

Embolização de Artéria Septal com EVOH na Cardiomiopatia Hipertrófica Obstrutiva Associada a Tratamento Percutâneo de Coronariopatia

Septal Artery Embolization with EVOH in Obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy Associated with Percutaneous Treatment of Coronary Disease

Victor Tavares Trindade,¹ Núbia Andrade Silva,¹ Nassandro Júnior Machado Garcia,¹ Anna Luiza Souza,^{1,2} Maurício Lopes Prudente,¹ Giuliano Gardenghi¹

Hospital Encore,¹ Aparecida de Goiânia, GO – Brasil

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo,² São Paulo, SP – Brasil

Introdução

A cardiomiopatia hipertrófica (CMH) é a doença cardíaca de origem genética mais comum. Ela tem uma herança autossômica dominante e, até o momento, nas 1400 mutações envolvidas na sua patogênese identificaram-se 11 genes, sendo os mais comuns a cadeia pesada da β -miosina (MYH7), a proteína C de ligação à miosina (MYBPC3), e a troponina T (TNNT2), que codificam proteínas sarcoméricas cardíacas.¹ Há três mutações que atuam na sua fisiopatologia, sendo elas a missense, inserções e supressões. A mutação mais comum é a missense, que causa uma troca pontual entre dois ácidos nucleicos, acarretando mudança na conformação do nucleotídeo, levando a formação de um códon que codifica um aminoácido diferente.^{2,3}

A CMH promove alterações na estrutura cardíaca, sendo a hipertrofia ventricular esquerda (HVE) sem outra etiologia de base, a alteração anatômica mais comum.⁴ A sua sintomatologia varia de acordo com os perfis da CMH, e pode apresentar-se de forma assintomática, sintomas menores como dispneia ao esforço, precordialgia, fadiga, pré-síncope e síncope, ou de forma grave, que evoluem com insuficiência cardíaca (IC) avançada, arritmias ventriculares e atriais, até mesmo morte cardíaca súbita.^{4,5}

A prevalência de CMH é estimada em 0,2% da população adulta, e por esse motivo o diagnóstico precoce, com ecocardiografia e ressonância cardíaca, principalmente, em grupos de risco, como atletas, é essencial, pois nesses pacientes se pode instituir tratamentos para a redução septal e, assim melhorar a sua qualidade de vida e proporcionar a continuidade da prática esportiva.⁶

Palavras-chave

Cardiomiopatia Hipertrófica; Septos Cardíacos; Embolização Terapêutica; Doença da Artéria Coronariana; Angioplastia.

Correspondência: Giuliano Gardenghi •

Hospital Encore – Cardiologia - Rua Gurupi, s/n Qd 25 Lt 06/08. CEP 74905-350, Aparecida de Goiânia, GO – Brasil

E-mail: coordenacao.cientifica@ceafi.edu.br

Artigo recebido em 14/05/2025, revisado em 09/07/2025, aceito em 21/10/2025

Editor responsável pela revisão: Humberto Villacorta

DOI: <https://doi.org/10.36660/abchf.20250019>

A presença de outras comorbidades juntamente com a CMH pode ocorrer em alguns pacientes, sendo a doença arterial coronariana (DAC) uma das possibilidades. Nesse perfil de pacientes, que possuem DAC e CMH, muitas vezes se faz necessário o tratamento percutâneo simultâneo das duas condições.⁷ A realização concomitante de angioplastia coronariana e embolização septal são estratégias conhecidas que podem ser feitas em conjunto, no mesmo procedimento.

Dentre os tratamentos propostos para a CMH, o padrão ouro é a cirurgia, mas atualmente propostas de intervenção percutânea têm ganhado espaço por apresentar resultados clínicos semelhantes ao tratamento padrão na redução do gradiente e da espessura do septo proporcionando a melhora dos sintomas. Agente não alcoólico como o copolímero de etileno-álcool vinílico (EVOH - Onyx®, Micro Therapeutics, Inc. ev3 Neurovascular Irvine, CA, USA), já usado com sucesso em embolização de aneurismas e malformações arteriovenosas, tem sido implementado na redução septal, pois tem propriedade não adesiva, menos trombogênica, capaz de penetrar artérias profundas. Sua segurança se baseia na maior viscosidade e tempo de polimerização, quando comparado a substância alcoólicas.⁸⁻¹¹

O objetivo desse trabalho é relatar o caso de um paciente com CMH sintomático submetido à embolização septal com EVOH (Onyx®) associado a realização de angioplastia percutânea da artéria descendente anterior (ADA) de maneira concomitante. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de ética do Hospital de Urgências de Goiás sob o número CAEE: 81824624.6.0000.0033.

Relato de Caso

Paciente do sexo feminino, 62 anos, portadora de CMH septal em segmentos basal e médio do septo intraventricular, com relatos de dispneia progressiva e intolerância aos esforços nos últimos sete meses, classificada em New York Heart Association (NYHA) III, na admissão. Paciente em tratamento regular das comorbidades (hipertensão arterial, diabetes mellitus e dislipidemia).

Ao exame físico, se encontrava estável hemodinamicamente, eupneica e sem sinais de desconforto respiratório. Ritmo cardíaco regular em dois tempos, sem sopros. O eletrocardiograma (ECG) pré procedimento demonstrava ritmo sinusal, intervalo PR normal, com sinais de sobrecarga ventricular esquerda (padrão *strain*). Realizou ecocardiograma transesofágico no pré-operatório, que

evidenciou aumento importante e assimétrico da espessura miocárdica do ventrículo esquerdo, mais acentuado nos segmentos basal e médio da parede septal (medindo até 20 mm), gerando aceleração do fluxo sistólico na via de saída do ventrículo esquerdo, com gradiente dinâmico máximo de 160 mmHg.

Foi submetida à cineangiocoronariografia que revelou calcificações e lesão obstrutiva de 80% em terço médio da ADA e na origem e terço proximal do segundo ramo diagonal. Além disso, evidenciou primeiro e segundo ramos septais com origem da ADA, viáveis para a realização da terapia redutora septal (Figura 1A). Na manometria invasiva, o gradiente intraventricular era de 180 mmHg (Figura 3A).

Em decorrência da refratariedade dos sintomas à terapêutica otimizada e a presença de lesão coronariana obstrutiva grave, se procedeu com internação hospitalar e programação de tratamento: angioplastia transluminal coronariana da artéria descendente anterior e embolização de primeiro e segundo ramos septais com EVOH (Onyx®) em uma única etapa.

O procedimento foi realizado sob sedação e anestesia local, via artéria femoral direita com introdutor 6F (CORDIS AVANTI®+) com passagem de cateter guia XB 3.5 6F (Cordis, Warren, NJ, EUA), puncionada artéria radial direita com introdutor 5F radial com passagem de cateter Pig Tail posicionando-o na porção apical do VE para manometria simultânea com o cateter XB já posicionado na aorta. Após cateterização do tronco da coronária esquerda (TCE) avançamos o fio-guia Avigo® 0,014" no primeiro ramo septal e através deste o microcateter Echelon® 10 "dimetilsulfóxido (DMSO) Compatible". Posicionamos um segundo fio-guia 0,014" na porção distal da ADA e através desta um balão oclisor HyperGlide® Occlusion Balloon System 4.0x20mm (ambos Micro Therapeutics, Inc. ev3 Neurovascular, Irvine, CA, USA) ocluindo o segmento da origem do primeiro ramo septal. Este é um balão complacente, atraumático, usado no território neurovascular, transita sobre fio-guia 0,014" e necessita da presença deste no seu interior para ser insuflado. Realizado teste de oclusão do ramo septal pela insuflação

do balão HyperGlide® e injeção de contraste através do microcateter, sem refluxo para ADA e TCE, e sem outras conexões com o vaso estudado. Com o objetivo de prevenir a polimerização do EVOH (Onyx®) dentro do lúmen do microcateter em contato com o soro ou sangue, injetamos o solvente DMSO, que compõe o kit, com volume exato para preenchê-lo (espaço morto de 0,34ml), imediatamente a seguir injetamos lentamente cerca de 2 a 3 ml do EVOH (Onyx®) até total opacificação do ramo septal (Figura 2A) não permitindo refluxo do mesmo para ADA. Ao final notamos fluxo distal preservado TIMI-III e oclusão total do ramo septal visualizado pela radiopacidade do EVOH (Onyx®) (Figura 2B). A manometria (figura 3A e 3B) evidenciou melhora importante do gradiente de pressão na via de saída do ventrículo esquerdo (VSVE), reduzindo-se de 180 mmHg para 15 mmHg ao final do procedimento.

Após a realização da embolização, se prosseguiu com a angioplastia transluminal coronariana da ADA em etapa única conforme programação. Avançada da corda guia 0,014" e transposição da lesão de ADA. Realizada pré dilatação da lesão com balão 3.0x20 mm. Implante de stent farmacológico 3.5x38 mm, com sucesso. Foi ainda realizada pós dilatação com balão não complacente 3.5x8 mm. Lesão do segundo ramo diagonal mantida em tratamento clínico. Ao término do procedimento, na avaliação do ECG, a paciente se mantinha em ritmo sinusal, sem sinais de bloqueio atrioventricular de qualquer grau e/ou alterações isquêmicas, com fluxo distal preservado TIMI III (Figura 1B). Posteriormente, foi realizada a retirada do introdutor com compressão manual do local de punção para hemostasia.

A paciente foi encaminhada à Unidade de Terapia Intensiva, estável hemodinamicamente, respirando em ar ambiente. Realizou ecocardiograma transtorácico (ETT) 72 horas após o procedimento que evidenciou septo 14 mm (-6 mm em relação ao basal), obstrução dinâmica na via de saída do VE em repouso determinando gradiente de 73 mmHg, portanto 110 mmHg a menos que o valor basal pré procedimento, porém 60 mmHg a mais que o pós-operatório imediato. Tal variação é descrita em casos de ablação septal

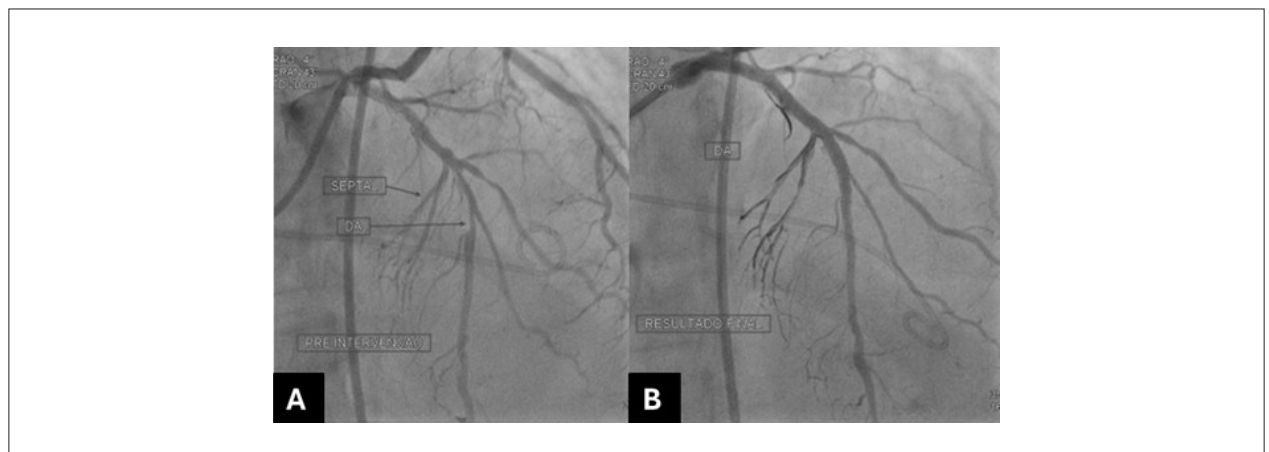


Figura 1 – Angiografia e angioplastia da artéria descendente anterior (ADA). 1A) Lesão de 80% no terço médio da ADA, pré-intervenção. 1B) Após intervenção por angioplastia transluminal percutânea com implante de um stent farmacológico.

Relato de Caso

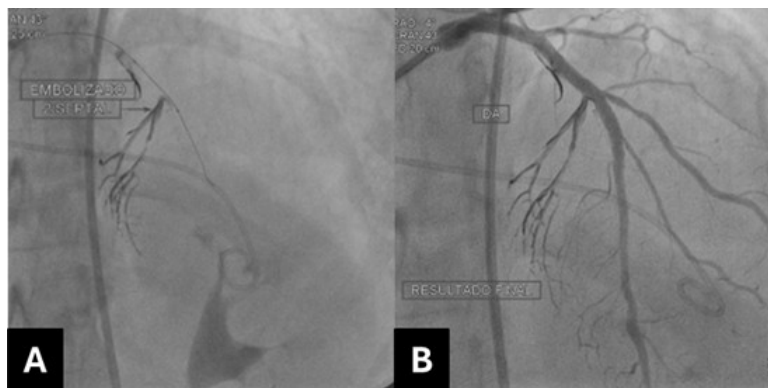


Figura 2 – Embolização septal. 2A) Opacificação do ramo septal não permitindo refluxo do mesmo para artéria descendente anterior (ADA). 2B) Final do procedimento evidenciando fluxo distal preservado TIMI-III e oclusão total do ramo septal visualizado pela radiopacidade do EVOH (Onyx®).

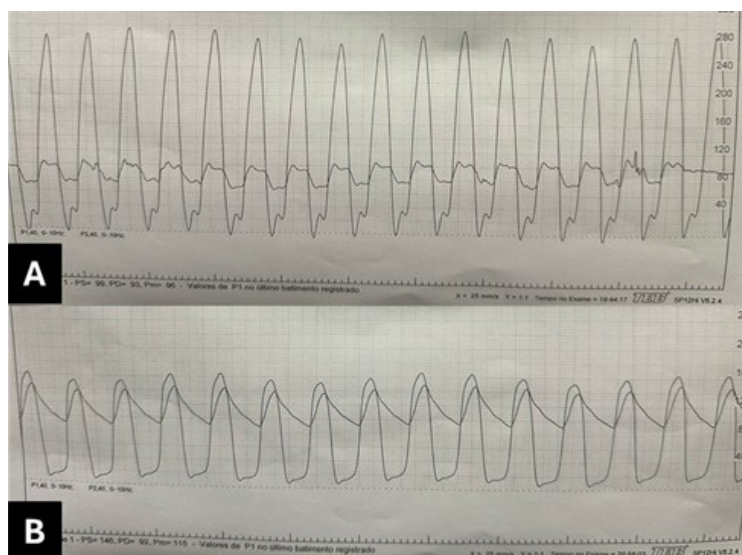


Figura 3 – Manometrias. 3A) Manometria obtida durante o procedimento, sendo o gradiente VE/Ao pré-procedimento de 180 mmHg. 3B) Melhora do gradiente após a embolização septal (15 mmHg).

como resposta trifásica que compreende a queda abrupta do gradiente inicial, “piora” nos primeiros três a seis meses provavelmente pelo edema do músculo ablacionado e retorno, no terceiro momento, a gradientes mais baixos.

Recebeu alta hospitalar 72 horas após o procedimento, sem queixas e/ou intercorrências ao longo da internação, mantendo estabilidade hemodinâmica, apresentando classe funcional NYHA II. Foi programado seguimento ambulatorial com a equipe da cardiologia, terapia otimizada e realização de um novo ecocardiograma após controle adequado da frequência cardíaca para avaliar gradiente intraventricular. Foi realizado um novo ETT de controle, quatro meses após o

procedimento, onde se observou septo interventricular de 14 mm com gradiente na VSVE de 39 mmHg, com regurgitação mitral leve pelo movimento anterior sistólico (MAS) da valva mitral. Na avaliação clínica, também após quatro meses, a paciente foi classificada como NYHA I, relatando estar assintomática.

Discussão

Nos pacientes com CMH que são eleitos para proceder com a terapia de redução septal, a miectomia e a ablação com álcool são terapias já estabelecidas.^{10,12}

Em alguns casos selecionados, quando há a presença concomitante de CMH e DAC, a embolização septal em conjunto com a angioplastia do vaso acometido é um procedimento viável, como demonstrado por Honda et al., que descreveram a realização concomitante da embolização septal com etanol e angioplastia da ADA mostrando ser segura a realização de ambos os tratamentos durante um mesmo procedimento.¹³ No caso clínico aqui relatado, foi realizado o tratamento concomitante de CMH com embolização não alcoólica e da DAC. A utilização do EVOH (Onyx®) como agente para embolização septal em conjunto com a realização de angioplastia da ADA ainda não foi descrita. Nosso relato se trata do primeiro caso descrito na literatura em que houve realização conjunta de embolização septal com EVOH (Onyx®) e angioplastia da ADA.

Os agentes não alcoólicos têm sido introduzidos na prática clínica mais recente, reduzindo o gradiente na VSVE gerando uma isquemia mais localizada. Entretanto, quando comparados ao álcool, esses agentes parecem não mostrar os mesmos resultados em longo prazo, devido a recidiva do gradiente na VSVE por retorno ou persistência das alterações fixas (espessura do septo) e dinâmicas (espessamento sistólico e estreitamento desse “túnel” com aceleração do fluxo e MAS) provavelmente por novas colaterais irrigando o septo.^{5,6}

O EVOH (Onyx®) tem se tornado uma alternativa no tratamento da redução septal na CMH devido a sua propriedade não adesiva, menos trombogênica e a capacidade de penetrar artérias septais mais profundas. Tal polímero, se torna seguro devido a maior viscosidade e tempo de polimerização, quando comparado a outras substâncias. Cabe destacar que a visibilidade de substâncias como Onyx® em embolizações se deve ao tântalo, que é radiopaco, sendo que o EVOH serve apenas como transportador para essa substância, permitindo melhor visualização e controle durante o procedimento.^{5,6}

Apesar dos benefícios do EVOH, como o Onyx®, e da visibilidade do tântalo, a embolização septal na CMH apresenta limitações significativas. Entre elas, se destaca a dificuldade em controlar a injeção em vasos pequenos e complexos, o que eleva o risco de atingir áreas indesejadas, uma preocupação também abordada em contextos de tratamento endovascular, como o de malformações arteriovenosas intracranianas.¹⁴ Além disso, o EVOH exige solventes específicos, como o DMSO, e uma manipulação cuidadosa. Apesar das vantagens potenciais, a utilização do EVOH para embolização apresenta certas limitações em comparação com a técnica consagrada do álcool absoluto. O custo do procedimento é significativamente maior, uma vez que o EVOH exige microcateteres específicos compatíveis com DMSO, encarecendo o material. Além disso, a necessidade de um cateter para cada ramo septal eleva ainda mais os custos em casos de embolização de múltiplos ramos. Outra limitação relevante reside na dificuldade da cateterização seletiva dos ramos septais com fios-guia e microcateteres. Este desafio é particularmente acentuado em pacientes com DAC (com ou sem calcificações) e/ou stents previamente implantados, como observado no caso aqui relatado. Adicionalmente, existem riscos de complicações como bloqueios cardíacos, que podem demandar o implante

de marca-passo, e arritmias. A técnica também possui uma curva de aprendizagem e há uma carência de dados de longo prazo para avaliar sua durabilidade e segurança em comparação com outras abordagens terapêuticas.¹⁴

Um trabalho realizado na Turquia por Asil et al., utilizou o EVOH (Onyx®) para embolização septal em 25 pacientes com CMH. Nesse estudo, dois dos pacientes cursaram com bloqueio AV completo e implante de MP, porém, sem dependência do MP à longo prazo, mantendo-se apenas um Bloqueio de Ramo Esquerdo no seguimento eletrocardiográfico. Houve refluxo do EVOH (Onyx®) para a artéria diagonal em um paciente, sem implicação clínica e eletrocardiográfica. Além disso, houve embolização de duas artérias septais de cinco pacientes por resultados hemodinâmicos não satisfatórios.¹¹ Nesse estudo houve melhora da CF, queda do Peptídeo Natriurético Atrial (BNP) além de queda imediata do gradiente na VSVE (mediana de 68 mmHg para 20 mmHg). Entretanto, três pacientes não apresentaram redução do gradiente da VSVE após seis meses, a despeito da queda desse gradiente no pós-operatório imediato.¹¹ Em nosso relato de caso, não houve manifestação de bloqueio AV, além de melhora mais importante do gradiente na VSVE de 180mmHg para 15 mmHg (queda de 91% comparado com 70% do estudo turco), além de ser o primeiro caso relatado com realização de angioplastia concomitante à embolização e com resultado angiográfico satisfatório após o procedimento e sem complicações.

Sabe-se que o fator mais comum que contribui para o desenvolvimento da obstrução da VSVE é o MAS da valva mitral contra o septo interventricular.¹⁵ No nosso relato, observamos uma melhora significativa no MAS da valva mitral. No ecocardiograma pré-operatório, a valva mitral apresentava espessamento discreto, com abertura preservada e MAS da cúspide anterior, gerando uma regurgitação de grau acentuado. Já no ETT realizado no terceiro dia de pós-operatório, a valva mitral ainda apresentava MAS do folheto anterior e regurgitação de grau moderado no início do exame, que se tornou leve com a redução da frequência cardíaca (FC) de 115 bpm para 90 bpm. O novo ETT realizado quatro meses após a alta mais uma vez evidenciou MAS leve, com FC de 62 bpm.

O seguimento após procedimento com EVOH (Onyx®) é essencial. No trabalho realizado por Asil et al., não houve avaliação de áreas de fibrose após as embolizações, e o seguimento foi realizado pelo ETT, por ser um método não invasivo e mais disponível.¹¹ Já em nosso relato de caso, a aferição do gradiente foi feita por manometria direta, dando mais fidedignidade às medidas realizadas.

A diminuição significativa do gradiente de pressão após a embolização septal, como observado neste caso, é o pilar fisiológico para a melhora dos sintomas da CMH. Essa redução efetiva da obstrução na VSVE e a consequente otimização do fluxo sanguíneo proporcionam um alívio substancial dos sintomas incapacitantes que antes comprometiam gravemente a qualidade de vida do paciente.^{15,16} Essa resposta positiva sobre os sintomas se manifesta na melhora da classe funcional pelo score da NYHA. Em nosso relato, a paciente, após quatro meses do procedimento, foi classificada em NYHA I,

Relato de Caso

indicando um progresso importante em relação à sua condição basal de NYHA III.

Esse estudo possui limitações que precisam ser destacadas. Não foi realizada a troponina antes e após as intervenções. Os resultados foram acompanhados pelo ETT, por ser um método não invasivo e mais acessível, estando, portanto, sujeitos ao viés do examinador. Outro fator a ser mencionado é a ausência do seguimento em um prazo maior. Reconhecemos que o ideal seria ter o acompanhamento por um período superior a 12 meses, visando investigar eventuais mudanças nos gradientes e na anatomia dos septos, além de se documentar a evolução do quadro clínico pelo escore de NYHA, além de outros possíveis eventos clínicos. Importante ainda ressaltar que o presente relato não realizou uma avaliação mais abrangente da qualidade de vida utilizando questionários específicos.

Conclusão

O presente relato de caso demonstra o sucesso da embolização septal na CMH sintomática, utilizando o agente embólico EVOH (Onyx®), evidenciado por um resultado angiográfico pós-procedimento satisfatório e a ausência de complicações, com diminuição marcante do gradiente intraventricular. Adicionalmente, este caso ilustra a viabilidade e o sucesso da realização concomitante da embolização septal com EVOH (Onyx®) e da angioplastia percutânea da ADA no mesmo paciente. Embora promissores, estes achados em um único caso reforçam a necessidade de estudos clínicos prospectivos e randomizados para comparar a eficácia e segurança da embolização com EVOH em relação às terapias convencionais de redução septal e para avaliar sistematicamente a segurança e os benefícios da abordagem combinada em pacientes com CMH e DAC concomitante.

Referências

1. Maron BJ, Maron MS. Hypertrophic Cardiomyopathy. *Lancet*. 2013;381(9862):242-55. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60397-3.
2. Maron BJ, Maron MS, Semsarian C. Genetics of Hypertrophic Cardiomyopathy after 20 Years: Clinical Perspectives. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(8):705-15. doi: 10.1016/j.jacc.2012.02.068.
3. Richard P, Charron P, Carrier L, Ledebur C, Cheav T, Pichereau C, et al. Hypertrophic Cardiomyopathy: Distribution of Disease Genes, Spectrum of Mutations, and Implications for a Molecular Diagnosis Strategy. *Circulation*. 2003;107(17):2227-32. doi: 10.1161/01.CIR.0000066323.15244.54.
4. Bazan SGZ, Oliveira GO, Silveira CFSMP, Reis FM, Malagutte KNDS, Tinasi LSN, et al. Hypertrophic Cardiomyopathy: A Review. *Arq Bras Cardiol*. 2020;115(5):927-35. doi: 10.36660/abc.20190802.
5. Marian AJ. Hypertrophic Cardiomyopathy: From Genetics to Treatment. *Eur J Clin Invest*. 2010;40(4):360-9. doi: 10.1111/j.1365-2362.2010.02268.x.
6. Cardim N, Brito D, Lopes LR, Freitas A, Araújo C, Belo A, et al. The Portuguese Registry of Hypertrophic Cardiomyopathy: Overall Results. *Rev Port Cardiol*. 2018;37(1):1-10. doi: 10.1016/j.repc.2017.08.005.
7. Sianos G, Papafakis MI, Vourvouri EC, Ligthart JT, Baks T, Ten Cate FJ, et al. Images in Cardiovascular Medicine. Hypertrophic Obstructive

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Gardenghi G; Obtenção de dados: Trindade VT, Silva NA, Garcia NJM, Gardenghi G; Análise e interpretação dos dados: Trindade VT, Silva NA, Garcia NJM, Souza AL, Gardenghi G; Redação do manuscrito: Trindade VT, Silva NA, Garcia NJM, Souza AL, Prudente ML; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo: Trindade VT, Silva NA, Garcia NJM, Souza AL, Prudente ML, Gardenghi G.

Potencial conflito de interesse

Não há conflito com o presente artigo

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 estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Urgências de Goiás sob o número de protocolo CAAE: 81824624.6.0000.0033. Todos os procedimentos envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

- Cardiomyopathy: Septal Ablation with Overlapping Sirolimus-Eluting and Covered Stents after Failed Alcoholization and Concomitant Coronary Artery Disease. *Circulation*. 2006;114(17):e553-5. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.631689.
8. Li Y, Chen SH, Guniganti R, Kansagra AP, Piccirillo JF, Chen CJ, et al. Onyx Embolization for Dural Arteriovenous Fistulas: A Multi-Institutional Study. *J Neurointerv Surg*. 2022;14(1):neurintsurg-2020-017109. doi: 10.1136/neurintsurg-2020-017109.
9. Ommen SR, Mital S, Burke MA, Day SM, Deswal A, Elliott P, et al. 2020 AHA/ACC Guideline for the Diagnosis and Treatment of Patients with Hypertrophic Cardiomyopathy: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2020;142(25):e558-e631. doi: 10.1161/CIR.0000000000000937.
10. Osman M, Kheiri B, Osman K, Barbarawi M, Alhamoud H, Alqahtani F, et al. Alcohol Septal Ablation vs Myectomy for Symptomatic Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy: Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Cardiol*. 2019;42(1):190-7. doi: 10.1002/clc.23113.
11. Asil S, Kaya B, Canpolat U, Yorgun H, Şahiner L, Çötelci C, et al. Septal Reduction Therapy using Nonalcohol Agent in Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy: Single Center Experience. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2018;92(3):557-65. doi: 10.1002/ccd.27442.

12. Bytyçi I, Nistri S, Mörner S, Henein MY. Alcohol Septal Ablation versus Septal Myectomy Treatment of Obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2020;9(10):3062. doi: 10.3390/jcm9103062.
13. Honda T, Sakamoto T, Miyamoto S, Sugiyama S, Yoshimura M, Ogawa H. Successful Coronary Stenting of the Left Anterior Descending Artery at the Branching Site of the Targeted Septal Perforator Immediately after Percutaneous Transluminal Septal Myocardial Ablation in Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy. *Intern Med*. 2005;44(7):722-6. doi: 10.2169/internalmedicine.44.722.
14. Ozpar R, Nas OF, Hacikurt K, Taskapilioglu MO, Kocaeli H, Hakyemez B. Endovascular Treatment of Intracranial Arteriovenous Malformations Using Detachable-Tip Microcatheters and Onyx 18®. *Diagn Interv Imaging*. 2019;100(6):353-61. doi: 10.1016/j.diii.2019.01.009.
15. Spirito P, Seidman CE, McKenna WJ, Maron BJ. The Management of Hypertrophic Cardiomyopathy. *N Engl J Med*. 1997;336(11):775-85. doi: 10.1056/NEJM199703133361107.
16. Souza AL, Demuner PF, Gardenghi G, Rodrigues D, Fernandes FH, Munhoz S Jr, et al. Septal Artery Embolization with Onyx® In Hypertrophic Cardiomyopathy: Report of Two Cases. *Arq Bras Cardiol*. 2025;122(5):e20240656. doi: 10.36660/abc.20240656.



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