

# RELAÇÃO DO FORAME OVAL PATENTE E O ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, CLÍNICOS, FISIOPATOLÓGICOS, DIAGNÓSTICOS, COMPLICAÇÕES E TRATAMENTOS

Caroline de Oliveira Nieblas<sup>1</sup>  
Enzo Lofredo Amorin<sup>2</sup>  
Brenno Camargo de Mello Moreti<sup>3</sup>  
Ana Cláudia Pereira Pinheiro<sup>4</sup>  
Thaís Lima Brosco<sup>5</sup>  
Patrick Cristian Lima Orihuela<sup>6</sup>  
Eduardo Gregório Chamlian<sup>7</sup>

**RESUMO:** O acidente vascular cerebral (AVC) é uma condição neurológica aguda, frequentemente isquêmica, que representa uma das principais causas de morbimortalidade no mundo. Entre os casos classificados como criptogênicos, isto é, sem etiologia definida mesmo após investigação completa, o forame oval patente (FOP) tem se destacado como um potencial fator causal, sobretudo em pacientes jovens. O FOP é uma comunicação interatrial remanescente da circulação fetal, presente em aproximadamente 25% da população, que pode permitir a passagem de êmbolos venosos para a circulação arterial, resultando em embolia paradoxal. Objetivo: Descrever os mecanismos pelos quais o FOP pode contribuir para o AVC e avaliar os benefícios de sua identificação e tratamento precoce. Metodologia: Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada por meio de busca não sistemática nas bases de dados SciELO, LILACS e PubMed, entre abril e maio de 2025, com seleção crítica dos artigos pelos autores. Resultados e discussão: Evidências apontam que o FOP está presente em até 50% dos pacientes com AVC criptogênico. O ecocardiograma transesofágico com contraste é o método diagnóstico mais sensível. O fechamento percutâneo do FOP demonstrou eficácia na prevenção secundária do AVC em indivíduos entre 18 e 60 anos, principalmente naqueles com características de alto risco, como shunt interatrial significativo ou aneurisma do septo atrial. Estudos clínicos randomizados demonstraram redução da recorrência de AVC com essa abordagem, embora a evidência ainda seja considerada de baixo grau. Conclusão: O FOP deve ser sistematicamente investigado em casos de AVC criptogênico, especialmente em pacientes jovens. Seu manejo adequado, com destaque para o fechamento percutâneo, representa uma estratégia relevante na prevenção secundária de eventos neurológicos recorrentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Forame Oval Patente. Acidente Vascular Cerebral.

**ABSTRACT:** Cerebrovascular accident (CVA) is an acute neurological condition, predominantly ischemic, and remains one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide. Among cases classified as cryptogenic—those with no defined etiology even after extensive diagnostic evaluation—patent foramen ovale (PFO) has emerged as a potential contributing factor, particularly in younger individuals. PFO is a remnant of fetal circulation, found in approximately 25% of the population, which can permit venous thrombi to bypass the pulmonary filter and enter the arterial system, resulting in paradoxical embolism. Methodology: To describe the pathophysiological mechanisms by which PFO may lead to stroke and assess the benefits of its early detection and treatment. This study is a narrative review of the literature, conducted through a non-systematic search in the SciELO, LILACS, and PubMed databases between April and May 2025. Article selection was based on critical analysis by the authors. Results and discussion: Evidence indicates that PFO is present in up to 50% of patients with

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. E-mail: karunieblas@gmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Medicina. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. E-mail: enzo.amorim@uscsonline.com.br

<sup>3</sup>Graduando em Medicina. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. E-mail: brenno.moreti@uscsonline.com.br

<sup>4</sup>Graduanda em Med.Veterinária. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. E-mail: ana.pinheiro@uscsonline.com.br

<sup>5</sup>Graduanda em Medicina. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. E-mail: thais.brosco@uscsonline.com.br

<sup>6</sup>Graduando em Medicina. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. E-mail: patrick.orihuela@uscsonline.com.br

<sup>7</sup> Docente/Orientador. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. E-mail: eduardo.chamlian@online.uscs.edu.br

cryptogenic stroke. Transesophageal echocardiography with contrast is the most sensitive diagnostic modality. Percutaneous PFO closure has shown effectiveness in reducing stroke recurrence, especially in patients aged 18–60 with high-risk features such as large interatrial shunt or atrial septal aneurysm. Randomized clinical trials support this intervention, although the overall level of evidence remains moderate due to study heterogeneity and low event rates. Conclusion: PFO should be actively investigated in patients with cryptogenic stroke, especially younger individuals. Proper management, most notably, percutaneous closure in selected cases—constitutes an important strategy for secondary prevention of recurrent cerebrovascular events.

**KEY WORDS:** Foramen Ovale. Stroke.

## 1. INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) é definido clinicamente como uma síndrome caracterizada por um déficit neurológico focal agudo decorrente de uma lesão vascular no sistema nervoso central. A maioria dos AVCs é isquêmica (85%), causada por uma redução do fluxo sanguíneo devido à oclusão arterial. Entre os fatores de risco, a hipertensão arterial continua sendo o mais significativo. Globalmente, o AVC representa um importante desafio de saúde pública, pois é a principal causa de incapacidade física adquirida em adultos e a segunda maior causa de morte (Murphy; Werring, 2020; Campbell; Khatri, 2020).

Para melhor compreender os mecanismos subjacentes ao AVC isquêmico, a classificação TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment) é frequentemente utilizada. Ela categoriza os AVCs em cinco subtipos: aterosclerose de grandes artérias, cardioembólico, oclusão de pequenos vasos, AVC de outra etiologia determinada e AVC de causa indeterminada. Este último grupo, conhecido como AVC criptogênico, representa de 20% a 30% dos casos e não apresenta causa clara mesmo após investigação completa. Nesses casos, o forame oval patente (FOP) deve ser considerado como um possível contribuinte, especialmente em pacientes jovens (<60 anos) ou na ausência de fatores de risco tradicionais para AVC, uma vez que pode permitir embolia paradoxal (Murphy; Werring, 2020; Campbell; Khatri, 2020).

O forame oval é uma estrutura fetal normal que permite que o sangue oxigenado desvie dos pulmões fetais ainda não funcionais, passando do átrio direito para o esquerdo. Após o nascimento, o aumento da pressão no átrio esquerdo geralmente promove a fusão do septo primum com o septo secundum, fechando o forame (Maloku *et al.*, 2024). Contudo, em aproximadamente 25% das pessoas, essa fusão não é completa, resultando na comunicação interatrial remanescente, conhecida como forame oval patente (FOP). Os mecanismos que influenciam na permanência do FOP são incertos, mas alguns fatores podem ser contribuintes, como o tecido septal primário excessivo, movimento dinâmico do septo primário e variações hemodinâmicas anormais nos átrios (Shah *et al.*, 2024; Sposato *et al.*, 2023).

Embora frequentemente assintomático, o FOP pode permitir a passagem de êmbolos venosos da circulação sistêmica para a circulação arterial, o que pode resultar em AVC por embolia paradoxal. (Hampton; Alsaleem; Murphy-Lavoie, 2025; Shah *et al.*, 2024; Gonnah *et al.*, 2022).

Considera-se que o diâmetro médio do FOP seja de 9,9 mm, e os trombos que o atravessam têm tamanho suficiente para ocluir a artéria cerebral média (3 mm) ou seus ramos corticais (1 mm). A existência do FOP, por si só, já leva à predisposição para criação de coágulos *in situ* e êmbolos, sendo um fator de risco ou até mesmo a causa direta de um AVC criptogênico (Vensão *et al.*, 2023; Randhawa *et al.*, 2024).

Em pacientes com AVC criptogênico, a presença de FOP deve ser investigada ativamente, visto que essa é a causa do AVC em 40-50% desses casos. Todavia, a presença do FOP não confirma, por si só, a causa do AVC em todos os casos (Lucà *et al.*, 2023; Sposato *et al.*, 2023). O exame mais indicado é o ecocardiograma transesofágico com contraste de bolhas, uma técnica semi-invasiva que permite visualização detalhada do septo interatrial e avaliação do grau de shunt. Uma vez confirmado, o fechamento percutâneo do FOP tem se mostrado uma intervenção segura e eficaz para reduzir o risco de recorrência do AVC, especialmente em pacientes com menos de 60 anos. Essa abordagem tem recebido apoio de ensaios clínicos randomizados e meta-análises (Mojadidi *et al.*, 2018)

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Pergunta-Problema e Objetivos

Qual o mecanismo que o forame oval patente pode causar um acidente vascular cerebral e qual o benefício em preveni-lo?

Objetivo geral: Descrever como o FOP pode levar a um AVC e detalhar como ele pode ser prevenido.

Objetivos específicos:

- Analisar aspectos gerais do FOP.
- Descrever as formas de tratamento do FOP.
- Estabelecer a relação entre o FOP e o AVC.
- Avaliar o benefício em tratar o FOP para prevenir o AVC.

### 2.2 Justificativa e Relevância

O AVC é uma das principais causas de mortalidade e incapacidade adquirida no mundo. No entanto, cerca de 20 a 30% dos casos permanecem sem causa definida, sendo classificados como AVCs criptogênicos (Murphy; Werring, 2020).

Nesses casos, o FOP deve ser considerado como uma possível etiologia e a compreensão dos aspectos fisiopatológicos e clínicos do FOP é fundamental, pois essa condição pode não apenas estar relacionada à ocorrência inicial do AVC, como também à sua recorrência. Assim, a identificação e manejo adequado têm implicações diretas na prevenção secundária e redução de novos eventos neurológicos.

### 3 METODOLOGIA

O estudo consiste em uma revisão narrativa, a qual, de acordo com Rother (2007), se caracteriza pela análise crítica da literatura científica pelos autores. Uma vez que não há maneiras de reproduzir a metodologia desse tipo de estudo, sua força de evidência científica é considerada baixa; no entanto, as revisões narrativas corroboram com o debate de temáticas de forma a agilizar a obtenção e renovação do conhecimento.

A coleta dos materiais foi feita de forma não sistemática entre abril e maio de 2025. As bases de dados utilizadas foram: Scielo, Lilacs e Pubmed. Ao final, houve a aplicação da criticidade dos autores para seleção das informações.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Epidemiologia

Presente em cerca de um quarto dos adultos, o forame oval patente (FOP) é uma comunicação remanescente entre os átrios, originada ainda na vida fetal. Na maioria das pessoas, essa condição é inofensiva e não necessita de intervenção. No entanto, em determinados contextos clínicos, pode favorecer complicações, como a embolia paradoxal, e requerer condutas específicas. (Kavinsky *et al.*, 2022)

Uma revisão de estudos com diferentes métodos diagnósticos [autópsia, ecocardiograma transesofágico (ETE), Doppler Transcraniano (DTC) e Ecocardiograma Transtorácico (ETT)], confirmou que o FOP é mais prevalente em pacientes com eventos isquêmicos (RC = 3,1) em comparação a indivíduos saudáveis, sendo especialmente comum em pacientes jovens, sobretudo quando identificado por ETE ou DTC (Koutroulou *et al.*, 2020)

Desde 1988, estudos têm mostrado que o FOP é mais comum em pacientes com AVC criptogênico, especialmente jovens, com prevalência entre 30% e 40%, em contraste com os 25% observados na população geral. A frequência do FOP nesses casos pode chegar ao dobro da observada em indivíduos sem AVC. Pacientes com FOP e aneurisma do septo atrial apresentam risco aumentado de recorrência do AVC, o que destaca a necessidade de estratégias eficazes de prevenção secundária. Além disso, cerca de 50% dos pacientes com AVC criptogênico apresentam shunt direita-

esquerda, comparado a apenas 15% dos controles, e o FOP também é encontrado em dois terços dos mergulhadores com doença de descompressão sem causa aparente (Hampton; Alsaleem; Murphy-Lavoie, 2025).

## 4.2 Clínica

O forame oval patente (FOP) é uma condição frequentemente assintomática. A presença de sintomas de gravidade pode ocorrer em alguns casos, como cefaleias com características migranosas e sinais de acidente vascular cerebral isquêmico, sendo a embolia paradoxal uma das apresentações clínicas incomuns dessa patologia. Como principal alteração do exame físico, tem-se um sopro sistólico de baixa intensidade. Cabe ressaltar que a condição em questão, é diagnosticada em grande parte dos casos de maneira incidental, comumente associada ao AVC criptogênico (Hampton; Alsaleem; Murphy-Lavoie, 2025).

## 4.3 Diagnóstico da FOP e seus diagnósticos diferenciais

O forame oval patente (FOP) é uma ocorrência frequente tanto em recém-nascidos quanto em adultos, e seu diagnóstico diferencial deve considerar outras cardiopatias congênitas. Entre elas estão o defeito do septo atrial, que, ao contrário do FOP, representa uma abertura verdadeira no septo interatrial e geralmente se manifesta por um som cardíaco fixo detectável à ausculta; o defeito do septo ventricular, e costuma causar um sopro pansistólico característico; e a persistência do canal arterial, uma comunicação fetal que pode permanecer aberta após o nascimento e, em alguns casos, até a infância, sendo tipicamente identificada pelo sopro contínuo da maquinaria (Hampton; Alsaleem; Murphy-Lavoie, 2025).

No diagnóstico diferencial da FOP, deve ser considerado especialmente em pacientes jovens com AVC sem causa identificada, em portadores de sintomas neurológicos inespecíficos (como enxaqueca) ou em casos de embolia sistêmica inexplicada. O exame físico geralmente é normal, podendo haver discreto sopro sistólico. O diagnóstico é realizado por ecocardiograma transesofágico (ETE), ecocardiograma transtorácico (ETT) e doppler transcraniano (DTC), sendo o ETE o mais sensível. A avaliação também deve incluir a busca por tromboembolia venosa, dada sua relação com eventos embólicos, e é recomendada em grupos específicos, como mergulhadores com episódios repetidos de doença descompressiva (Hampton; Alsaleem; Murphy-Lavoie, 2025).

O ecocardiograma transesofágico é considerado o método mais preciso para identificar a presença de forame oval patente (FOP), permitindo observar diretamente a abertura entre o septum primum e o septum secundum e mensurar seu tamanho.

Apesar de ser altamente sensível e específico, especialmente com o uso de solução salina aerada como contraste, trata-se de um exame semi-invasivo, o que o torna inadequado para triagem. Em contraste, o ecocardiograma transtorácico, embora menos invasivo, apresenta menor sensibilidade — cerca de 46%, podendo alcançar 90% com o uso de imagem harmônica — e não permite distinguir de forma confiável entre shunts cardíacos e pulmonares. Já o doppler transcraniano, com sensibilidade de 97% e especificidade de 93% comparado ao ecocardiograma transesofágico com bolhas, também não diferencia entre os tipos de shunt. Assim, tanto o ecocardiograma transtorácico quanto o doppler transcraniano com injeção de solução salina aerada são utilizados como ferramentas iniciais na investigação de FOP (Gomes *et al.*, 2021).

#### 4.4 Tratamento/Manejo cirúrgico da FOP

A prevalência do FOP em indivíduos com AVC criptogênico tem levado ao debate sobre a necessidade de fechamento percutâneo do FOP como forma de prevenção secundária. Ensaios clínicos como o RESPECT, CLOSE e REDUCE demonstraram que, em pacientes jovens com AVC criptogênico, o fechamento do FOP pode reduzir significativamente a recorrência de AVC, evidenciando os benefícios do fechamento percutâneo em determinados casos (Sposato *et al.*, 2024; Kim, 2024; Randhawa *et al.*, 2024). Entretanto, a decisão de realizar o fechamento deve ser tomada com cautela, considerando a avaliação clínica e os critérios diagnósticos, incluindo a escala RoPE e o escore PASCAL, que ajudam a estimar a probabilidade de que o AVC esteja relacionado ao FOP (Mojadidi *et al.*, 2018; Caso *et al.*, 2024). As diretrizes da European Stroke Organisation (ESO) e da American Academy of Neurology (AAN) recomendam considerar o fechamento do FOP principalmente em pacientes abaixo de 60 anos, com AVC criptogênico confirmado e FOP com características de alto risco, como shunt grande ou aneurisma do septo interatrial (Messé *et al.*, 2020; Caso *et al.*, 2024).

O tratamento cirúrgico do forame oval patente (FOP) é realizado por meio do fechamento percutâneo, um procedimento minimamente invasivo que utiliza um dispositivo para ocluir a abertura entre os átrios do coração. Essa abordagem é indicada principalmente para pacientes entre 18 e 60 anos que sofreram um acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico criptogênico — ou seja, sem causa identificada — e que apresentam FOP com características de alto risco, como aneurisma do septo atrial (ASA) e shunt interatrial significativo (Silveira *et al.*, 2024).

Para auxiliar na seleção dos candidatos ideais para o fechamento percutâneo, foi proposto o sistema de classificação de Pascal, que integra características anatômicas do FOP e a pontuação do RoPE score (Risco de embolia paradoxal),

baseada em fatores clínicos. Essa abordagem permite uma avaliação mais precisa da probabilidade de o AVC estar relacionado ao FOP (Caso et al., 2024).

As diretrizes mais recentes da European Stroke Organisation (ESO) e da American Academy of Neurology (AAN) recomendam que o fechamento do FOP seja considerado em pacientes com idade abaixo de 60 anos, com AVC criptogênico confirmado, FOP com características de alto risco (como aneurisma do septo interatrial ou shunt grande) e ausência de outras causas identificáveis (Caso et al., 2024; Messé et al., 2020).

Dados de uma meta-análise publicada no European Heart Journal (2015), que comparou terapias anticoagulantes (OAC) e antiplaquetárias (APT) em pacientes com AVC criptogênico e forame oval patente (FOP), sugerem que anticoagulantes estão associados a menor risco de recorrência de AVC. No entanto, essa maior eficácia vem acompanhada de um risco aumentado de sangramentos, o que exige avaliação individualizada na escolha do tratamento. Os autores concluem que os dados disponíveis ainda não oferecem evidência definitiva sobre a superioridade de uma abordagem sobre a outra, devido às baixas taxas de eventos e à não comparabilidade entre os grupos. Assim, reforça-se a necessidade de novos estudos comparativos, especialmente ensaios clínicos randomizados, para orientar melhor a conduta terapêutica nessa população (Kent et al., 2015).

Desde 2017, ensaios clínicos randomizados (RCTs) demonstraram que o fechamento percutâneo do FOP, quando associado à terapia médica, é mais eficaz do que a terapia médica isolada na prevenção da recorrência de AVC. Uma meta-análise com dados individuais desses estudos revelou uma redução relativa do risco de 60% na recorrência de AVC com o fechamento percutâneo. No entanto, uma meta-análise recente de dados individuais de pacientes (IPDMA) mostrou uma redução relativa de risco de 60% para a recorrência de AVC com o fechamento do FOP, embora a redução absoluta do risco tenha sido pequena (ARR de 1,7% em 2 anos) (Amini, 2025; Safouris et al., 2020).

O fechamento percutâneo é contraindicado se a medida do FOP for maior que 25mm, pois para a correção é necessário a cirurgia, se o paciente estiver com sepse, endocardite, bacteremia ou fungemia ativas, se houver massa intracardíaca ou se a anatomia intracardíaca não permitir uma correção segura com o dispositivo (Sitwala, 2019).

Antes do procedimento os pacientes recebem uma terapia antiplaquetária, além de antibióticos e solução salina. Em relação ao procedimento propriamente dito, o acesso mais utilizado é a veia femoral, onde é introduzido um cateter e com a

cinangiografias é possível visualizar a anatomia do átrio esquerdo. Um cateter com fio guia é introduzido na veia cava superior e posicionado na fossa oval, dessa forma o fio guia passa através da FOP em direção a veia pulmonar superior esquerda, onde o cateter avança. Com a medição da pressão no átrio esquerdo, é possível confirmar a posição do cateter (Sitwala, 2019).

Os discos possuem um espaço entre eles relacionado à largura do septo secundum. O disco do átrio esquerdo é posicionado e a bainha junto com o dispositivo são puxados para trás para que o disco do átrio esquerdo se fixe e o lado do dispositivo relacionado ao átrio direito é implantado após realizar uma leve tensão contra o septo do átrio esquerdo. Para confirmar a posição correta do dispositivo e seu funcionamento, é injetado contraste através do lado direito do disco. Além disso, após o fechamento percutâneo, o paciente precisa realizar um novo ecocardiograma com estudo de bolhas, para avaliar a presença de algum shunt residual (Sitwala, 2019; Brown, 2023).

#### 4.5 Complicações

Na literatura, há relato de complicações em 1% dos casos após o fechamento percutâneo do FOP, sendo elas, infecção, erosão do pericárdio, nova comunicação interatrial (causada pela ruptura da borda interior do septo primum, ou fibrilação atrial (FA) (Amini, 2025).

Quanto ao desenvolvimento da fibrilação atrial, ocorre geralmente nas primeiras semanas após a intervenção e seu mecanismo ainda não é bem descrito na literatura, mas pode incluir: estiramento do tecido, irritação local ou interferência relacionada com o dispositivo. Sendo assim, apesar de somar uma pequena parcela dos casos, a FA é uma importante complicação após procedimentos intervencionistas no FOP (Amini, 2025).

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O FOP é uma importante causa do AVC criptogênico, sendo um diagnóstico importante para compreender a etiologia do mesmo. A elevada prevalência do FOP associado ao crescimento da prevalência de fatores tromboembólicos na população levanta questões sobre o manejo adequado desses pacientes.

O fechamento do FOP é indicado nos casos de: embolia paradoxal na presença de aneurisma do septo atrial ou após vários eventos embólicos, enxaqueca não tratável e mergulhadores (Vensão, 2023; Silveira, 2024; Amini, 2025).

O fechamento percutâneo do FOP demonstra redução do risco de recorrência do AVC, mas não previne completamente, comparado com a terapia antiplaquetária

isolada, sendo indicado em pacientes entre 18 e 60 anos. Já a Diretriz Europeia de Cardiologia em 2024, recomendou além do fechamento percutâneo, a terapia antiplaquetária. Sendo dois tipos de antiplaquetários nos 6 primeiros meses, seguido de um único tipo por no mínimo 5 anos (Lee, 2023; Amini, 2025; Silveira, 2024).

As sociedades recomendam que o tratamento cirúrgico deve ser considerado em pacientes jovens com elevado risco de reincidência do AVC por conta da FOP. Todavia, essa conduta está atrelada a um baixo nível de evidência por conta do número reduzido de estudos que investiga os benefícios do procedimento.

De toda forma, os casos devem ser individualizados para garantir o melhor tratamento para os pacientes que possuem essa condição.

## REFERÊNCIAS

AMINI, T. **Cryptogenic stroke and patent foramen ovale: endeavoring for clarity.** *Frontiers in Neurology*, v. 15, n. 14, 2025. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1533232>.

BROWN, K. N; ELBEBAWY, B; SHAH, A. H; KANMANTHAREDDY, A. **Catheter Management of Patent Foramen Ovale.** *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, Jan. 2025. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537314/>. Acesso em: jul. 2025.

CAMPBELL, B. C. V; KHATRI, P. **Stroke.** *The Lancet*, v. 396, n. 10244, p. 129–142, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)31179-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31179-x). Acesso em: jul. 2025.

CASO, V; TURC, G; ABDUL-RAHIM, A. H; CASTRO, P; HUSSAIN, S; LAL, A; MATTLE, H; KOROMPOKI, E; LARS SØNDERGAARD; TONI, D; WALTER, S; PRISTIPINO, C. **European Stroke Organization (ESO) Guidelines on the diagnosis and management of patent foramen ovale (PFO) after stroke.** *European Stroke Journal*, v. 9, n. 4, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/23969873241247978>. Acesso em: mai. 2025.

GOMES, M. M. N; VALOIS, G. M; SOUZA, J. B. A; ARAUJO, S. L. S; OLIVEIRA, H. F. **Forame oval patente - revisão de literatura / Patent oval foramen - literature review.** *Brazilian Journal of Health Review*, v. 4, n. 1, p. 2578–2585, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n1-207>. Acesso em: mai. 2025.

GONNAH, A. R; BHARADWAJ, M. S; NASSAR, H; ABDELAZIZ, H. K; ROBERTS, D. H. **Patent foramen ovale: diagnostic evaluation and the role of device closure.** *Clinical Medicine*, v. 22, n. 5, p. 441–448, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.7861/clinmed.2022-0040>. Acesso em: jul. 2025.

HAMPTON, T; ALSALEEM, M; MURPHY-LAVOIE, H. M. **Patent foramen ovale.** *Stat Pearls* Publishing, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493151/>. Acesso em: mai. 2025.

KAVINSKY, C. J; SZERLIP, M; GOLDSWEIG, A. M; AMIN, Z; BOUDOULAS, K. D; CARROLL, J. M; COYLEWRIGHT, M; ELMARIAH, S; MACDONALD, L. H; SHAH, A.

P; SPIES, C. K; TOBIS, J. M; MESSÉ, S. R; SENERTH, E; YNGVE FALCK-YTTER; BABATUNDE, I; MORGAN, R. L. **SCAI Guidelines for the Management of Patent Foramen Ovale**. Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions, v. 1, n. 4, p. 100039–100039, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jscai.2022.100039>. Acesso em: mai. 2025.

KENT, D. M; DAHABREH, I. J; RUTHAZER, R; FURLAN, A. J; WEIMAR, C; SERENA, J; MEIER, B; MATTLE, H. P; DI ANGELANTONIO, E; PACIARONI, M; SCHUCHLENZ, H; HOMMA, S; LUTZ, J. S; THALER, D. E. **Anticoagulant vs. antiplatelet therapy in patients with cryptogenic stroke and patent foramen ovale: an individual participant data meta-analysis**. European Heart Journal, v. 36, n. 35, p. 2381–2389, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv252>. Acesso em: jun. 2025.

KIM, J. S. **Patent Foramen Ovale and Other Cardiopathies as Causes of Embolic Stroke With Unknown Source**. Journal of Stroke, v. 26, n. 3, p. 349–359, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5853/jos.2024.02670>. Acesso em: jun. 2025.

KOUTROULOU, I; TSIVGOULIS, G; TSALIKAKIS, D; KARACOSTAS, D; GRIGORIADIS, N; KARAPANAYIOTIDES, T. **Epidemiology of Patent Foramen Ovale in General Population and in Stroke Patients: A Narrative Review**. Frontiers in Neurology, v. 11, n. 28, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00281>. Acesso em: jul. 2025.

LEE, O. H; KIM, J. S. **Percutaneous Patent Foramen Ovale Closure After Stroke**. Korean Circulation Journal, v. 52, n. 11, p. 801, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4070/kcj.2022.0258>. Acesso em: mai. 2025.

LUCÀ, F; PINO, P. G; PARRINI, I; ANGELA, S; CERAVOLO, R; MADEO, A; LEONE, A; MARK LA MEIR; BENEDETTO, F; RICCIO, C; OLIVA, F; FURIO COLIVICCHI; MICHELE MASSIMO GULIZIA; GELSOMINO, S. **Patent Foramen Ovale and Cryptogenic Stroke: Integrated Management**. Journal of Clinical Medicine, v. 12, n. 5, p. 1952–1952, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm12051952>. Acesso em: abr. 2025.

MALOKU, A; HAMADANCHI, A; GÜNTHER, A; AFTANSKI, P; SCHULZE, P. C; MÖBIUS-WINKLER, S. **Patent Foramen Ovale (PFO): History, Diagnosis, and Management**. Reviews in Cardiovascular Medicine, v. 25, n. 11, p. 22, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.31083/j.rcm2511422>. Acesso em: jul. 2025.

MESSÉ, S. R; GRONSETH, G. S; KENT, D. M; KIZER, J. R; HOMMA, S; ROSTERMAN, L; CARROLL, J. D; ISHIDA, K; SANGHA, N; KASNER, S. E. **Practice advisory update summary: Patent foramen ovale and secondary stroke prevention**. Neurology, v. 94, n. 20, p. 876–885, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000009443>. Acesso em: jul. 2025.

MOJADIDI, M. K; ZAMAN, M. O; ELGENDY, I. Y; MAHMOUD, A. N; PATEL, N. K; AGARWAL, N; TOBIS, J. M; MEIER, B. **Cryptogenic Stroke and Patent Foramen Ovale**. Journal of the American College of Cardiology, v. 71, n. 9, p. 1035–1043, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.12.059>. Acesso em: abr. 2025.

MURPHY, S. J. X; WERRING, D. J. **Stroke: Causes and clinical features**. Medicine, v. 48, n. 9, p. 561–566, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2020.06.002>. Acesso em: mai. 2025.

RANDHAWA, S; MEHTA, J. L; DHAR, G. **Percutaneous Patent Foramen Ovale Closure: Stroke and Beyond**. Current cardiology reviews, v. 20, n. 3, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/011573403x276984240304044109>. Acesso em: abr. 2025.

SAFOURIS, A; KARGIOTIS, O; PSYCHOGIOS, K; KALYVAS, P; IKONOMIDIS, I; DRAKOPOULOU, M; TOUTOUZAS, K; TSIVGOULIS, G. **A Narrative and Critical Review of Randomized-Controlled Clinical Trials on Patent Foramen Ovale Closure for Reducing the Risk of Stroke Recurrence**. Frontiers in Neurology, v. 11, n. 7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00434>. Acesso em: jul. 2025.

SHAH, A. H; HORLICK, E. M; KASS, M; CARROLL, J. D; KRASUSKI, R. A. **The Pathophysiology of Patent Foramen Ovale and Its Related Complications**. American Heart Journal, v. 277, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2024.08.001>. Acesso em: jun. 2025.

SILVEIRA, E. S; MACHADO, G. P; TEIXEIRA, J. K; FUCHS, F; PINOTTI, A. F; MARTINS, S; WAINSTEIN, M. V. **Registro de Fechamento Percutâneo do Forame Oval Patente na Prevenção Secundária de Acidente Vascular Cerebral**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 121, n. 5, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20230293>. Acesso em: mai. 2025.

SPOSATO, L. A; CATHERINE S. W. A; MITCHELL S. V. E; KAMEL, H; SAVER, J. L; GOLDSTEIN, L. B; DAS, A. S; ELIF G; MERINO, J. G; BRODERICK, J; BUSHNELL, C; OVBIAGELE, B; NEISEN, K. B; ZIEGLER, P. D. M; EDIP G; SELIM, M. H; SAVITZ, S. I; MORGAN, J. R. **Patent Foramen Ovale Management for Secondary Stroke Prevention: State-of-the-Art Appraisal of Current Evidence**. Stroke, v. 55, n. 1, p. 236–247, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/strokeaha.123.040546>. Acesso em: jul. 2025.

SITWALA, P; KHALID, M. F; KHATTAK, F; BAGAI, J; BHOGAL, S; LADIA, V; MUKHERJEE, D; DAGGUBATI, R; PAUL, T. K. **Percutaneous Closure of Patent Foramen Ovale in Patients with Cryptogenic Stroke — An Updated Comprehensive Meta-Analysis**. Cardiovascular Revascularization Medicine, v. 20, n. 8, p. 687–694, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.09.010>. Acesso em: jun. 2025.

VENSÃO, L; DOS SANTOS, I. P. **A importância da pesquisa de forame oval patente na investigação do acidente vascular cerebral isquêmico criptogênico**. Brazilian Journal of Health Review, v. 6, n. 2, p. 7466–7485, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n2-238>. Acesso em: mai. 2025.