

Forame Oval Patente: A Contribuição do Doppler Transcraniano em seu Diagnóstico

Patent Forame Ovale: Contribution of Transcranial Doppler in Patient Diagnosis

Eliza de Almeida Gripp,^{1,2} Ana Carolina de Freitas Portela,¹ Flávio Luis da Costa Junior,¹ Rafael Rabishoffsky,¹ Jéssica Rizkalla Corrêa Medeiros,¹ Arnaldo Rabischoffsky¹

Hospital Pró-cardíaco,¹ Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Universidade Federal Fluminense,² Niterói, RJ – Brasil

Introdução

O forame oval patente (FOP) é o tipo de shunt interatrial mais comum, com prevalência entre 25 e 27% da população adulta. Tem funcionamento *flap-like* e geralmente é assintomático. Em alguns casos, pode estar associado a complicações clínicas como acidente vascular encefálico (AVE), embolia paradoxal, síndrome de platipneia-ortodéxia e apneia do sono obstrutiva. O diagnóstico se impõe principalmente em pacientes jovens que apresentam AVE, sem outro fator de risco aparente.¹

A avaliação do FOP é comumente realizada com ecocardiograma transtorácico (ETT) e o ecocardiograma transesofágico (ETE). Entretanto, outro importante método de avaliação pouco utilizado em nosso meio é o Doppler transcraniano (DTC), que avalia a presença de shunt de forma indireta em paciente acordado e com alta sensibilidade.²

Este artigo relata dois casos e demonstra o valor do DTC no rastreio inicial em pacientes com suspeita de FOP.

Caso 1

M.C., sexo masculino, 57 anos, com hipertensão arterial sistêmica controlada, apresentou amaurose súbita à direita. Realizou tomografia de crânio que evidenciou acidente vascular na região cerebelar. O Holter 24h não evidenciou fibrilação atrial. Paciente foi encaminhado para realização de DTC, ETT e ETE sequencialmente para investigação etiológica. O estudo do DTC foi realizado seguindo etapas importantes. Primeiramente foi obtido acesso venoso periférico em membro superior direito (Figura 1A) para injeção de solução salina agitada (microbolhas) permitindo a análise em tempo real da presença de high intense temporary signal (HITS) na artéria cerebral média (ACM) direita através da janela

transtemporal. Em seguida, foi solicitado ao paciente realizar a manobra de Valsalva (fase *strain*) e finalmente, logo após a injeção de microbolhas, foi solicitado ao paciente realizar a fase *release*. Pelo Doppler espectral da ACM foi visualizado o HITS definindo a presença de shunt D-E durante os primeiros 3 ciclos cardíacos. Não houve dificuldade da aquisição da imagem pelo DTC decorrente da manobra de Valsalva, situação comumente encontrada no ETT. Uma vez definida a presença de shunt, o próximo passo foi confirmar a sua origem cardíaca (Figura 1B e C).

Em seguida foi realizado o ETT com microbolhas associado à manobra de Valsalva que evidenciou, com a passagem de microbolhas do átrio direito para o esquerdo nos primeiros 3 ciclos no plano apical, 4 câmaras através da fossa oval, sugestivas de FOP. Foram necessárias 3 injeções de solução salina, pois durante a fase *release* da manobra de Valsalva, ocorreu perda da janela ecocardiográfica (Figura 1C).

O ETE foi realizado para visibilizar adequadamente as características do septo interatrial e do FOP, objetivando-se o fechamento percutâneo, não sendo observado aneurisma do septo interatrial, valva de Eustáquio redundante ou outros defeitos do septo interatrial (Figura 2).

Caso 2

V.L.O.M., sexo feminino, 32 anos, sem comorbidades, porém com relato de AVC isquêmico. Foi encaminhada ao estudo ecocardiográfico para avaliação de fonte cardioembólica. O Holter 24h não evidenciou fibrilação atrial. A mesma sequência anterior de exames foi realizada nessa paciente. Durante o DTC, o número de HITS foi significativo, sugerindo um shunt D-E maior quando comparado com o paciente anterior. (Figura 3 A). O ETT (Figura 3B) e ETE (Figura 4A e B) evidenciaram aneurisma do septo interatrial associado a FOP e a shunt significativo. É importante ressaltar que, nesse caso, para visibilizar o fluxo pelo FOP, foram feitas algumas injeções de solução salina devido à dificuldade da realização da manobra de Valsalva efetiva em uma paciente sedada.

Palavras-chave

Ecocardiografia Doppler; Patente; Forame Oval; Ultrassonografia Doppler Transcraniana

Correspondência: Eliza de Almeida Gripp •

Hospital Pró-cardíaco. Rua General Polidoro, 192. CEP: 22280-003.

Botafoogo, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

E-mail: elizagripp@yahoo.com.br

Artigo recebido em 26/02/2023; revisado em 07/05/2023;

aceito em 11/05/2023

Editor responsável pela revisão: Daniela do Carmo Rassi Frota

DOI: <https://doi.org/10.36660/abcimg.20230020>

Discussão

O AVE é a principal causa de morbidade na população brasileira e seu impacto socioeconômico é significativo principalmente entre os indivíduos jovens, considerados uma parcela da população ativa do país.³

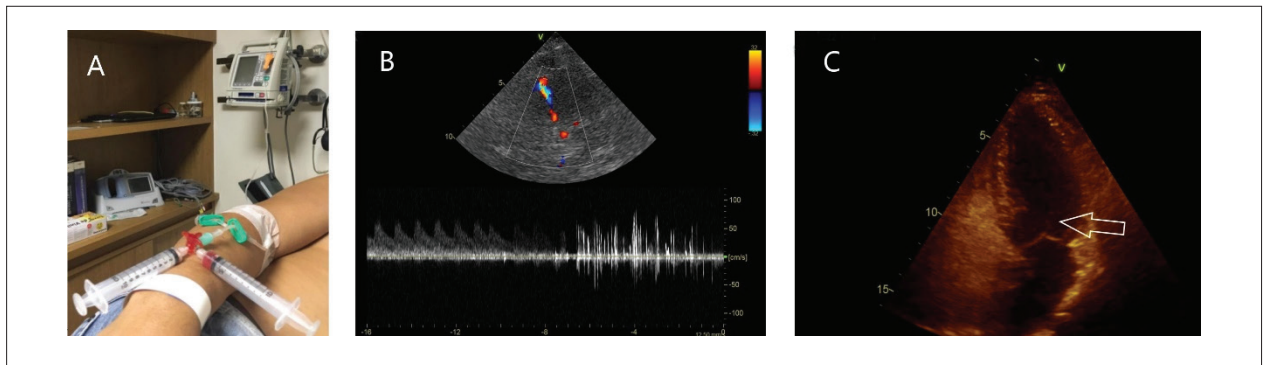


Figura 1 – A) Ilustração do sistema fechado montado para infusão da solução salina agitada. Inicialmente, faz-se a aquisição de acesso venoso periférico em membro superior direito, com cateter intravenoso de calibre nº 24g. Conecta-se polifix curto de 2 vias no cateter, associado a uma torneirinha de três vias: em uma das vias do polifix e na outra via um equipo salinizado com soro fisiológico de 100 ml (esse preenche todo o equipo, possibilitando inúmeras injeções). Conectam-se as duas seringas de 10 ml na torneirinha e aspiram-se 9 ml de soro fisiológico e 1 ml de ar para misturar o conteúdo das seringas até obter uma coloração esbranquiçada. Caso seja necessário, deve-se aspirar uma pequena quantidade de sangue para obter maior contraste. É importante manter o êmbolo da seringa posicionado para cima ao infundir no paciente para não injetar ar pela seringa. B) DTC evidenciando fluxo em ACM com a presença de HITS após injeção da solução salina. C) Plano apical 4 câmaras do ETT evidenciando a passagem de microbolhas (seta) pelo FOP, nos primeiros 3 ciclos após injeção salina agitada.

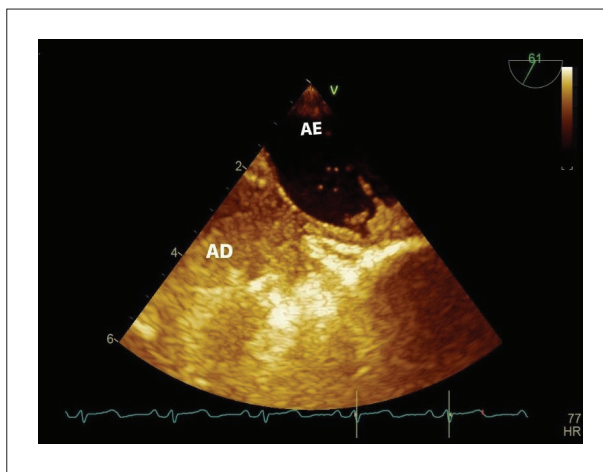


Figura 2 – ETE demonstrando passagem de microbolhas do átrio direito para o átrio esquerdo. AE: átrio esquerdo; AD: átrio direito.

O AVE criptogênico (sem causa definida) ocorre em um número significativo de pacientes; entretanto, entre 30 e 40% dos casos apresentam como causa o FOP.

O FOP é uma causa conhecida de AVE, encontrada em 27% das autópsias, e o diagnóstico se impõe principalmente em pacientes jovens sem fator de risco.^{4,5}

Durante o período fetal, o FOP é uma estrutura embrionária decorrente da fusão incompleta do septo primum e secundum, que funciona como uma valva única, permitindo a passagem de sangue oxigenado para o átrio esquerdo, o ventrículo esquerdo e para a circulação sistêmica, sem passar pela circulação pulmonar. Depois do nascimento, ocorre fechamento do FOP, porque a pressão atrial direita reduz e o sangue passa através da circulação pulmonar. A fusão completa ocorre em 75% dos casos. Naqueles em que permanece, o FOP funciona como uma válvula intermitente e a ocorrência do shunt D-E pode propiciar o evento embólico.⁶

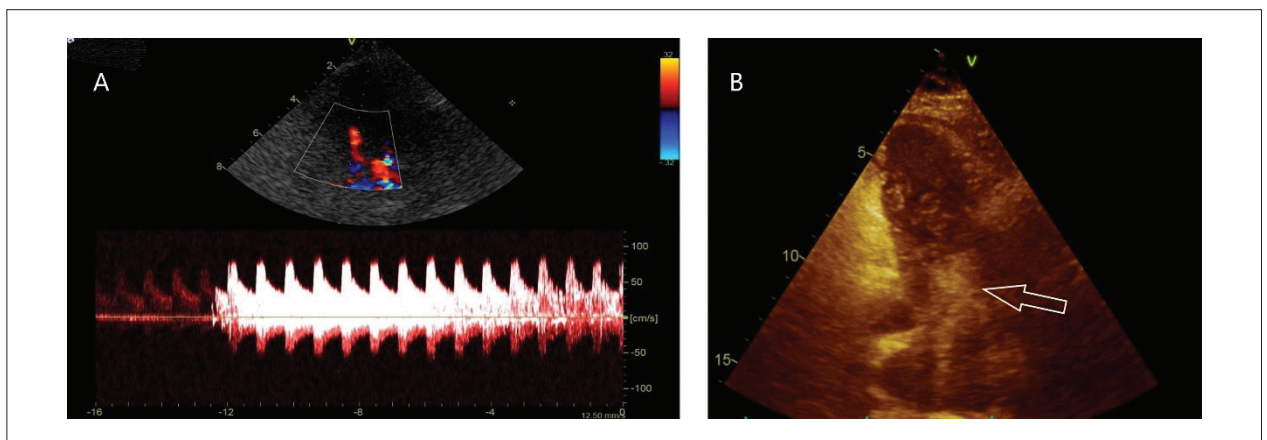


Figura 3 – A) DTC demonstrando a presença de número significativo de HITS no Doppler espectral da ACM. B) Plano apical quatro câmaras do ETT com passagem nos primeiros 3 ciclos cardíacos de inúmeras microbolhas pelo FOP.

Relato de Caso

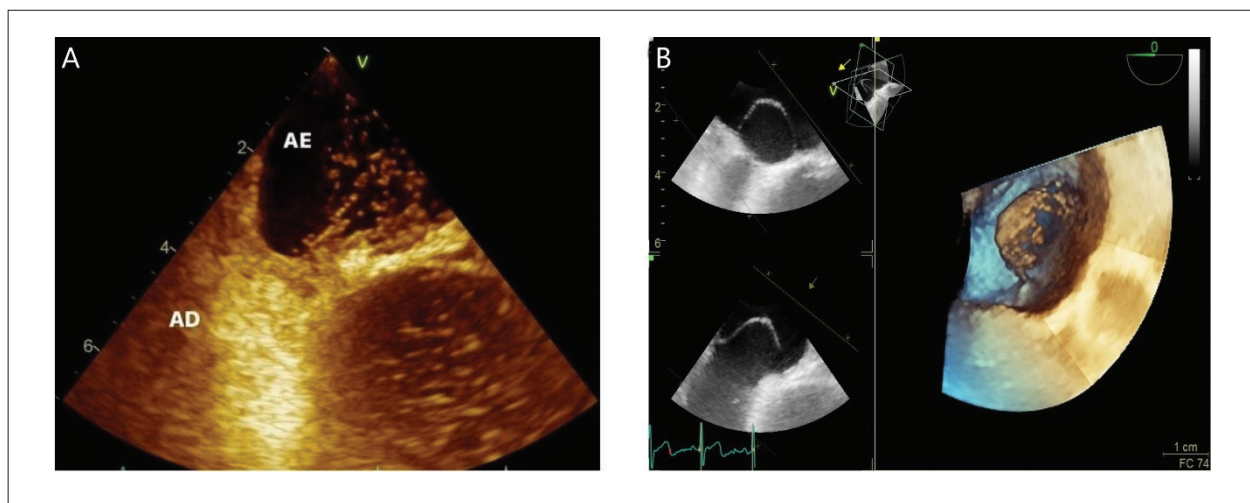


Figura 4 – A) ETE demonstrando passagem de microbolhas do átrio direito para o átrio esquerdo. B) Imagem tridimensional do septo interatrial pela perspectiva do átrio esquerdo, evidenciando o aneurisma do septo e microbolhas em sua parede. AE: átrio esquerdo; AD: átrio direito.

A manobra de Valsalva foi descrita pelo médico Antonio Valsalva, no ano de 1704, em Bolonha. Ela é realizada solicitando ao paciente que tussa, ou faça força como a de evacuar ou que sobre instrumentos, causando aumento agudo na pressão intratorácica e abdominal. Durante a fase *strain*, ocorre redução do retorno venoso para o lado esquerdo e direito e durante a fase de *release*, o átrio direito recebe abruptamente um grande volume de sangue, maior que o volume de sangue através das veias pulmonares para o átrio esquerdo. A pressão atrial direita elevada em relação ao átrio esquerdo favorece o aparecimento do FOP. Um dado que sugere que a manobra de Valsalva foi efetiva é o abaulamento do septo interatrial para a esquerda, associado ao denso preenchimento do átrio direito com solução salina agitada.⁷ Como esses dois achados nem sempre estão presentes nos estudos ecocardiográficos, preconiza-se que se faça um número maior de injeções a fim de que se aumente a sensibilidade do exame. A manobra de Valsalva é, portanto, fundamental para detectá-lo, pois no caso do FOP, o *shunt* pode ser transitório e nem sempre é detectado. Outro dado que demonstra que a manobra foi adequada é a redução da velocidade da onda E no fluxo mitral em 20 cm/s ao Doppler pulsado.^{1,8}

O ETT com microbolhas associado à manobra de Valsalva é o exame mais comumente empregado devido a sua ampla disponibilidade, não necessitando sedação ou procedimento invasivo, sendo necessário somente um acesso periférico (antecubital). A mistura da solução salina agitada com uma pequena quantidade de sangue aumenta a sensibilidade do exame. O estudo é considerado positivo para *shunt* D-E pelo FOP quando ocorre a passagem de microbolhas nos três primeiros ciclos cardíacos. Nesse caso, é primordial que o eletrocardiograma do aparelho esteja bem acoplado ao paciente. Deve-se realizar uma gravação com número maior de ciclos cardíacos com o objetivo de se checar com segurança o momento que ocorreu a passagem das microbolhas. É importante ressaltar o diagnóstico diferencial de FOP com fístula arteriovenosa pulmonar. Nessa patologia ocorrerá *shunt*

D-E após o quarto ciclo cardíaco. Entretanto, o ETT apresenta baixa resolução e menor sensibilidade quando comparado ao ETE com microbolhas.² É comum a perda da imagem no plano apical 4 câmaras com a manobra de Valsalva, dificultando assim o diagnóstico.

O ETE com microbolhas é considerado o método de escolha, pois confirma a presença do FOP e estuda toda a anatomia do septo interatrial, classificando-o em simples ou complexo utilizando as seguintes variáveis: tamanho do túnel (>8 mm), presença de rede de Chiari redundante, fenestrações e aneurisma do septo interatrial. Esses dados são importantes para a indicação de fechamento do FOP por via percutânea.⁹ Além disso, o ETE avalia outras fontes emboligênicas, como trombos em apêndice atrial esquerdo ou nos átrios, presença de bolsa atrial ou placas ateromatosas em aorta torácica. Nos casos em que há dificuldade para a realização da manobra de Valsalva devido a sedação, pode-se realizar a compressão abdominal ou da veia cava inferior para aumentar sua sensibilidade para detecção de passagem de fluxo D-E pelo FOP.^{2,8}

O DTC é considerado altamente sensível para detecção e quantificação de *shunt* D-E. É um exame não invasivo, econômico, seguro e que não necessita de sedação. Entretanto, tem como limitação a não capacidade de definir a origem do *shunt*. O exame pode ser realizado através da janela transtemporal, com o índice do transdutor apontado para a direita do paciente. Observa-se no Doppler espectral da ACM a presença de HITS após a injeção de microbolhas associado a manobra de Valsalva. A manobra de Valsalva não dificulta a captura da imagem do fluxo através da ACM. O diagnóstico do *shunt* é definido pela presença de um ou mais HITS. A intensidade do *shunt* pode ser quantificada usando a escala logarítmica de Spencer. Pode ser graduado de grau 0 – ausência de HITS; grau 1 – 1 a 10 HITS; grau 2 – 11 a 30 HITS; grau 3 – 31 a 100 HITS; grau 4 – 101 a 300 HITS; a grau 5 – > 300 HITS (“efeito cortina”).¹⁰ Em uma meta-análise de 27 estudos prospectivos, com 1968 pacientes, que comparou o DTC e ETE com microbolhas, o DTC apresentou

sensibilidade de 97% e especificidade de 93% para detecção de shunt intracardíacos direito-esquerdo, comparado com ETE que apresentou valores de sensibilidade de 91 a 100% e especificidade de 88 a 97%.² Esse estudo mostra como o DTC é uma ferramenta importante que pode ser usada no rastreio inicial de pacientes com suspeita de FOP.

Em suma, o DTC apresenta-se como uma ferramenta diagnóstica que deve ser empregada na investigação inicial de pacientes com AVE, principalmente naqueles em que a detecção de um shunt D-E por meio de um FOP é importante para o manejo terapêutico.

Agradecimento

Agradeço à técnica de enfermagem Laryssa da Silva Siqueira pela contribuição na redação desse artigo.

Contribuição dos Autores

Redação do manuscrito: Gripp EA, Portela ACF, Rabishoffsky A; revisão crítica do manuscrito quanto ao

conteúdo intelectual importante: Gripp EA, Costa Júnior FL, Rabishoffsky R, Medeiros JRC, Rabishoffsky A.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Aprovação Ética e Consentimento Informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Referências

1. Johansson MC, Eriksson P, Guron CW, Dellborg M. Pitfalls in Diagnosing PFO: Characteristics of False-Negative Contrast Injections During Transesophageal Echocardiography in Patients with Patent Foramen Ovale. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010;23(11):1136-42. doi: 10.1016/j.echo.2010.08.004.
2. Mahmoud AN, Elgendy IY, Agarwal N, Tobis JM, Mojadidi MK. Identification and Quantification of Patent Foramen Ovale-Mediated Shunts: Echocardiography and Transcranial Doppler. *Interv Cardiol Clin*. 2017;6(4):495-504. doi: 10.1016/j.iccl.2017.05.002.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Anuário Estatístico de Saúde no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2001.
4. Lechat P, Mas JL, Lascault G, Loron P, Theard M, Klimczak M, et al. Prevalence of Patent Foramen Ovale in Patients with Stroke. *N Engl J Med*. 1988;318(18):1148-52. doi: 10.1056/NEJM19880503181802.
5. 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. doi: 10.1016/s0025-6196(12)60336-x.
6. Wechsler LR. PFO and Stroke: What are the Data? *Cardiol Rev*. 2008;16(1):53-7. doi: 10.1097/CRD.0b013e31815771e4.
7. Thiagaraj AK, Hughes-Doichev R, Biederman RWW. Provocative Maneuvers to Improve Patent Foramen Ovale Detection: A Brief Review of the Literature. *Echocardiography*. 2019;36(4):783-6. doi: 10.1111/echo.14297.
8. Rodrigues AC, Picard MH, Carbone A, Arruda AL, Flores T, Kohn J, et al. Importance of Adequately Performed Valsalva Maneuver to Detect Patent Foramen Ovale During Transesophageal Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2013;26(11):1337-43. doi: 10.1016/j.echo.2013.07.016.
9. Vitarelli A, Mangieri E, Capotosto L, Tanzilli G, D'Angeli I, Toni D, et al. Echocardiographic Findings in Simple and Complex Patent Foramen Ovale Before and after Transcatheter Closure. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2014;15(12):1377-85. doi: 10.1093/ehjci/jeu143.
10. Santos SN, Alcantara ML, Freire CMV, Cantisano AL, Teodoro JAR, Carmen CLL, et al. Vascular Ultrasound Statement from the Department of Cardiovascular Imaging of the Brazilian Society of Cardiology – 2019. *Arq Bras Cardiol*. 2019;112(6):809-8. doi: 10.5935/abc.20190106.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons