, veia tibial posterior, veias soleares e veia gastrocnêmio.

Realizado tromboembolctomia mecânica de membro inferior direito através de acesso femoral (figura 3), com saída de grande quantidade de trombos (figura 4), melhora imediata da perfusão do membro e da cianose, mas sem palpação de pulso poplíteo e distais no pós-operatório imediato, finalizado com a realização de fasciotomia (figura 5).

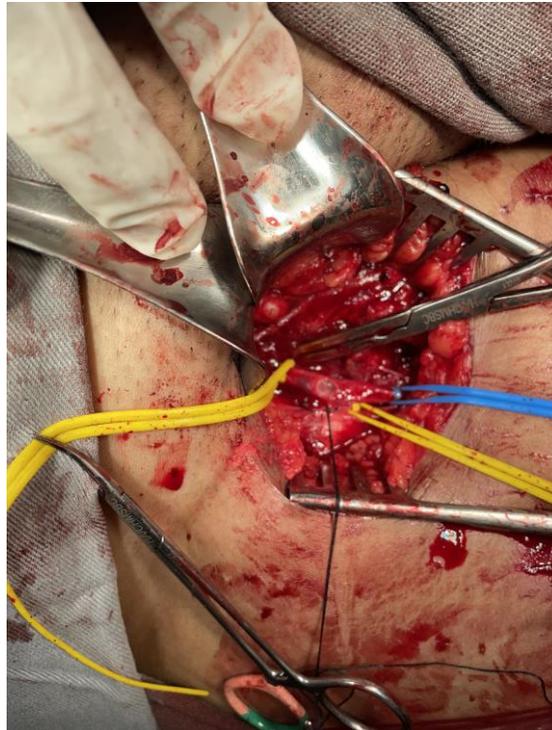


Figura 3. Acesso femoral para realização de tromboembolctomia mecânica



Figura 4. Produto de tromboembolectomia (trombos frescos)



Figura 5. Fasciotomia em compartimentos medial e lateral

Paciente foi encaminhada a UTI cardiológica com anticoagulação plena através de bomba de heparina e antiagregada com tirofiban, associado a curativo térmico aquecido em membro inferior direito.

No primeiro pós-operatório, paciente evoluiu com rabdomiólise, síndrome compartimental do membro inferior direito mesmo com fasciotomia e piora da isquemia do membro contralateral (membro inferior esquerdo), com progressão para rutherford IIA, apresentando gradiente térmico em terço distal de perna, cianose fixa dos pododáctilos e diminuição da sensibilidade e da motricidade, mas sem empastamento de panturrilha. Submetida a extensão da fasciotomia do membro inferior direito com aspecto da musculatura preservado e viável e tromboembolectomia mecânica do membro inferior esquerdo através de acesso femoral, com saída de grande quantidade de trombos, melhora imediata da perfusão, do gradiente térmico e da cianose, com restabelecimento de pulsos femoral, poplíteo, tibial anterior e tibial posterior. Realizado arteriografia no intra-operatório com escoamento de contraste de forma satisfatória, artérias fibular e tibial posterior pervias e artéria tibial anterior com ponto de stop em terço médio. Todas as artérias apresentavam paredes lisas e regulares.

Retornou a UTI Cardiológica no pós-operatório imediato, sendo mantido heparinização em bomba de infusão continua com controle de TTPa a cada 6 horas, dentro da faixa terapêutica, antiagregação com tirofiban e curativo térmico aquecido em ambos os membros inferiores.

Desde o pós-operatório imediato paciente mantinha pulsos distais palpáveis em membro inferior esquerdo e desde o terceiro dia de pós-operatório do membro inferior direito, paciente restabeleceu o fluxo com pulsos palpáveis em artéria tibial anterior e artéria tibial posterior. Fasciotomia manteve-se em bom aspecto, com tecido muscular viável, pouco herniado em compartimento posterior.

Após pouco mais de vinte dias, paciente foi extubada, e ao exame físico, apresentava mobilidade e sensibilidade preservados em membro inferior esquerdo, mobilidade reduzida mas sensibilidade preservada em membro inferior direito.

Durante a internação em leito de UTI, devido a suspeita de embolia paradoxal, realizou investigação complementar com ecocardiograma transtorácico (ECOTT) com teste de microbolhas através da infusão de solução salina agitada associado a manobra de valsalva, observando-se a passagem de microbolhas para a cavidade esquerda

compatível com comunicação interatrial tipo ostium secundum e septo interatrial com movimentação redundante e com descontinuidade na fossa oval de 7mm em seu maior diâmetro, confirmando o diagnóstico de forame oval patente (figura 6). Ao ECOTT também apresentava disfunção de ventrículo direito (figura 7), fechando o diagnóstico de tromboembolismo pulmonar presumido (não realizado angiotomografia de tórax devido a gravidade e instabilidade hemodinâmica naquele momento).

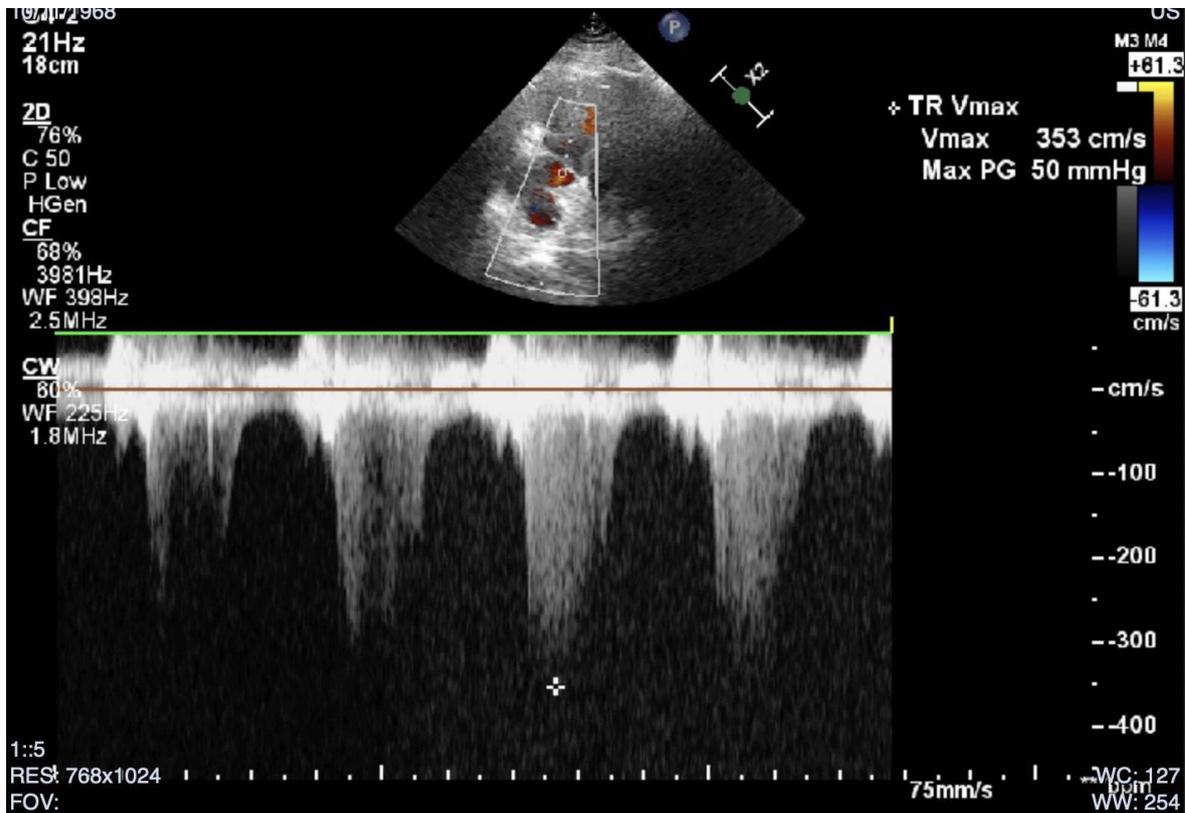


Figura 6. Ecocardiograma transtorácico com teste microbolhas evidenciando forame oval patente

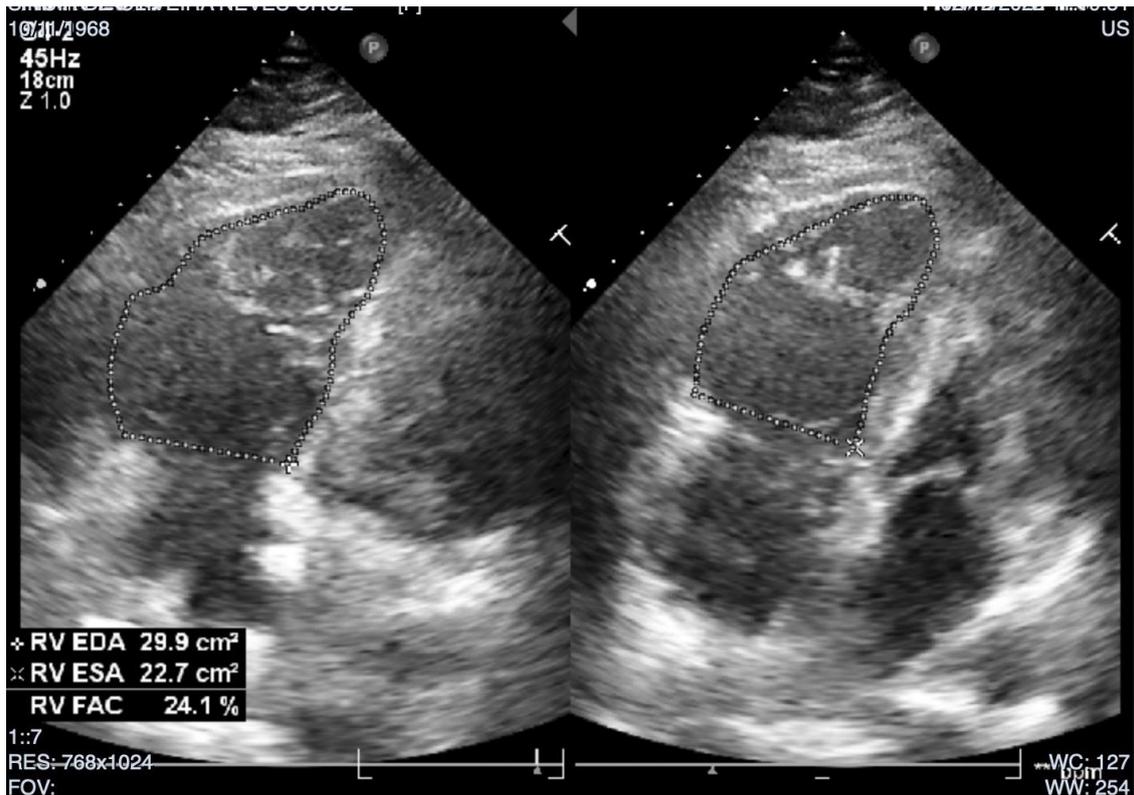


Figura 7. Disfunção sistólica do ventrículo direito

Após pouco mais de um mês, paciente recebeu alta hospitalar deambulando, com tratamento medicamentoso (DOAC, antiagregante plaquetário e estatina) e seguimento ambulatorial com a cardiologia e a cirurgia vascular.

## DISCUSSÃO

A embolia paradoxal se manifesta principalmente como doença cerebrovascular (acidente vascular cerebral isquêmico), mas pode embolizar para qualquer território arterial, incluindo os membros inferiores, sendo este um evento extremamente raro e pouco descrito na literatura. Estas manifestações são possíveis devido a embolização de um trombo venoso para a circulação arterial através de um defeito no septo intracardíaco ou por shunt direito-esquerdo na circulação pulmonar<sup>1</sup>.

O principal defeito intracardíaco observado é o forame oval patente, caracterizado pela existência de um orifício no septo interatrial, que durante a vida embrionária é indispensável, pois permite a passagem sanguínea do átrio direito para o esquerdo através da diferença de pressão, mas após a vida adulta, torna-se patológico

quando persistente. Estima-se que cerca de 25 a 35% da população adulta apresenta o forame oval patente, um dado relevante, porém pouco diagnosticado uma vez que a maioria dos pacientes são assintomáticos durante toda a vida adulta<sup>3</sup>.

A suspeita de embolia paradoxal no caso relatado foi aventada devido aos eventos embólicos arteriais (infarto agudo do miocárdio e oclusão arterial aguda do membro inferior) associado a presença de trombose venosa aguda de membro inferior direito, em uma paciente sem outras fontes emboligênicas mais comuns conhecidas, como arritmia cardíaca, aterosclerose, aneurismas e fatores de hipercoagulabilidade<sup>2</sup>.

O diagnóstico do forame oval patente é realizado por meio de eletrocardiograma, ecocardiograma transtorácico com teste de microbolhas ou ecocardiograma transesofágico e ultrassom doppler venoso profundo dos membros inferiores, como realizado neste caso<sup>4</sup>.

O tratamento medicamentoso associado ou não a intervenção cirúrgica/endovascular, conforme a literatura, varia de acordo com a classificação da isquemia arterial aguda (Rutherford). A anticoagulação é sempre recomendada em todos os casos, e a intervenção é recomendada a partir da isquemia arterial aguda classificada em rutherford IIA, sendo a endovascular menos invasiva mas não superior a tromboembolectomia mecânica aberta, e o tratamento elegível se dará de acordo com a disponibilidade no serviço e com a expertise do cirurgião (systematic review). No caso descrito, optou-se pelo tratamento cirúrgico aberto devido a indisponibilidade de material para intervenção endovascular e rapidez em centro cirúrgico, associado a anticoagulação plena após e antiagregação plaquetária com tirofibana devido a isquemia aguda miocárdica concomitante<sup>5</sup>.

A programação após a alta hospitalar, conforme realizado no caso e descrito na literatura, consiste na manutenção da anticoagulação plena (DOAC) por pelo menos seis meses, além do acompanhamento ambulatorial para avaliar necessidade de correção do forame oval patente<sup>4</sup>.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**



Ainda há poucos estudos sobre a correlação entre o forame oval patente e a embolia paradoxal evoluindo com isquemia arterial aguda dos membros inferiores, principalmente em âmbito nacional.

Este relato de caso demonstra a importância de se conhecer essa patologia e pensar nela como um dos diagnósticos diferenciais quando nos deparamos com oclusão arterial aguda sem fonte cardioembólica conhecida, principalmente em pacientes jovens, já que o forame oval patente embora pouco diagnosticado, é uma doença de prevalência considerável na população geral.

## REFERÊNCIAS

1. BRAUN, Jonathan D. Embolism to the lower extremities. UpToDate. 2021.  
Disponível em: [https://www.uptodate.com/contents/embolism-to-the-lower-extremities?search=paradoxal%20embolism&source=search\\_result&selectedTitle=4~71&usage\\_type=default&display\\_rank=4#](https://www.uptodate.com/contents/embolism-to-the-lower-extremities?search=paradoxal%20embolism&source=search_result&selectedTitle=4~71&usage_type=default&display_rank=4#). Acesso em 03 jan 2023.
2. HARA, Hidehiko. Patent foramen ovale. UpToDate. 2022. Disponível em: [https://www.uptodate.com/contents/patent-foramen-ovale/print?search=paradoxal%20embolism&source=search\\_result&selectedTitle=8~71&usage\\_type=default&display\\_rank=8](https://www.uptodate.com/contents/patent-foramen-ovale/print?search=paradoxal%20embolism&source=search_result&selectedTitle=8~71&usage_type=default&display_rank=8). Acesso em 03 jan 2023.
3. GOMES, Marina M. N., OLIVEIRA H. F., et al. Forame oval patente -revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v.4, n.1.p.2578-2585jan./feb.2021
4. Ribeiro JD, Araujo MB, Casa BA, Correa JA. Oclusão arterial aguda consequente a embolia paradoxal – relato de caso e revisão de literatura. *J Vasc Bras*. 2021;20:e20210074. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.210074>



5. Greenberg JW, Goff ZD, Mooser AC, Wittgen CM, Smeds MR. Acute limb ischemia secondary to patent ovale-mediated paradoxal embolism: case report and systematic review of the literature. *Ann Vasc Surg.* 2020;66:668.e5-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2019.12.022>. PMID:31904517.
6. Miller S, Causey MV, Schachter D, Andersen CA, Singh N. A case of limb ischemia secondary to paradoxical embolism. *Vasc Endovascular Surg.* 2010;44(7):604-8. <http://dx.doi.org/10.1177/1538574410374656>. PMID:20675331.
7. Dao CN, Tobis JM. PFO and paradoxical embolism producing events other than stroke. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2011;77(6):903-9. <http://dx.doi.org/10.1002/ccd.22884>. PMID:21207422.
8. Stöllberger C, Slany J, Schuster I, Leitner H, Winkler WB, Karnik R. The prevalence of deep venous thrombosis in patientes with suspected paradoxical embolism. *Ann Intern Med.* 1993;119(6):461- 5. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-119-6-199309150-00003>. PMID:8357111.
9. Travis JA, Fuller SB, Ligush J Jr, Plonk GW Jr, Geary RL, Hansen KJ. Diagnosis and treatment of paradoxical embolus. *J Vasc Surg.* 2001;34(5):860-5. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2001.118815>. PMID:11700487.
10. Hagen PT, Scholz DG, Edwards WD. Incidence and size of patent foramen ovale during the first 10 decades of life: an autopsy study of 965 normal hearts. *Mayo Clin Proc.* 1984;59(1):17-20. [http:// dx.doi.org/10.1016/S0025-6196\(12\)60336-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-6196(12)60336-X). PMID:6694427.



11. Castilla-Carretero JJ, González-Arranz MA, Fustero-Aznar JM, et al. Isquemia aguda por embolia paradójica. *Angiologia*. 2004;56(6):571- 8.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-3170\(04\)74910-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-3170(04)74910-X).