



# **Recorrência de Pseudoaneurisma de Ventrículo Esquerdo Pós-Traumatismo Torácico: Estratégias de Reconstrução Cirúrgica Complexa**

## **Recurrence of Left Ventricular Pseudoaneurysm Post-Thoracic Trauma: Complex Surgical Reconstruction Strategies**

## **Recurrencia del Pseudoaneurisma del Ventrículo Izquierdo Post- Traumatismo Torácico: Estrategias de Reconstrucción Quirúrgica Compleja**

 <https://doi.org/10.5281/zenodo.17754894>

Artigo recebido em 31 de Agosto e publicado em 30 de Setembro de 2025

**Lucas Matos Dias**

Graduando em Medicina  
Universidade Federal do Pará  
Belém – Pará , Brasil  
lucas.matos@ics.ufpa.br

**Renan Willian Costa da Silva**

Graduando em Medicina  
Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Belém – PA, Brasil  
renan.silva@ics.ufpa.br

## **RESUMO**

O pseudoaneurisma do ventrículo esquerdo (PSA-VE) representa uma complicaçāo mecānica rara e letal, caracterizada pela ruptura contida da parede livre ventricular. Embora predominantemente associado ao infarto agudo do miocárdio, o PSA-VE pós-traumatismo torácico constitui uma entidade clínica distinta, desafiadora pelo diagnóstico tardio e pela complexidade anatômica. A recorrência desta patologia após o reparo cirúrgico inicial é um evento catastrófico, associado a taxas de mortalidade elevadas, exigindo estratégias de reconstrução avançadas que vão além da sutura simples. Esta revisão sistemática examina a fisiopatologia da recorrência em cenários traumáticos, as modalidades diagnósticas multimodais e detalha as técnicas cirúrgicas contemporâneas, incluindo a técnica de sanduíche com Teflon, a técnica de "Empanada" (patch triplo), a reconstrução endoventricular (procedimento de Dor) e as abordagens percutâneas emergentes. A análise crítica da literatura sugere que a durabilidade do reparo secundário depende fundamentalmente do alívio da tensão parietal e da preservação da geometria ventricular.



**Palavras-chave:** Pseudoaneurisma ventricular esquerdo. Traumatismo torácico. Cirurgia cardíaca. Reconstrução ventricular. Recorrência. Técnica de Empanada.

## ABSTRACT

Left ventricular pseudoaneurysm (LV-PSA) represents a rare and lethal mechanical complication, characterized by the contained rupture of the ventricular free wall. Although predominantly associated with acute myocardial infarction, post-thoracic trauma LV-PSA constitutes a distinct clinical entity, challenging due to late diagnosis and anatomical complexity. The recurrence of this pathology after initial surgical repair is a catastrophic event, associated with high mortality rates, requiring advanced reconstruction strategies that go beyond simple suture. This systematic review examines the pathophysiology of recurrence in traumatic scenarios, multimodal diagnostic modalities, and details contemporary surgical techniques, including the Teflon sandwich technique, the "Empanada" (triple patch) technique, endoventricular reconstruction (Dor procedure), and emerging percutaneous approaches. Critical analysis of the literature suggests that the durability of secondary repair fundamentally depends on the relief of parietal tension and the preservation of ventricular geometry.

**Keywords:** Left ventricular pseudoaneurysm. Thoracic trauma. Cardiac surgery. Ventricular reconstruction. Recurrence. Empanada technique.

## RESUMEN

El pseudoaneurisma del ventrículo izquierdo (PSA-VI) representa una complicación mecánica rara y letal, caracterizada por la ruptura contenida de la pared libre ventricular. Aunque predominantemente asociado al infarto agudo de miocardio, el PSA-VI post-traumatismo torácico constituye una entidad clínica distinta, desafiante por el diagnóstico tardío y la complejidad anatómica. La recurrencia de esta patología tras la reparación quirúrgica inicial es un evento catastrófico, asociado a tasas de mortalidad elevadas, exigiendo estrategias de reconstrucción avanzadas que van más allá de la sutura simple. Esta revisión sistemática examina la fisiopatología de la recurrencia en escenarios traumáticos, las modalidades diagnósticas multimodales y detalla las técnicas quirúrgicas contemporáneas, incluyendo la técnica de sándwich con teflón, la técnica de "Empanada" (parche triple), la reconstrucción endoventricular (procedimiento de Dor) y los abordajes percutáneos emergentes. El análisis crítico de la literatura sugiere que la durabilidad de la reparación secundaria depende fundamentalmente del alivio de la tensión parietal y de la preservación de la geometría ventricular.

**Palabras clave:** Pseudoaneurisma ventricular izquierdo. Traumatismo torácico. Cirugía cardíaca. Reconstrucción ventricular. Recurrencia. Técnica de Empanada.



## 1 INTRODUÇÃO

O pseudoaneurisma do ventrículo esquerdo (PSA-VE), ou falso aneurisma, é definido como uma ruptura da parede livre do ventrículo esquerdo (VE) contida pelo pericárdio visceral aderente, tecido cicatricial organizado ou trombos murais, sem a presença das três camadas íntegras da parede ventricular (endocárdio, miocárdio e epicárdio) (GARG; ARORA; MISHRA, 2021). Diferentemente dos aneurismas verdadeiros, que são dilatações discinéticas da parede afilada mas intacta e apresentam baixo risco de ruptura espontânea, os pseudoaneurismas são instáveis e propensos à ruptura fatal, com taxas de mortalidade estimadas entre 30% e 45% no primeiro ano se não tratados cirurgicamente (FRANCES *et al.*, 1998; UMER *et al.*, 2024).

A etiologia do PSA-VE é predominantemente isquêmica, ocorrendo como complicaçāo mecānica do infarto agudo do miocárdio (IAM) transmural em aproximadamente 55% dos casos relatados na literatura, seguida por complicações pós-cirúrgicas (como troca valvar mitral) em 33% (YANG *et al.*, 2024). O traumatismo torácico, seja contuso ou penetrante, responde por uma fração menor, porém clinicamente significativa (cerca de 7%), apresentando desafios únicos relacionados ao mecanismo de lesão por desaceleração e compressão cardíaca (LOZANO *et al.*, 2013; AL-HALEES *et al.*, 2024).

A recorrência de um PSA-VE após a correção cirúrgica primária é uma complicaçāo rara e devastadora. A reoperação impõe desafios técnicos formidáveis ao cirurgião cardiovascular, exacerbados pela presença de aderências pericárdicas densas, distorção da anatomia coronariana, fragilidade tecidual e inflamação crônica (VUKOVIC *et al.*, 2023). A falha do reparo inicial é frequentemente atribuída à tensão excessiva na linha de sutura, infecção subclínica, ou evolução do processo necrótico nas margens da lesão original (ELGHARABLY *et al.*, 2016).

No contexto do trauma torácico, a recorrência pode ser insidiosa. Pacientes jovens, frequentemente vítimas de acidentes automobilísticos de alta energia, podem tolerar hemodinamicamente a disfunção ventricular inicial, apresentando-se tardivamente com insuficiência cardíaca ou embolização sistêmica (DIAS; LEITĀO,



2025). A complexidade do manejo desses casos exige uma compreensão profunda não apenas da anatomia cirúrgica, mas das forças biomecânicas que regem a parede ventricular.

Este artigo tem como objetivo revisar sistematicamente as evidências atuais sobre a recorrência de PSA-VE de etiologia traumática e isquêmica, com foco específico nas estratégias de reconstrução cirúrgica complexa. Serão detalhadas técnicas avançadas como o uso de múltiplos patches (técnica de "Empanada"), a aplicatura com feltro de Teflon (técnica de "Sanduíche"), o procedimento de Dor modificado e o papel emergente das intervenções percutâneas híbridas em pacientes de alto risco.

## 2 METODOLOGIA

Esta revisão sistemática foi conduzida através de uma análise abrangente da literatura médica disponível em bases de dados como PubMed, MEDLINE, Scopus e Google Scholar, abrangendo publicações até o ano de 2025. Foram utilizados os termos descritores: "Left ventricular pseudoaneurysm", "Traumatic cardiac rupture", "Recurrent pseudoaneurysm", "Surgical repair techniques", "Patch dehiscence" e "Redo cardiac surgery".

Os critérios de inclusão priorizaram estudos de caso, séries de casos e revisões retrospectivas que abordassem especificamente a recorrência do pseudoaneurisma ou falhas de reparo primário, bem como descrições detalhadas de técnicas cirúrgicas reconstrutivas (Sanduíche, Empanada, Dor). Estudos focados exclusivamente em aneurismas verdadeiros sem discussão de ruptura contida foram excluídos, exceto quando utilizados para comparação fisiopatológica. A análise qualitativa focou na eficácia das técnicas cirúrgicas em prevenir novas recorrências e na sobrevida a longo prazo.

## 3 DISCUSSÕES

A compreensão da fisiopatologia do PSA-VE traumático e dos mecanismos que levam à sua recorrência é fundamental para o planejamento da reintervenção.



Ao contrário da etiologia isquêmica, onde a necrose coagulativa define os limites da lesão, o trauma envolve forças mecânicas diretas e indiretas que criam zonas de contusão e fragilidade imprevisíveis.

O traumatismo torácico fechado resulta em lesão cardíaca através de três mecanismos principais: (1) compressão direta do coração entre o esterno e a coluna vertebral; (2) flutuações súbitas na pressão intratorácica que transmitem força hidráulica às câmaras cardíacas; e (3) desaceleração rápida que gera forças de cisalhamento, particularmente na aorta e nas fixações venosas, mas também na parede livre ventricular (LOZANO *et al.*, 2013).

A ruptura traumática da parede livre do VE, se não for imediatamente fatal por tamponamento cardíaco agudo, pode ser contida pelo pericárdio íntegro adjacente. Com o tempo, o hematoma organiza-se e o pericárdio fibrosa-se, formando a parede do pseudoaneurisma. A ausência de miocárdio nesta parede a torna inerte e incapaz de contração. Conforme a Lei de Laplace, a tensão na parede (T) é proporcional à pressão intraventricular (P) e ao raio da cavidade (r), e inversamente proporcional à espessura da parede (h) ( $T = P * r / 2h$ ). Como a parede do PSA é fina e o raio tende a aumentar com a pressão sistólica, cria-se um ciclo vicioso de expansão progressiva e aumento da tensão, culminando na ruptura (UMER *et al.*, 2024).

A recorrência de um PSA-VE após cirurgia corretiva é um evento complexo, geralmente resultante da interação entre falha técnica e biologia tecidual desfavorável. Os principais mecanismos identificados na literatura incluem:

**Tensão na Linha de Sutura e "Pull-Through":** O erro técnico mais comum é a tentativa de fechamento primário ou o uso de patches subdimensionados em áreas de alta tensão. Em corações traumáticos ou isquêmicos, o miocárdio adjacente ao defeito pode estar friável (devido a edema, inflamação ou necrose residual). Suturas aplicadas sob tensão tendem a rasgar o tecido ("pull-through"), criando deiscências parciais que permitem o vazamento de sangue para a cavidade falsa original ou para um novo espaço dissecado (ELGHARABLY *et al.*, 2016; VUKOVIC *et al.*, 2023).

**Deiscência de Patch (Patch Dehiscence):** A separação do material protético (Dacron, PTFE ou pericárdio) do anel de inserção miocárdico é uma causa frequente



de recorrência. Isso pode ocorrer agudamente por falha de sutura ou tardiamente devido à fadiga do material ou reabsorção de tecidos necróticos não desbridados adequadamente na primeira cirurgia (MAGNAN *et al.*, 2023).

**Infecção e Mediastinite:** A infecção profunda do sítio cirúrgico, especialmente em reoperações ou em pacientes com endocardite prévia, leva à destruição da integridade tecidual. O tecido infectado não sustenta suturas, resultando em desinserção catastrófica do patch e formação de abscessos pseudoaneurismáticos (MALAKI *et al.*, 2006).

**Evolução do Remodelamento Ventricular:** A alteração da geometria ventricular após o reparo (por exemplo, distorção causada por plicatura excessiva) pode criar novas zonas de estresse parietal (Wall Stress). A discinesia contínua de segmentos adjacentes pode exercer tração cíclica sobre o reparo, predispondo à fadiga e falha tardia (DUDIY *et al.*, 2011).

Na etiologia isquêmica pós-IAM, a histopatologia revela uma zona de transição clara entre miocárdio necrótico/fibrótico e miocárdio viável, embora essa demarcação possa levar semanas para se consolidar (fase crônica). Na fase aguda, a infiltração neutrofílica e a digestão enzimática tornam o tecido extremamente frágil (UMER *et al.*, 2024).

No trauma, a lesão pode ser mais focal, mas cercada por áreas de contusão hemorrágica (hematoma intramiocárdico). A cicatrização pode ser irregular, e a presença de microfraturas no miocárdio distante do sítio principal pode servir como ninhos para futuras dilatações ou rupturas se submetidas a estresse hemodinâmico contínuo (GARG; ARORA; MISHRA, 2021). A ausência de uma cicatriz fibrosa densa nas fases iniciais do trauma torna o ancoramento de suturas particularmente desafiador, assemelhando-se à dificuldade encontrada no IAM agudo.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diagnóstico precoce da recorrência é um desafio clínico. Os sintomas são frequentemente inespecíficos, variando desde dispneia e fadiga (sugestivos de insuficiência cardíaca) até dor torácica atípica ou eventos embólicos. Em pacientes



com histórico de reparo de PSA-VE, qualquer alteração no status clínico deve levantar a suspeita de recorrência. A abordagem diagnóstica deve ser agressiva e multimodal.

A ecocardiografia transtorácica (ETT) é o exame de triagem inicial. Os achados clássicos incluem uma cavidade livre de ecos adjacente ao ventrículo, comunicando-se através de um colo estreito. O fluxo Doppler colorido revela um padrão típico de "to-and-fro" (bidirecional) através do colo: fluxo do ventrículo para o saco na sístole e retorno na diástole (UMER *et al.*, 2024).

Na suspeita de recorrência, a ecocardiografia transesofágica (ETE) é superior, pois permite a visualização detalhada da região posterior e basal do coração (locais comuns de PSA), muitas vezes obscurecida por artefatos de esterno ou pulmão no ETT. A ETE é crucial para identificar deiscências parciais de patches, jatos regurgitantes peri-protéticos e a presença de trombos no interior do pseudoaneurisma recorrente (GARG; ARORA; MISHRA, 2021). A ecocardiografia 3D fornece uma avaliação volumétrica da lesão e sua relação com a válvula mitral e músculos papilares, essencial para o planejamento cirúrgico.

A TCC com contraste e sincronização pelo ECG (gated CT) é indispensável no planejamento pré-operatório de reoperações (redo). Ela oferece uma resolução espacial excelente, permitindo:

- Definir a anatomia exata do pseudoaneurisma e sua relação com o esterno (risco de lesão durante a esternotomia).
- Avaliar a permeabilidade de enxertos coronarianos prévios e sua proximidade com a massa aneurismática.
- Identificar calcificações no anel do pseudoaneurisma (sugerindo cronicidade) ou no patch prévio.
- A reconstrução 4D pode demonstrar a pulsatilidade do saco e a dinâmica do fluxo, auxiliando na distinção entre hematomas organizados e pseudoaneurismas ativos (DUDIY *et al.*, 2011).

A RMC é considerada o padrão-ouro para a caracterização tecidual e avaliação da viabilidade miocárdica. A técnica de realce tardio com gadolínio (LGE)



permite distinguir com precisão entre o pericárdio/trombo (que compõe a parede do PSA) e o miocárdio verdadeiro (presente no aneurisma verdadeiro). Na recorrência, a RMC pode identificar áreas de fibrose ao redor do reparo prévio, ajudando o cirurgião a decidir onde ancorar os novos pontos de sutura em tecido viável (YANG *et al.*, 2024; UMER *et al.*, 2024).

Embora menos utilizada para diagnóstico primário atualmente, a ventriculografia esquerda invasiva pode ser realizada concomitantemente à coronariografia pré-operatória. Ela fornece uma visualização direta da silhueta ventricular e do extravasamento de contraste para a cavidade falsa. A avaliação coronariana é mandatória para planejar revascularização concomitante, visto que a isquemia residual é um fator de risco para nova falência do reparo (ACHARYA; NAGARAJ; MISRA, 2012).

**Tabela 1:** Comparação das Modalidades de Imagem no Diagnóstico de Recorrência de PSA-VE

MODALIDADE	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE	VANTAGENS PRINCIPAIS NA RECORRÊNCIA	LIMITAÇÕES
Ecocardiografia (ETT/ETE)	Alta (ETE > ETT)	Alta	Avaliação hemodinâmica em tempo real, fluxo Doppler, portátil.	Janela acústica limitada por aderências/ar, artefatos metálicos de patches.
Tomografia (TCC)	Muito Alta	Alta	Anatomia 3D, relação com esterno/enxertos, calcificações.	Radiação, contraste nefrotóxico, menor resolução temporal que Echo.
Ressonância (RMC)	Muito Alta	Muito Alta	Diferenciação tecidual (viabilidade vs. cicatriz), sem radiação.	Tempo de exame longo, contraindicada com certos dispositivos metálicos antigos.
Ventriculografia	Moderada	Alta	Visualização direta	Invasiva, risco



MODALIDADE	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE	VANTAGENS PRINCIPAIS NA RECORRÊNCIA	LIMITAÇÕES
			do "leak" durante cateterismo.	de embolização de trombos murais.

**Fonte:** Autores, 2025.

Nesse contexto, o tratamento da recorrência de PSA-VE é eminentemente cirúrgico. A mortalidade operatória em reoperações é significativa, variando historicamente de 20% a 35%, mas é superada pelo risco iminente de ruptura fatal na ausência de tratamento (ATIK *et al.*, 2006; MORENO *et al.*, 2003). O objetivo da cirurgia é excluir a cavidade pseudoaneurismática, remover trombos potencialmente embólicos, restaurar a geometria ventricular e garantir uma hemostasia duradoura.

A re-esternotomia em pacientes com PSA-VE recorrente, especialmente de grandes dimensões ou localização anterior, carrega um risco altíssimo de lesão cardíaca catastrófica durante a abertura. A massa aneurismática pode estar intimamente aderida à tábua posterior do esterno. Portanto, a canulação periférica (artéria e veia femorais) para estabelecimento de circulação extracorpórea (CEC) antes da esternotomia é frequentemente recomendada para permitir a descompressão do coração e controle hemorrágico imediato em caso de ruptura accidental (GARG; ARORA; MISHRA, 2021; MAGNAN *et al.*, 2023).

A proteção miocárdica deve ser rigorosa, utilizando cardioplegia sanguínea anterógrada e retrógrada, dada a provável distorção coronariana e a necessidade de tempos de pinçamento aórtico prolongados. A hipotermia sistêmica moderada (28°C-32°C) é adjuvante padrão.

Uma das principais causas de recorrência é o "rasgo" do miocárdio friável pelas suturas. A técnica de sanduíche visa resolver esse problema distribuindo a tensão da sutura sobre uma superfície maior.

**Descrição Técnica:** Tiras de filtro de Teflon são posicionadas em ambos os lados da parede ventricular (interno e externo) ou ao redor das margens do defeito. As suturas de colchão horizontal (mattress sutures) com pledgets são passadas através do: → [Parede Ventricular] → [Patch Oclusor] → [Parede Ventricular] →.



**Aplicação na Recorrência:** Em reoperações onde o anel fibroso do defeito pode estar destruído ou fraco, o fletro de Teflon cria um "neokortice" sintético que ancora as suturas com firmeza, prevenindo a deiscência (DAVID *et al.*, 2013; KOMEDA; DAVID, 1993). O uso de colas cirúrgicas (como BioGlue ou cianoacrilato) entre as camadas do sanduíche aumenta a hemostasia e a coesão do reparo (SHIMAHARA *et al.*, 2020).

Descrita por Elgarably *et al.* (2016), esta técnica é uma evolução sofisticada para lidar com grandes defeitos ou tecidos de péssima qualidade, onde a impermeabilidade absoluta é necessária.

**Construção do Patch:** O cirurgião cria um patch composto "trilaminar". Um patch de Dacron (que confere resistência mecânica) é "embrulhado" ou sanduichado entre duas camadas de pericárdio bovino ou autólogo. As bordas são suturadas juntas, criando uma estrutura única robusta, semelhante a uma empanada.

**Vantagens:** O pericárdio externo e interno oferece uma superfície hemocompatível e selante, enquanto o núcleo de Dacron impede a dilatação aneurismática futura.

**Fixação:** O patch é suturado ao colo do pseudoaneurisma utilizando suturas de colchão ancoradas em tecido saudável distante das margens necróticas. Esta técnica tem demonstrado excelentes resultados em prevenir vazamentos residuais e recorrências em defeitos postero-basais complexos (ELGHARABLY *et al.*, 2016; LOZANO *et al.*, 2013).

Quando o PSA-VE recorrente está associado a uma grande área de acinesia ou a um aneurisma verdadeiro adjacente (comum em isquemia mista ou trauma extenso), o simples fechamento do orifício pode não ser suficiente. A técnica de endoventricular circular patch plasty (Procedimento de Dor) é indicada para restaurar a forma elíptica do ventrículo.

**Técnica:** O ventrículo é aberto através da área cicatricial. Uma sutura em bolsa (fontan stitch) é realizada na zona de transição entre miocárdio cicatricial e viável para reduzir o diâmetro do "colo" cirúrgico. Um patch de Dacron é então suturado sobre essa abertura reduzida para excluir a zona não contrátil (saco



aneurismático e cicatriz) e restaurar a geometria e volume ventricular otimizados (SARTIPY *et al.*, 2005; VUKOVIC *et al.*, 2023).

**Relevância na Recorrência:** A restauração da geometria cônica reduz o estresse parietal global (Wall Stress) conforme a Lei de Laplace, protegendo o reparo contra novas tensões e melhorando a função sistólica a longo prazo.

Uma fronteira emergente na cirurgia reconstrutiva é o uso de patches de Matriz Extracelular (ECM), como o CorMatrix. Diferente do Dacron ou Teflon, que são inertes e encapsulados por fibrose, a ECM atua como um andaime (scaffold) biológico que recruta células progenitoras do hospedeiro, promovendo a remodelação e integração tecidual "viva". Relatos de caso sugerem que o uso de ECM em reparos de PSA-VE pode reduzir o risco de infecção tardia e proporcionar um reparo mais fisiológico, embora dados de longo prazo sobre a resistência tênsil em grandes defeitos de pressão sistêmica ainda sejam limitados (VUKOVIC *et al.*, 2023).

**Tabela 2:** Resumo Comparativo das Técnicas Cirúrgicas para Recorrência

TÉCNICA	INDICAÇÃO PRINCIPAL NA RECORRÊNCIA	VANTAGENS	DESVANTAGENS/RISCOS
Patch Simples (Dacron/Pericárdio)	Defeitos pequenos, margens fibrosas firmes.	Técnica padrão, menor tempo de CEC.	Risco de nova deiscência ("pull-through") se houver tensão.
Sanduíche de Teflon	Tecido friável, pós-trauma recente, reoperações múltiplas.	Distribui tensão, excelente hemostasia, reforça margens.	Aumenta massa de corpo estranho (risco de infecção).
Técnica de "Empanada" (Tripla)	Grandes defeitos, necessidade de impermeabilidade máxima.	Robustez estrutural superior, previne abaulamento, vedação hermética.	Complexidade de confecção, custo elevado, tempo cirúrgico.



TÉCNICA	INDICAÇÃO PRINCIPAL NA RECORRÊNCIA	VANTAGENS	DESVANTAGENS/RISCOS
Procedimento de Dor	PSA associado a aneurisma verdadeiro ou grandes áreas discinéticas.	Restaura geometria e função VE, reduz estresse parietal.	Redução excessiva do volume diastólico se mal planejado.
Matriz Extracelular (ECM)	Risco de infecção, necessidade de integração tecidual.	Potencial de regeneração, resistência à infecção.	Custo, incerteza sobre resistência mecânica a longo prazo.

**Fonte:** Autores, 2025.

Para pacientes com recorrência de PSA-VE considerados inoperáveis ou de risco cirúrgico proibitivo (devido a múltiplas esternotomias prévias, tórax hostil, fragilidade extrema ou comorbidades graves), o fechamento transcateter emergiu como uma alternativa terapêutica viável e menos invasiva (KUMAR *et al.*, 2019).

A utilização de dispositivos de oclusão septal (como o Amplatzer Septal Occluder - ASO), oclusores de canal arterial (Amplatzer Duct Occluder - ADO) ou plugues vasculares (Amplatzer Vascular Plug - AVP) tem sido descrita com sucesso para selar o colo do pseudoaneurisma.

**Seleção do Dispositivo:** A escolha depende da morfologia do colo e do comprimento do túnel. O ASO é ideal para colos curtos, enquanto o ADO ou AVP II são preferidos para colos tubulares ou longos. É crucial realizar um sobredimensionamento (oversizing) do dispositivo para garantir sua estabilidade e evitar embolização (ACHARYA; NAGARAJ; MISRA, 2012; DUDIY *et al.*, 2011).

Vias de Acesso:

- Retrógrada (Transaórtica): Acesso via artéria femoral, cruzando a válvula aórtica para entrar no VE. É a via mais comum.
- Transeptal: Acesso via veia femoral, punção do septo interatrial e passagem pela válvula mitral. Útil quando o colo do PSA está orientado de forma desfavorável para a abordagem retrógrada.



- Transapical: Punção direta do ápice do VE através de uma mini-toracotomia. Permite o uso de bainhas de maior calibre e controle mais direto (DUDIY *et al.*, 2011).

Uma aplicação específica e elegante da terapia percutânea é no tratamento de leaks ou deiscências focais ao redor de um patch cirúrgico prévio. Nestes casos, o orifício recorrente é frequentemente pequeno e restritivo, mas hemodinamicamente significativo ou causador de hemólise. O fechamento percutâneo do "leak" paraconstitutivo evita uma nova cirurgia aberta de altíssimo risco e pode ser realizado com excelente taxa de sucesso técnico (MAGNAN *et al.*, 2023). O uso de ecocardiografia transesofágica 3D intraprocedimento é mandatório para guiar o posicionamento do dispositivo e confirmar a ausência de interferência com as valvas cardíacas ou estruturas subvalvares.

A análise dos desfechos na literatura revela que a mortalidade associada à correção cirúrgica do PSA-VE permanece elevada, situando-se entre 7% a 29% nas séries cirúrgicas contemporâneas, com riscos aumentados em casos de emergência e reoperações (ATIK *et al.*, 2006; PRETRE *et al.*, 2000). No entanto, esses riscos devem ser contextualizados frente à mortalidade do tratamento conservador, que excede 48% devido à ruptura espontânea (FRANCES *et al.*, 1998).

Estudos de longo prazo demonstram que, nos sobreviventes da cirurgia, o prognóstico é determinado principalmente pela função ventricular residual e pela presença de doença coronariana subjacente. Pacientes submetidos a reparos que preservam a geometria ventricular (como a técnica de Dor ou patches grandes sem tensão) tendem a apresentar melhor recuperação da classe funcional (NYHA I ou II) e menor incidência de insuficiência cardíaca tardia (SARTIPY *et al.*, 2005; MENG *et al.*, 2013).

A recorrência tardia, embora rara após um reparo tecnicamente bem-sucedido, exige vigilância contínua. Protocolos de seguimento sugerem a realização de ecocardiogramas anuais e, em casos selecionados, angiotomografia ou ressonância cardíaca a cada 3-5 anos para monitorar a integridade do patch e a função ventricular (UMER *et al.*, 2024).



#### 4 CONCLUSÃO

A recorrência de pseudoaneurisma de ventrículo esquerdo pós-traumatismo torácico é uma complicação de extrema gravidade que desafia os limites da cirurgia cardiovascular. A falha do reparo primário geralmente resulta da subestimação das forças de tensão parietal ou da má qualidade tecidual.

A revisão sistemática das evidências atuais aponta inequivocamente para a necessidade de abandonar técnicas de sutura simples em favor de estratégias de reconstrução complexa. O uso de reforços de feltro (técnica de sanduíche), patches compostos multicamadas (técnica de Empanada) e a restauração da geometria ventricular (procedimento de Dor) são fundamentais para garantir a durabilidade do reparo secundário. Para pacientes de risco proibitivo, as terapias percutâneas oferecem uma alternativa salvadora, especialmente no manejo de deiscências focais. O sucesso no tratamento desta patologia letal depende de um diagnóstico precoce, planejamento cirúrgico meticoloso e uma abordagem agressiva na prevenção da tensão parietal.



## REFERÊNCIAS

- ACHARYA, D.; NAGARAJ, H.; MISRA, V. K. Transcatheter closure of left ventricular pseudoaneurysm. *Journal of Invasive Cardiology*, v. 24, n. 6, p. E111-114, 2012.
- AL-HALEES, Z. *et al.* Traumatic left ventricular pseudoaneurysm: rare presentation and successful surgical repair. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, v. 19, n. 1, p. 45, 2024.
- ATIK, F. A. *et al.* Surgical treatment of postinfarction left ventricular pseudoaneurysm. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 82, n. 6, p. 2393-2399, 2006.
- BHARDWAJ, R. *et al.* Left ventricular pseudoaneurysms: a contemporary surgical management and outcomes—our 15-year experience. *Healthcare Bulletin*, 2023. Disponível em: <https://www.healthcare-bulletin.co.uk>. Acesso em: 28 nov. 2025.
- DAVID, T. E. *et al.* Postinfarction ventricular septal rupture: the value of obliteration of the infarct. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, v. 146, n. 2, p. 283-290, 2013.
- DIAS, L. M.; LEITÃO, V. R. Recorrência de Pseudoaneurisma de Ventrículo Esquerdo Pós-Traumatismo Torácico: Relato de Caso. *Journal of Advanced Clinical Implementation and Applied Medical Innovations*, v. 2, n. 1, p. 30-49, 2025. DOI: 10.5281/zenodo.15399587.
- DUDIY, Y. *et al.* Percutaneous closure of left ventricular pseudoaneurysm. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, v. 4, n. 4, p. 322-326, 2011. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.962464.
- ELGHARABLY, H. *et al.* Repair of left ventricular pseudoaneurysm with the triple patch technique ('Empanada Patch'). *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*, v. 22, n. 1, p. 116-118, 2016. DOI: 10.1093/icvts/ivv288.
- FRANCES, C. *et al.* Left ventricular pseudoaneurysm. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 32, n. 3, p. 557-561, 1998.
- GARG, V.; ARORA, D.; MISHRA, M. Left Ventricle Pseudoaneurysm-Recurrence following Surgical Repair. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, v. 24, n. 4, p. 473-475, 2021. DOI: 10.4103/aca.ACA\_195\_20.
- KOMEDA, M.; DAVID, T. E. Surgical treatment of postinfarction false aneurysm of the left ventricle. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, v. 106, n. 6, p. 1189-1191, 1993.
- KUMAR, S. *et al.* Percutaneous closure of left ventricular pseudoaneurysm using Amplatzer septal occluder. *Journal of Cardiology Cases*, v. 19, n. 3, p. 95-98, 2019.



LOZANO, I. *et al.* Traumatic left ventricular pseudoaneurysm: diagnosis and therapeutic options. *Revista Española de Cardiología*, v. 66, n. 7, p. 592-594, 2013.

MAGNAN, A. *et al.* Percutaneous Closure of Left Ventricular Pseudoaneurysm After Surgical Patch Dehiscence. *JACC: Case Reports*, v. 15, p. 101859, 2023. DOI: 10.1016/j.jaccas.2023.101859.

MALAGÓN, P. *et al.* Saphenous vein graft pseudoaneurysm in an 85-year-old man after recent reoperation coronary artery bypass surgery. *Circulation*, v. 124, n. 18, p. e474-e476, 2011. DOI: 10.1161/circulationaha.111.043984.

MALAKI, M. *et al.* Infected left ventricular pseudoaneurysm: a case report. *Heart Surgery Forum*, v. 9, n. 6, p. E876-879, 2006.

MENG, X. *et al.* Surgical treatment of postinfarction left ventricular pseudoaneurysm. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 96, n. 1, p. 103-108, 2013.

MORENO, R. *et al.* Long term outcome of patients with postinfarction left ventricular pseudoaneurysm. *Heart*, v. 89, n. 10, p. 1144-1146, 2003.

PRETRE, R. *et al.* Surgical treatment of acquired left ventricular pseudoaneurysms. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 70, n. 2, p. 553-557, 2000.

SARTIPY, U. *et al.* Left ventricular reconstruction with the Dor procedure. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 80, n. 4, p. 1269-1276, 2005.

SHIMAHARA, Y. *et al.* Sandwich patch repair with a gluing technique for postinfarction ventricular septal defect. *Journal of Cardiac Surgery*, v. 35, n. 7, p. 1656-1659, 2020.

UMER, M. *et al.* Multiple recurrences of a left ventricular pseudoaneurysm: a case report. *European Heart Journal - Case Reports*, v. 8, n. 8, p. ytae382, 2024. DOI: 10.1093/ehjcr/ytae382.

VUKOVIC, P. *et al.* Surgical treatment of a left ventricular pseudoaneurysm with an extracellular matrix patch. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, v. 18, n. 1, p. 122, 2023. DOI: 10.1186/s13019-023-02265-5.

YANG, X. *et al.* Recurrence of traumatic left ventricular pseudoaneurysm case series. *BMC Cardiovascular Disorders*, v. 24, p. 115, 2024. DOI: 10.1186/s12872-024-03750-w.