Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

# Comparação entre terapias percutâneas e cirúrgicas em doenças cardíacas congênitas pediátricas: uma revisão sistemática

Comparison between percutaneous and surgical therapies in pediatric congenital heart diseases: a systematic review

Comparación entre terapias percutáneas y quirúrgicas en las cardiopatías congénitas pediátricas: una revisión sistemática

Luan Vagner Santos[1], Amanda Aizza Caceres[2], Ariane Lima[3], Lorena Almeida Mansur David[4], Maíra Taliberti[4], Maria Beatriz Bernardi Faulin Bauer[4], Sabrina Nery Silva[2], Maria Júlia Biazon Alves[1], Julia Karoline Viana Fabi[1], Paula Cristina Cola[1].

**RESUMO**

**Objetivo:** Comparar a eficácia terapêutica e o perfil de segurança entre intervenções percutâneas e cirúrgicas no manejo das cardiopatias congênitas em pacientes pediátricos. **Métodos:** Trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática conduzida conforme o protocolo PRISMA e registrada no PROSPERO sob o número de registro: CRD420261282088. As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed, LILACS e CAPES, considerando o período de 2016 a 2026. Foram incluídos 11 estudos que compararam desfechos clínicos, complicações, tempo de internação e tempo de reinternação. **Resultados:** A via percutânea demonstrou superioridade na redução do tempo de internação e complicações infecciosas para Comunicação Interatrial e Persistência do Canal Arterial. Contudo, em fístulas coronárias congênitas, a cirurgia convencional apresentou maior segurança e menor risco de isquemia miocárdica quando comparada ao cateterismo. **Considerações finais:** A terapia transcateter deve ser priorizada em defeitos septais e ductais simples devido à rápida recuperação. Todavia, a cirurgia mantém-se como primeira opção em anatomias complexas e lactentes de baixo peso, exigindo indicação individualizada para evitar reintervenções.

**Palavras-chave:** Cardiopatias congênitas, Cateterismo cardíaco, Cirurgia torácica, Pediatria.

**ABSTRACT**

**Objective:** To compare the therapeutic efficacy and safety profile between percutaneous and surgical interventions in the management of congenital heart defects in pediatric patients**. Methods:** This is a systematic literature review conducted according to the PRISMA protocol and registered in PROSPERO under the registration number: CRD420261282088. Searches were performed in the PubMed, LILACS, and CAPES databases, covering the period from 2016 to 2026. Eleven studies comparing clinical outcomes, complications, and length of hospital stay were included. **Results:** The percutaneous approach demonstrated superiority in

[1] Universidade de Marília (UNIMAR), Marília – SP.
[2] Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente – SP.
[3] Centro Universitário dos Guararapes (UNIFG), Jaboatão dos Guararapes – PE.
[4] Universidade do Oeste Paulista (Unoeste), Jaú – SP.

**SUBMETIDO EM: 3/2026** | **ACEITO EM: 4/2026** | **PUBLICADO EM: 7/2026**

reducing the length of hospital stay and infectious complications for Atrial Septal Defect (ASD) and Patent Ductus Arteriosus (PDA). However, for congenital coronary fistulas, conventional surgery presented greater safety and lower risks of myocardial ischemia compared to catheterization. **Final considerations:** Transcatheter therapy should be prioritized in simple septal and ductal defects due to rapid recovery. However, surgery remains the first option for complex anatomies and low-weight infants, requiring individualized indication to avoid reinterventions.

**Keywords:** Congenital heart defects, Cardiac catheterization, Thoracic surgery, Pediatrics.

**RESUMEN**

**Objetivo:** Comparar la eficacia terapéutica y el perfil de seguridad entre las intervenciones percutáneas y quirúrgicas en el manejo de los defectos cardíacos congénitos en pacientes pediátricos. **Métodos:** Se trata de una revisión bibliográfica sistemática realizada de acuerdo con el protocolo PRISMA y registrada en PROSPERO bajo el número de registro: CRD420261282088. Las búsquedas se efectuaron en las bases de datos PubMed, LILACS y CAPES, abarcando el período de 2016 a 2026. Se incluyeron once estudios que compararon los resultados clínicos, las complicaciones y la duración de la estancia hospitalaria. **Resultados:** El abordaje percutáneo demostró superioridad en la reducción de la duración de la estancia hospitalaria y de las complicaciones infecciosas para el defecto del tabique auricular (ASD) y el conducto arterioso persistente (PDA). Sin embargo, para las fístulas coronarias congénitas, la cirugía convencional presentó mayor seguridad y menores riesgos de isquemia miocárdica en comparación con el cateterismo. **Consideraciones finales:** La terapia transcatéter debe priorizarse en los defectos septales y ductales simples debido a la rápida recuperación. Sin embargo, la cirugía sigue siendo la primera opción en anatomías complejas y en lactantes de bajo peso, requiriendo una indicación individualizada para evitar reintervenciones.

**Palabras clave:** Defectos cardíacos congénitos, Cateterismo cardíaco, Cirugía torácica, Pediatría.

## INTRODUÇÃO

As cardiopatias congênitas (CC) compreendem um espectro de malformações estruturais com repercussões hemodinâmicas variáveis, cujas manifestações clínicas exigem intervenções precisas para a preservação da função cardiovascular pediátrica. Condições como a Comunicação Interatrial (CIA) e a Persistência do Canal Arterial (PCA) figuram entre as anomalias mais prevalentes, demandando estratégias de oclusão que mitiguem o risco de insuficiência cardíaca e o remodelamento vascular pulmonar adverso. A evolução das técnicas intervencionistas permitiu que o fechamento percutâneo via cateterismo se consolidasse como uma alternativa à esternotomia convencional, oferecendo desfechos de curto prazo satisfatórios e redução da morbidade procedimental em centros de referência (ASKARI B, et al., 2018).

A relevância epidemiológica dessas patologias é corroborada por sua expressiva incidência global, consolidando as cardiopatias como uma das principais causas de intervenção médica no período neonatal e na infância. A prevalência de defeitos septais e ductais em grandes coortes nacionais evidencia a necessidade de protocolos terapêuticos que equilibrem eficácia clínica e segurança a longo prazo (MUROKE V, et al., 2023). Nesse contexto, a transição para abordagens minimamente invasivas tem sido impulsionada pela busca de resultados que não apenas garantam a oclusão do defeito, mas que também otimizem a alocação de recursos em saúde e minimizem o tempo de recuperação institucional.

A comparação entre terapias percutâneas e abordagens cirúrgicas adquire relevância particular no contexto pediátrico, especialmente devido às especificidades fisiológicas e estruturais inerentes ao crescimento infantil. O manejo de lactentes, sobretudo prematuros ou de baixo peso, exige técnicas que minimizem o trauma tecidual e reduzam a exposição ao estresse inflamatório sistêmico associado à cirurgia aberta, uma vez que essas condições ampliam o risco de instabilidade hemodinâmica e complicações pós-operatórias (DOS SANTOS CF, et al., 2022). Além disso, a complexidade anatômica das cardiopatias congênitas nas primeiras fases da vida demanda intervenções que preservem a integridade estrutural em desenvolvimento, favorecendo a recuperação funcional e neuroevolutiva observada em modalidades menos

invasivas, como demonstrado em prematuros submetidos ao fechamento transcateter da PCA (KALUARACHCHI DC, et al., 2025). Considerando esses fatores, a necessidade de estratégias terapêuticas que equilibrem segurança, eficácia e impacto no crescimento torna a comparação entre as duas modalidades especialmente crucial.

As causas de complicações pós-intervencionistas em pacientes pediátricos são multifatoriais, estando frequentemente associadas à necessidade de circulação extracorpórea e ao trauma cirúrgico inerente à correção aberta. A literatura médica aponta que a incidência e o impacto de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgias cardíacas pediátricas representam um entrave significativo à recuperação plena do paciente (DOS SANTOS CF, et al., 2022). Em virtude dessas intercorrências, as terapias transcateter emergem como uma via para evitar o insulto inflamatório sistêmico provocado pela cirúrgica tradicional, podendo permitir uma estabilização hemodinâmica mais célere e menos traumática.

As implicações clínicas de cada modalidade terapêutica reverberam diretamente na qualidade de vida e no desenvolvimento neuro evolutivo, especialmente em subgrupos de extrema vulnerabilidade, como os lactentes pré-termo. Estudos longitudinais demonstram que o fechamento transcateter da PCA em prematuros apresenta resultado neuroevolutivo promissores quando comparado à ligadura cirúrgica, enfatizando a importância da escolha técnica no prognóstico neurológico (KALUARACHCHI DC, et al., 2025). Além disso, a sofisticação dos dispositivos oclusores permite o manejo de fístulas coronárias complexas com segurança, reduzindo riscos de isquemia miocárdica e embolizações acidentais potencialmente deletérias ao prognóstico a longo prazo.

A despeito da eficácia estabelecida das terapias percutâneas, há divergência na literatura quanto à superioridade definitiva entre o cateterismo e a cirurgia, especialmente em cenários de anatomia limítrofe e populações pediátricas heterogêneas, o que justifica a realização desta síntese científica. Esta revisão sistemática propõe-se a comparar a eficácia terapêutica e o perfil de segurança em relação a complicações pós cirúrgicas, tempo de internação e necessidade de reintervenção entre as intervenções percutâneas e cirúrgicas no manejo das cardiopatias congênitas em pacientes pediátricos, fundamentando a tomada de decisão médica em evidências consolidadas.

## MÉTODOS

### Desenho de estudo

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, conduzida de acordo com as recomendações do protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). A formulação da pergunta de pesquisa foi baseada na estratégia PICO (population, income, comparision and outcome), que permite estruturar de forma clara e objetiva os principais elementos do estudo.

A população de interesse foi composta por crianças com defeitos cardíacos congênitos (P). A intervenção analisada incluiu terapias percutâneas, especialmente procedimentos realizados por cateter (I). Como comparador, foram considerados os procedimentos de cirurgia cardíaca convencional (C). Os desfechos avaliados envolveram eficáciaclínica, ocorrência de complicações, tempo de internação hospitalar e necessidade de reintervenção (O).

A partir disso, foi formulada a pergunta norteadora**:** Em crianças com defeitos cardíacos congênitos, as terapias percutâneas apresentam resultados clínicos superiores aos da cirurgia cardíaca convencional em termos de eficácia, complicações, tempo de internação e necessidade de reintervenção?

O presente estudo foi registrado na plataforma PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews), com o objetivo de assegurar transparência metodológica e rigor científico, com número de registro: CRD420261282088.

### Estratégia de busca

Inicialmente, realizou-se a consulta aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e ao Medical Subject Headings (MeSH), com o objetivo de identificar de forma sistemática os descritores padronizados, bem como

seus sinônimos, variações terminológicas e respectivas traduções para o inglês. Após essa etapa de mapeamento terminológico, os descritores selecionados foram organizados e combinados por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”, resultando na seguinte estratégia de busca estruturada: (“Heart Defects, Congenital” OR “Congenital Heart Disease”) AND (“Pediatrics” OR “Child”) AND (“Thoracic Surgery” OR “Cardiac Catheterization”).

As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed (MEDLINE), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Portal de Periódicos CAPES. Em todas as bases consultadas, aplicaram-se os mesmos critérios de refinamento, incluindo o período de publicação entre 2016 e 2026 e a exigência de disponibilidade de texto completo gratuito. Todo o processo de busca e seleção dos artigos foi concluído no dia 07/01/2026, marcando o encerramento da etapa de identificação das publicações pertinentes.

**Critérios de seleção**

Na revisão foram inclusos artigos de coorte retrospectiva e prospectiva, bem como séries de casos. Foram excluídos artigos de revisão de qualquer natureza. Além disso, estabeleceram-se critérios adicionais de elegibilidade: a amostra deveria compreender participantes de até 18 anos de idade; nos casos em que o estudo incluísse também população adulta, seriam extraídos apenas os dados referentes à população pediátrica. Também foram incluídos estudos que realizassem comparação direta entre a abordagem percutânea e a técnica cirúrgica, ou que apresentassem resultados clínicos relevantes de pelo menos uma dessas modalidades, possibilitando assim uma análise comparativa indireta. Por fim, somente foram considerados elegíveis os estudos que relatassem ao menos um dos seguintes desfechos clínicos: eficácia clínica, ocorrência de complicações, tempo de internação hospitalar e necessidade de reinternação.

Após o levantamento dos artigos pela estratégia de busca inicial, o processo de seleção foi conduzido por dois avaliadores independentes, seguindo um protocolo de triagem estruturado em duas fases. Na primeira fase, os avaliadores realizaram a análise dos títulos e resumos para identificação preliminar dos estudos potencialmente pertinentes. Na segunda fase, procedeu-se à leitura integral dos textos completos.

**Extração de dados e apresentação dos resultados**

Para extração dos dados foram consideradas informações sobre: autor (es); título; ano de publicação; desenho de estudo; características da amostra; característica da intervenção e; dados estatísticos para o desfecho de interesse. Foram extraídos resultados sobre eficácia do tratamento, complicações, tempo de internação hospitalar ou necessidade de reintervenção.

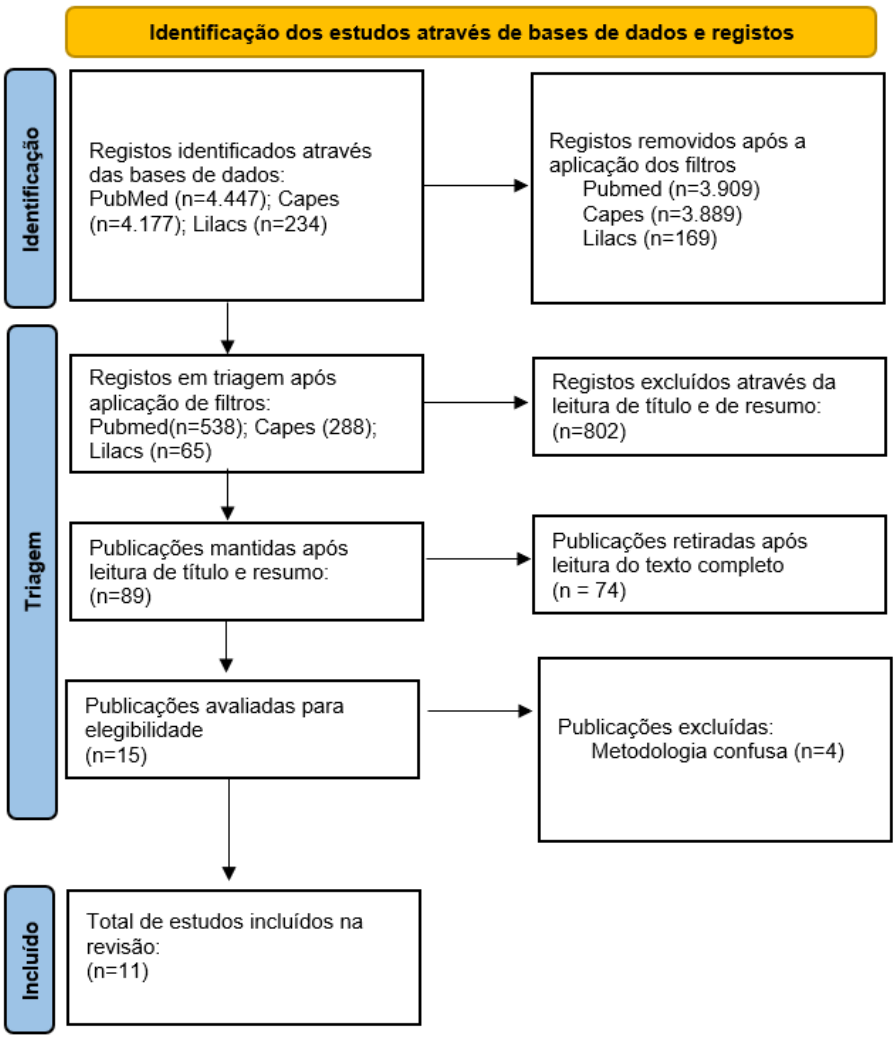
**Análise de viés**

A qualidade metodológica dos estudos de coorte incluídos foi avaliada por meio da Newcastle–Ottawa Scale (NOS), instrumento amplamente utilizado e reconhecido internacionalmente para mensurar o risco de viés em estudos observacionais. A escala é estruturada em três domínios principais: seleção da amostra, comparabilidade dos grupos e avaliação do desfecho. A soma desses critérios totaliza até nove pontos, refletindo o rigor metodológico do estudo. Com base na pontuação obtida, os estudos foram classificados de acordo com seu nível de qualidade, o que permitiu uma análise crítica mais aprofundada da robustez das evidências.

## RESULTADOS

A busca inicial nas bases de dados resultou em quase 10 mil publicações. Após a aplicação de filtros, remoção de duplicatas e sucessivas etapas de triagem e elegibilidade, restaram 11 estudos que atenderam aos critérios estabelecidos e foram incluídos na revisão final (**Figura 1**).

**Figura 1 -** Fluxograma do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos, elaborado conforme as etapas da revisão sistemática segundo o protocolo PRISMA.




**Fonte:** Santos LV, et al., 2026.

Foram incluídos 11 estudos publicados entre 2016 e 2025, com predominância de publicações mais recentes, especialmente entre 2022 e 2025. A maioria dos trabalhos apresentou delineamento de coorte retrospectiva, frequentemente de caráter unicêntrico, havendo apenas uma série de casos. De modo geral, os estudos demonstraram qualidade metodológica moderada a alta segundo a escala NOS, com pontuações variando de 5 a 9, predominando escores entre 7 e 8 pontos (**Quadro 1**).

**Quadro 1 -** Caracterização dos estudos.

| Citação | Desenho de estudo | Avaliação |
|---|---|---|
| ASKARI B, et al., 2018 | Estudo de Coorte retrospectivo unicêntrico | NOS<br>Seleção: 4/4<br>Comparabilidade: 1/2<br>Desfecho: 2/3<br>Pontuação: 7/9 |
| DOGAN E & LEVENT E, 2024 | Estudo de Coorte unicêntrico | NOS<br>Seleção: 4/4<br>Comparabilidade: 1/2<br>Desfecho: 2/3<br>Pontuação: 7/9 |

| | | |
|---|---|---|
| DOS SANTOS CF, et al., 2022 | Estudo de Coorte | NOS<br>Seleção: 4/4<br>Comparabilidade: 1/2<br>Desfecho: 3/3<br>Pontuação: 8/9 |
| HADDAD RN, et al., 2022 | Estudo retrospectivo de Coorte | NOS<br>Seleção: 4/4<br>Comparabilidade: 0/2<br>Desfecho: 2/3<br>Pontuação: 6/9 |
| HUANG Y, et al., 2025 | Estudo retrospectivo de Coorte | NOS<br>Seleção: 3/4<br>Comparabilidade: 1/2<br>Desfecho: 3/3<br>Pontuação total: 7/9 |
| KALUARACHCHI DC, et al., 2025 | Estudo retrospectivo de Coorte | NOS<br>Seleção: 4/4<br>Comparabilidade: 2/2<br>Desfecho: 3/3<br>Pontuação total: 9/9 |
| LI YF, et al., 2017 | Série de casos | NOS<br>Seleção: 3/4<br>Comparabilidade: 0/2<br>Desfecho: 2/3<br>Pontuação: 5/9 |
| MALEKZADEH -MILANI S, et al., 2025 | Estudo retrospectivo de Coorte | NOS<br>Seleção: 4/4<br>Comparabilidade: 2/2<br>Desfecho: 2/3<br>Pontuação: 8/9 |
| MUROKE V, et al., 2023 | Estudo retrospectivo de Coorte | NOS<br>Seleção: 4/4<br>Comparabilidade: 2/2<br>Desfecho: 2/3<br>Pontuação: 8/9 |
| OOI YK, et al., 2016 | Estudo retrospectivo de Coorte | NOS<br>Seleção: 4/4<br>Comparabilidade: 2/2<br>Desfecho: 2/3<br>Pontuação: 8/9 |
| WANG X, et al., 2020 | Estudo retrospectivo de Coorte | NOS<br>Seleção: 3/4<br>Comparabilidade: 1/2<br>Desfecho: 2/3<br>Pontuação total: 6/9 |

**Fonte:** Santos LV, et al., 2026.

A análise dos 11 estudos incluídos nesta revisão sistemática demonstrou predominância do fechamento transcateter como estratégia terapêutica preferencial para o tratamento da fístula coronária em pacientes pediátricos. Em contrapartida, dois estudos indicaram a cirurgia cardíaca tradicional como abordagem de escolha, especialmente em casos com anatomia complexa ou limitações técnicas para o acesso percutâneo (DOS SANTOS CF, et al., 2022; HADDAD RN, et al., 2022).

Três estudos não demonstraram superioridade clara entre as técnicas, considerando ambas as abordagens igualmente eficazes dependendo das características clínicas e anatômicas dos pacientes (ASKARI B, et al., 2018; OOI YK, et al., 2016; WANG X, et al., 2020). Quanto à distribuição dos métodos utilizados, observou-se equilíbrio entre as abordagens terapêuticas, com aproximadamente metade dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca convencional e a outra metade ao fechamento transcateter (**Quadro 2**).

**Quadro 2 -** Resultados.

| Citação | Amostra | Doença cardíaca e Tipo de procedimento | Resultados |
|---|---|---|---|
| ASKARI B, et al., 2018 | 192 pacientes, ambos os sexos.<br><br>Grupo cirúrgico: 26,43%<br>Grupo dispositivo: 36,36% | Doença: Comunicação interventricular (CIA), tipo ostium secundum<br><br>Tipo de procedimento: cirurgia cardíaca tradicional e dispositivo. | Fechamento completo:<br>Grupo com dispositivo = 83,9%<br>Grupo cirúrgico = 98,6%<br>Tempo médio de internação:<br>Grupo com dispositivo = 2,06 dias<br>Grupo cirúrgico = 5,56 dias<br>Custo: Custo 5,7% menor para o grupo cirúrgico<br>Taxa de complicações pós-procedimento:<br>Grupo cirúrgico = 18,3%<br>Grupo com dispositivo = 25,8%<br>Taxa de readmissão pós alta:<br>Grupo cirúrgico = 11,2%<br>Grupo com dispositivo = 6,4% |
| DOGAN E & LEVENT E, 2024 | 334 pacientes (ambos os sexos, sendo 57,2% meninas)<br>Idade: 0 a 18 anos. | Doença: Comunicação interatrial (CIA), tipo ostium secundum<br><br>Tipo de Procedimento: Fechamento transcateter | 96,7% de Fechamento por transcateter<br>3,3% procedimento interrompido por insuficiência das margens da veia cava<br>1,3% ocorreu embolização do dispositivo<br>0% complicação detectada a longo prazo |
| DOS SANTOS CF, et al., 2022 | 111 pacientes (ambos os sexos, sendo 54,1% meninas)<br>idade de 7 a 32 meses. | Doença: Cardiopatias congênitas<br><br>Tipo de procedimento: Cirurgia cardíaca convencional | No pós operatório, 49 participantes desenvolveram complicações pulmonares (44,1%), sendo:<br>Atlectasia = 28,8%<br>Derrame pleural = 10,8%<br>Hemorragia alveolar = 3,6%<br>Quilotorax = 2,7%<br>Paralisia diafragmática = 1,8%<br>Síndrome do desconforto respiratório = 1,8%<br><br>Destes 49 participantes 32,7% ocorreram duas ou mais complicações e 63,3% as complicações ocorreram até o segundo dia de pós-operatório. |
| HADDAD RN, et al., 2022 | 192 pacientes<br>Idades 0,6 meses a 15,8 meses | Doença: Cardiopatias congênitas.<br><br>Tipo de procedimento: Cateterismo cardíaco. | Suspeita diagnóstico pós-operatório 66% confirmados após POCCPs<br>81,3% lesões anatômicas<br>53,7% anomalias hemodinâmicas<br>Sendo 88,5% lesões residuais<br>40,4% lesões do procedimento cirúrgico |
| HUANG Y, et al., 2025 | 210 crianças, sendo 87 do sexo masculino e 123 do sexo feminino | Doença: Cardiopatia congênita associada à hipertensão arterial pulmonar (HCAP).<br><br>Tipo de procedimento: Fechamento transcateter da fístula coronária | Sucesso da oclusão 98,1%;<br>HAP persistente 6,31%;<br>Redução significativa da pressão pulmonar;<br>Complicações 12,14%;<br>Fatores associados: PASP elevada e DVD aumentado |

| Citação | Amostra | Doença cardíaca e Tipo de procedimento | Resultados |
|---|---|---|---|
| KALUARACHCHI DC, et al., 2025 | 378 prematuros extremos (< 27 semanas);<br>TCPC = 99<br>Ligação cirúrgica = 279 | Doença: Persistência do canal arterial (PCA)<br><br>Tipo de procedimento: Fechamento de transcateter e ligadura cirúrgica. | Desfecho primário de óbito ou DNI grave ocorreu em TCPC: 49% e Cirurgia: 40%;<br><br>Na análise ajustada, não houve diferença na probabilidade de óbito ou DNI grave entre os grupos de fechamento transcateter e ligadura cirúrgica (OR ajustada 1,12 [IC 95%: 0,55–2,26]) |
| LI YF, et al., 2017 | 12 pacientes (5 meninos e 7 meninas) menores de 18 anos | Doença: Doença de Kawasaki, aneurisma na artéria coronária.<br><br>Tipo de procedimento: Fechamento transcateter de fistula coronária | Sucesso 100%; Eventos trombóticos 1, dilatação aneurismática 1, reintervenção 1 (8,3%); shunt residual: presente em 3 casos (25%; leves/moderados); sem óbitos |
| MALEKZADEH - MILANI S, et al., 2025 | 1.231 lactentes<br>Peso mediano: 4.747 g (3.700–5.300 g).<br>Idade mediana: 132 dias (83–194).<br>Prematuros: 56,8%.<br>Estudo internacional, 31 centros em 17 países. | Doença: Canal arterial patente, hemodinamicamente significativo<br><br>Tipo de procedimento: Fechamento do ducto arterioso patente. | Eficácia do procedimento:<br>Taxa de sucesso: 95,0%; Sucesso na primeira tentativa: 74,9%;<br><br>Eventos adversos e segurança:<br>Falha do procedimento ou eventos adversos graves: 14,0%; Embolização do dispositivo: 3,7%; Estenose da artéria pulmonar esquerda induzida pelo dispositivo: 2,7%; Óbito relacionado ao procedimento: 0,2%; Taxa total de eventos adversos: 16,6%;<br><br>Fatores de risco independentes para desfecho composto:<br>Peso no procedimento entre 2 e 3,9 kg; Aumento da pressão arterial pulmonar; Morfologia ductal tipo janela ou tubular.<br><br>Resultados tardios<br>Alta hospitalar mediana: 1 dia; Eventos adversos graves tardios: raros; Shunt residual com necessidade de cirurgia: 3 casos |
| MUROKE V, et al., 2023 | 1.000 pacientes<br><br>68,5% mulheres.<br>Idade mediana = 37,9 anos (variação: 1,8–87,5).<br>32,3% pediátricos (<18 anos).<br>Seguimento mediano = 5,9 anos. | Doença: Comunicação interatrial (CIA), tipo óstio secundum<br><br>Tipo de procedimento: Fechamento transcateter de fistula coronária congênita. | Internação:<br>Internação prolongada (>1 noite): 2,6%; mais frequente em adultos (3,4%) do que em pediátricos (0,9%). |

| Citação | Amostra | Doença cardíaca e Tipo de procedimento | Resultados |
|---|---|---|---|
| OOI YK, et al., 2016 | 7.765 pacientes pediátricos (1 a 17 anos).<br><br>Grupo transcateter = 4.606; Grupo cirúrgico = 3.159;<br><br>35 hospitais pediátricos dos EUA | Doença: Comunicação interatrial (CIA), tipo óstio secundum.<br><br>Tipo de procedimento: cirurgia cardíaca tradicional e fechamento transcateter da coronária congênita. | Mortalidade hospitalar: 0% no grupo transcateter, e no grupo cirúrgico;<br><br>Tempo médio de internação:<br>Grupo transcateter = 1,5 dias; Grupo cirúrgico = 4,0 dias (p < 0,0001).<br><br>Taxa de infecção:<br>Transcateter = 0,9%; Cirúrgico = 3,4%;<br>OR = 3,73 (IC 95%: 2,51–5,54), p < 0,0001.<br><br>Taxa de complicações relacionadas ao procedimento: Transcateter = 3,7%; Cirúrgico = 19,8%; OR = 6,66 (IC 95%: 5,46–8,14), p < 0,0001. |
| WANG X, et al., 2020 | 121 pacientes pediátricos (69 meninos, 52 meninas), idade média 5,3 ± 1,4 anos.<br>TCC = 63 pacientes.<br>SC = 58 pacientes | Doença: Comunicação interatrial (CIA), tipo óstio secundum.<br><br>Tipo de procedimento: cirurgia cardíaca convencional e fechamento transcateter coronária congênita. | Sucesso maior no grupo cirúrgico, menor tempo de internação e de perda sanguínea no grupo transcateter.<br><br>Maior risco de complicações graves no grupo transcateter (HR ajustado 3,272; p = 0,013)<br><br>Shunt residual: TCC = 16,9%; SC = 3,6% (p = 0,045).<br><br>Regurgitação valvar moderada/grave: TCC = 11,9%; SC = 0% (p = 0,013).<br><br>Isquemia miocárdica: TCC = 10,2%; SC = 0% (p = 0,028)<br><br>Mortalidade no seguimento: 0% em ambos os grupos |

**Nota:** CIA – Comunicação Inter Atrial; POCCPs – Complicações Pós-Cardíacas em Cirurgia Cardíaca Pediátrica; HAP – Hipertensão Arterial Pulmonar; HCAP – Hipertensão Arterial Pulmonar associada á Cardiopatia Congênita; PASP – Pressão Arterial Sistólica Pulmonar; DVD – Dilatação do Ventrículo Direito; PCA – Persistência do Canal Arterial; DNI – Disfunção Neurológica Importante; AV – Atrioventricular; AVC – Acidente Vascular Cerebral; OR – Odds Ratio; IC – Intervalo de confiança; HR – Hazard Ratio; TCC – Tratamento Cirúrgico Convencional; SC – Cirurgia Convencional; TCPC – Tratamento por Cateterismo Percutânea Cardíaco.
**Fonte:** Santos LV, et al., 2026.

## DISCUSSÃO

Está revisão sistemática fornece uma análise das diferenças entre terapias percutâneas e cirurgia cardíaca tradicional no tratamento de doenças cardíacas congênitas nos pacientes pediátricos. De maneira geral, os estudos incluídos demonstraram diferenças relevantes entre as abordagens, especialmente no que se refere à eficácia clínica, tempo de internação hospitalar, ocorrência de complicações e necessidades de reintervenção.

### Eficácia Clínica

Em relação à eficácia clínica, os estudos analisados indicam que as terapias percutâneas apresentam resultados semelhantes à cirurgia cardíaca tradicional em crianças com cardiopatias congênitas, como a comunicação interatrial, canal arterial patente e defeitos septais adequadamente indicados. Observou-se que as abordagens percutâneas alcançaram altas de sucesso e baixa mortalidade, sendo uma alternativa viável e segura em casos específicos, especialmente em pacientes com cardiopatias simples, anatomias favoráveis e margens adequadas para ancoragem do dispositivo, bem como em crianças hemodinamicamente estáveis e com boa relação entre o tamanho do defeito e o peso corporal (ASKARI B, et al., 2018; WANG X, et al., 2020). Esses resultados estão de acordo com achados prévios da literatura, que aponta eficácia clínica comparável entre as abordagens percutâneas e cirúrgicas em cardiopatias congênitas pediátricas simples, associando-se as técnicas minimamente invasivas a benefícios adicionais, como menor tempo de internação hospitalar (EL-KADEEM S, et al., 2019). No entanto, a cirurgia convencional mantém papel fundamental nos casos de maior complexidade anatômica ou quando há contraindicações para intervenções percutâneas.

Ao analisar a eficácia clínica de forma segmentada por tipo de cardiopatia, observa-se que o fechamento da comunicação interatrial (CIA) apresenta elevadas taxas de sucesso nas duas modalidades, porém com pequena superioridade para o reparo cirúrgico em determinados cenários. No estudo de Askari B, et al. (2018), a taxa de fechamento completo foi de 98,6% na cirurgia, comparada a 83,9% na técnica percutânea. De modo semelhante, Wang X, et al. (2020) relataram maior resolução completa do defeito e menor incidência de shunt residual no grupo cirúrgico, sugerindo que a técnica aberta tende a ser mais eficaz quando há margens insuficientes ou risco de inadequada coaptação do dispositivo. Por outro lado, em CIA do tipo ostium secundum com anatomia favorável, séries extensas como a de Dogan & Levent (2024) demonstraram 96,7% de sucesso, reforçando a segurança e eficácia do fechamento transcateter nesses casos.

No manejo da persistência do canal arterial (PCA), a eficácia do fechamento transcateter também se mostra elevada, inclusive em lactentes e recém-nascidos de baixo peso. MALekzadeh-Milani S, et al. (2025) relataram 95% de sucesso geral, com 74,9% de sucesso na primeira tentativa, valores que sustentam a expansão do uso da terapia percutânea em populações cada vez mais vulneráveis. De maneira consistente, Kaluarachchi DC, et al. (2025) demonstraram que, em prematuros extremos, não houve diferença na taxa ajustada de óbito ou déficit neuroevolutivo grave entre a técnica percutânea e a ligadura cirúrgica, reforçando o potencial de equivalência clínica entre as duas abordagens, mesmo em grupo de alta complexidade. Esse conjunto de evidências indica que, para PCA hemodinamicamente significativo, o fechamento percutâneo é clinicamente eficaz e pode reduzir complicações respiratórias e tempo de ventilação mecânica.

Nas fístulas coronárias congênitas, a literatura demonstra eficácia particularmente elevada das intervenções percutâneas, com taxas de sucesso que frequentemente se aproximam de 100%. No estudo de Huang Y, et al. (2025), a oclusão transcateter apresentou 98,1% de eficácia, com redução significativa da pressão pulmonar e taxas relativamente baixas de complicações. Resultados semelhantes foram observados em Li YF, et al. (2017), com 100% de sucesso e apenas eventos residuais leves ou moderados. Esses achados sugerem que, quando a anatomia da fístula é bem definida e o trajeto do vaso é acessível, a percutânea supera a necessidade de correção cirúrgica em eficácia e segurança.

### Tempo de Internação Hospitalar

Quanto ao tempo de internação hospitalar, a maioria dos estudos demonstrou que os pacientes submetidos a terapias percutâneas apresentam menor tempo de hospitalização em comparação aqueles submetidos à cirurgia cardíaca. Os dados apontam que o tempo médio de internação foi entre 1 e 2 dias para

o grupo percutâneo e 4 a 6 dias para o grupo que fez a cirurgia. Esse achado pode estar relacionado ao caráter menos invasivo das intervenções percutâneas, que dispensam esternotomia, circulação extracorpórea e anestesia prolongada — fatores que, quando presentes, aumentam a resposta inflamatória sistêmica, o risco de complicações respiratórias e a necessidade de monitorização intensiva no pós-operatório (ASKARI B, et al., 2018; DU ZD, et al., 2002; OOI YK, et al., 2016; MALEKZADEH-MILANI S, et al., 2025).

**Complicações associadas aos procedimentos**

Sobre as complicações, os resultados incluídos relatam a ocorrência de eventos diferentes em ambos os grupos com destaque para shunt residual, arritmias transitórias, infecção e sangramento, variando conforme o tipo de intervenção (ASKARI B, et al., 2018; OOI YK, et al., 2016; MUROKE V, et al., 2023; MALEKZADEH-MILANI S, et al., 2025). De modo geral, observou-se que a taxa de complicações foi menor no grupo submetido às terapias percutâneas quando comparada à cirurgia cardíaca tradicional, especialmente no contexto das cardiopatias congênitas simples (CHAMBAUD AL, et al., 2022; BACKES CH, et al., 2017; BUTERA G, et al., 2006). Embora as intervenções percutâneas estejam associadas a menor trauma cirúrgico, ainda podem ocorrer complicações específicas, como deslocamento do dispositivo, shunt residual e distúrbios de condução, conforme descrito na literatura (ASKARI B, et al., 2018; OOI YK, et al., 2016; YANG LQ, et al., 2014), o que reforça a importância de uma seleção criteriosa dos pacientes e da atuação de equipes experientes.

Além disso, cada técnica apresenta um perfil próprio de riscos que deve ser considerado na interpretação dos achados. Nas abordagens percutâneas, podem surgir complicações como embolização do dispositivo, shunt residual persistente e, em casos raros, isquemia miocárdica secundária a obstruções inadvertidas das estruturas adjacentes. Já nas técnicas cirúrgicas tradicionais, observa-se maior incidência de complicações relacionadas ao ato operatório, como infecções de ferida, sangramento mais significativo e complicações pulmonares pós-operatórias. Esses elementos reforçam que, embora as técnicas percutâneas apresentem menor taxa global de eventos adversos, a decisão terapêutica deve sempre considerar o risco-benefício individual e a complexidade anatômica de cada cardiopatia (CHAMBAUD AL, et al., 2022; BACKES CH, et al., 2017).

**Necessidade de reinternação**

A necessidade de reinternação foi avaliada em parte dos estudos incluídos nesta revisão, observando-se uma tendência a menor taxa de readmissão hospitalar nos pacientes submetidos às terapias percutâneas quando comparados à cirurgia cardíaca convencional. No estudo de ASKARI B, et al. (2018), a taxa de readmissão pós-alta foi de 6,4% no grupo percutâneo, enquanto o grupo cirúrgico apresentou taxa de 11,2%, sugerindo um possível benefício da abordagem minimamente invasiva nesse desfecho. Esse achado pode estar relacionado à menor agressão tecidual, recuperação mais rápida e menor incidência de complicações pós-operatórias imediatas, características frequentemente associadas às intervenções percutâneas (OOI YK, et al., 2016; YANG LQ, et al., 2014).

Entretanto, a interpretação desses resultados deve considerar fatores como complexidade anatômica da cardiopatia, idade do paciente e qualidade do seguimento ambulatorial, além da limitação de dados específicos sobre reinternação em alguns estudos incluídos (PETIT CJ, et al., 2017; SATHANANDAM S, et al., 2020; THOMSON JDR, et al., 2002).

Adicionalmente, ao analisar a necessidade de reintervenção, observa-se que esse desfecho tende a ser mais frequente em cenários anatômicos específicos ou em determinadas faixas etárias. Em defeitos simples e bem delimitados a necessidade de nova intervenção costuma ser baixa após o tratamento percutâneo, dada a alta taxa de sucesso do posicionamento dos dispositivos. Por outro lado, cardiopatias com anatomia mais complexa podem apresentar maior risco de falha terapêutica, deslocamento do dispositivo ou shunt residual significativo, aumentando a probabilidade de reintervenção. Além disso, crianças muito pequenas, especialmente lactentes com peso inferior a 10 kg, podem ter maior necessidade de reintervenções devido ao crescimento corporal, mudanças proporcionais da anatomia cardíaca e limitações técnicas na fixação dos dispositivos (HIRATA Y, et al., 2025; KAWAHARA Y, et al., 2025).

**Limitações e Implicancias na prática clínica do artigo**

Alguns pontos devem ser considerados como limitações desta revisão. Durante a busca, observou-se que muitos artigos não estavam disponíveis para acesso completo gratuito, o que reduziu a amplitude da literatura potencialmente analisável e pode ter restringido a identificação de estudos relevantes publicados em periódicos de acesso restrito. Além disso, verificou-se que vários estudos apresentaram populações mistas, incluindo simultaneamente pacientes adultos e pediátricos. Embora tenham sido extraídos apenas os dados referentes ao grupo pediátrico, essa heterogeneidade pode limitar a precisão das análises.

Nesse contexto, o presente estudo contribui de maneira relevante para a compreensão dos principais desfechos clínicos relacionados às terapias percutâneas e cirúrgicas no manejo das cardiopatias congênitas pediátricas. Ao reunir e comparar dados sobre eficácia terapêutica, tempo de internação hospitalar, perfil de complicações e necessidade de reintervenção, esta revisão oferece uma síntese crítica que pode apoiar a tomada de decisão clínica em diferentes cenários assistenciais.

Os achados reforçam que a escolha da estratégia terapêutica deve ser individualizada e pautada em uma avaliação abrangente das características anatômicas da cardiopatia, do estado clínico e da idade da criança, bem como dos recursos tecnológicos e expertise disponíveis na instituição. Dessa forma, esta revisão contribui para aprimorar o embasamento científico que orienta a prática clínica e pode auxiliar na definição de condutas mais seguras, eficazes e alinhadas às particularidades da população pediátrica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resposta à pergunta norteadora desta revisão, os resultados mostraram que as terapias percutâneas são, de fato, comparáveis e muitas vezes superiores à cirurgia em termos de recuperação. Ficou claro que, para Comunicação Interatrial (CIA) e Persistência do Canal Arterial (PCA), o uso de cateter reduz drasticamente o tempo de internação e as complicações infecciosas. No entanto, um achado importante contrariou a ideia de que a técnica minimamente invasiva seria melhor para tudo: nos casos de fístulas coronárias congênitas, a cirurgia convencional se mostrou mais segura e com maiores taxas de sucesso, apresentando menor risco de isquemia miocárdica do que a tentativa via cateter. Para a prática clínica, a recomendação que fica é priorizar a via percutânea para o fechamento de CIA e PCA, porém, em casos de anatomia complexa ou em bebês com peso baixo, a equipe deve ter cautela e considerar a cirurgia como a primeira opção para evitar complicações graves ou a necessidade de reintervenção. Por fim, percebemos que ainda faltam pesquisas longitudinais a fim de avaliar se os dispositivos implantados podem causar problemas tardios.

## REFERÊNCIAS

1. ASKARI B, et al. Short-term outcomes after surgical versus trans catheter closure of atrial septal defects; a study from Iran. The Egyptian Heart Journal, 2018; 70(4): 249-253.
2. BACKES CH, et al. Percutaneous patent ductus arteriosus closure during infancy: a meta-analysis. Pediatrics, 2017; 139(2): e20162927.
3. BUTERA G, et al. Cardiac catheterization or surgical closure of atrial septal defects: comparison of early and midterm results. Journal of the American College of Cardiology, 2006; 47(2): 440-445.
4. CHAMBAUD AL, et al. Transcatheter versus surgical closure of atrial septal defects: A systematic review and meta-analysis of clinical outcomes. Cardiology in the Young, 2022; 32(1): 1-9.
5. DOĞAN E, LEVENT E. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects in pediatric patients: A 15-year single-center experience. Cureus, 2024.
6. DOS SANTOS CF, et al. Incidência, fatores associados e impacto de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, 2022; 21(1): 25-30.
7. DU ZD, et al. Comparison between transcatheter and surgical closure of secundum atrial septal defect in children and adults: results of a multicenter nonrandomized trial. Circulation, 2002; 106(13): 1602-1606.

8. EL-KADEEM S, et al. Comparison between transcatheter and surgical closure of perimembranous ventricular septal defect in pediatric patients: A systematic review and meta-analysis. Journal of the Saudi Heart Association, 2019; 31(4): 188-197.
9. HADDAD RN, et al. Indications and outcomes of cardiac catheterization following congenital heart surgery in children. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, 2022; 61(5): 1056-1065.
10. HIRATA Y, et al. Reinterventions following surgical repair of tetralogy of Fallot: a retrospective cohort study. General Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2025; 73(2): 120-129.
11. HUANG Y, et al. Follow-up of transcatheter closure of congenital heart disease complicated with pulmonary arterial hypertension in children. Frontiers in Pediatrics, 2025; 13.
12. KALUARACHCHI DC, et al. Comparison of neurodevelopmental outcomes of extremely preterm infants undergoing trans-catheter closure of the patent ductus arteriosus compared to surgical ligation. Journal of Perinatology, 2025.
13. KAWAHARA Y, et al. Unplanned reinterventions after pediatric cardiac surgery: incidence, predictors, and outcomes in a multicenter cohort. The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2025; 169(4): 1012-1023.
14. LI YF, et al. Transcatheter closure of congenital coronary artery fistulas with a giant coronary artery aneurysm in children. Chinese Medical Journal, 2017; 130(16): 1919-1925.
15. MALEKZADEH-MILANI S, et al. Outcomes of transcatheter patent ductus arteriosus closure in infants weighing 2 to 6 kg. Revista Española de Cardiología (English Edition), 2025.
16. MUROKE V, et al. Outcome of transcatheter atrial septal defect closure in a nationwide cohort. Annals of Medicine, 2023; 55(1): 615-623.
17. OOI YK, et al. Transcatheter versus surgical closure of atrial septal defects in children. JACC: Cardiovascular Interventions, 2016; 9(1): 79-86.
18. PETIT CJ, et al. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus in extremely premature infants: procedural outcomes and complications. Journal of the American College of Cardiology: Cardiovascular Interventions, 2019; 12(17): 1713-1723.
19. SATHANANDAM S, et al. Role of transcatheter patent ductus arteriosus closure in extremely low birth weight infants. Catheterization and Cardiovascular Interventions, 2020; 96(6): 1266-1276.
20. THOMSON JDR, et al. Surgical versus transcatheter closure of atrial septal defect in children: early outcomes and hospital resource utilization. Heart, 2002; 87(1): 67-70.
21. WANG X, et al. Congenital coronary artery fistula in pediatric patients: transcatheter versus surgical closure. BMC Cardiovascular Disorders, 2020; 20(1): 484.
22. YANG LQ, et al. A systematic review on the efficacy and safety of percutaneous closure of ventricular septal defects. Journal of Interventional Cardiology, 2014; 27(3): 260-272.