



AVANÇOS NA CIRURGIA DE CARDIOPATIAS CONGÊNITAS EM RECÉM-NASCIDOS: ABORDAGENS MINIMAMENTE INVASIVAS

Harisson Breno Souza Rosa ¹, Nicolý Trevizan Pereira ², Beatriz de Camargo Mazolini ³, Isadora de Rocco Boese ⁴, Bruna Jacobus Boos ⁵, Sofia Ratchitzki Teixeira ⁶, Pietra Turchi Piassi ⁷, Vitória Turchi Piassi ⁸



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n12p1285-1294>

Artigo recebido em 30 de Agosto e publicado em 21 de Dezembro de 2024

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

A cirurgia de cardiopatias congênitas em recém-nascidos tem experimentado avanços significativos nas últimas décadas, impulsionados pelo desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas. Essas abordagens têm como objetivo reduzir o impacto cirúrgico, melhorar a recuperação pós-operatória e aumentar as taxas de sobrevivência e qualidade de vida dos pacientes.

Entre as técnicas mais utilizadas estão as cirurgias realizadas por cateterismo e as intervenções toroscópicas assistidas por vídeo, que permitem correções de anomalias cardíacas complexas sem a necessidade de grandes incisões torácicas. Esses procedimentos minimizam a dor, reduzem o risco de infecções e diminuem o tempo de internação hospitalar.

Estudos clínicos e revisões sistemáticas indicam que a cirurgia cardíaca minimamente invasiva apresenta resultados comparáveis às técnicas convencionais em termos de eficácia, com benefícios adicionais relacionados à recuperação mais rápida e menor necessidade de cuidados intensivos prolongados. As técnicas híbridas, que combinam intervenções cirúrgicas tradicionais e procedimentos minimamente invasivos, também têm mostrado potencial promissor em casos mais complexos.

Outro avanço importante está na utilização de tecnologias de imagem de última geração, como a ressonância magnética e a ecocardiografia tridimensional, que permitem planejamento cirúrgico detalhado e maior precisão durante os procedimentos. A utilização de dispositivos como válvulas e stents biocompatíveis também contribuiu para melhorar os resultados cirúrgicos e reduzir a necessidade de reintervenções.

Além disso, o desenvolvimento de equipes multidisciplinares especializadas em cardiologia pediátrica tem sido um fator crucial para o sucesso das cirurgias. A colaboração entre cirurgiões, cardiologistas, anestesistas e equipes de enfermagem garante um atendimento mais eficaz e personalizado, adaptado às necessidades específicas de cada paciente.

Em resumo, os avanços nas técnicas minimamente invasivas para o tratamento de cardiopatias congênitas em recém-nascidos representam uma evolução significativa na medicina cardiovascular. A combinação de novas tecnologias, abordagens cirúrgicas inovadoras e equipes especializadas tem contribuído para melhorar os desfechos clínicos e proporcionar uma melhor qualidade de vida para esses pacientes desde os primeiros dias de vida.

Palavras-chaves: Cirurgia Cardíaca Neonatal; Abordagens Minimamente Invasivas; Avanços Tecnológicos.



ADVANCES IN CONGENITAL HEART DISEASE SURGERY IN NEWBORNS: MINIMALLY INVASIVE APPROACHES

ABSTRACT

Congenital heart disease surgery in newborns has seen significant advancements in recent decades, driven by the development of minimally invasive techniques. These approaches aim to reduce surgical impact, improve postoperative recovery, and increase patient survival rates and quality of life.

Among the most commonly used techniques are catheter-based surgeries and video-assisted thoracoscopic interventions, which enable corrections of complex cardiac anomalies without requiring large thoracic incisions. These procedures minimize pain, lower the risk of infections, and shorten hospital stays.

Clinical studies and systematic reviews indicate that minimally invasive cardiac surgery provides outcomes comparable to conventional techniques in terms of effectiveness, with additional benefits related to faster recovery and reduced need for prolonged intensive care. Hybrid techniques, combining traditional surgical interventions and minimally invasive procedures, have also shown promising potential in more complex cases.

Another important advancement is the use of state-of-the-art imaging technologies such as magnetic resonance imaging and three-dimensional echocardiography, allowing for detailed surgical planning and greater precision during procedures. The use of devices such as biocompatible valves and stents has also contributed to improved surgical outcomes and reduced the need for reinterventions.

Moreover, the development of specialized multidisciplinary teams in pediatric cardiology has been crucial to the success of surgeries. Collaboration among surgeons, cardiologists, anesthesiologists, and nursing teams ensures more effective and personalized care tailored to each patient's specific needs.

In summary, advances in minimally invasive techniques for the treatment of congenital heart diseases in newborns represent a significant evolution in cardiovascular medicine. The combination of new technologies, innovative surgical approaches, and specialized teams has contributed to better clinical outcomes and improved quality of life for these patients from their earliest days.

Keywords: Neonatal Cardiac Surgery; Minimally Invasive Approaches; Technological Advancements.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A cirurgia cardíaca neonatal apresenta desafios complexos devido à fragilidade dos pacientes e à natureza crítica das doenças cardíacas congênitas. Procedimentos como a correção biventricular de anomalias cardíacas e a implantação de marcapassos permanentes em recém-nascidos demandam abordagens cirúrgicas altamente especializadas para minimizar complicações e melhorar a sobrevida. Segundo Soynov et al. (2024), mesmo em pacientes de baixo peso, técnicas como o procedimento de Yasui podem ser realizadas com resultados positivos, destacando a importância de abordagens cirúrgicas inovadoras em cardiopatias congênitas graves.

A correção cirúrgica imediata é frequentemente necessária em condições críticas como o bloqueio atrioventricular congênito, que pode ser fatal nos primeiros dias de vida. Nesse contexto, a implantação de marcapassos permanentes através de técnicas minimamente invasivas tem mostrado resultados promissores. Estudos como o de Taşar et al. (2021) demonstram que essa abordagem pode ser realizada com segurança em neonatos, reduzindo a mortalidade e melhorando a qualidade de vida.

Além disso, a análise de fatores prognósticos associados à mortalidade e reintervenções cirúrgicas é fundamental para o avanço das práticas clínicas. Zhang et al. (2024) ressaltam que o diagnóstico pré-natal e o manejo intensivo em centros especializados podem reduzir significativamente as taxas de mortalidade pós-operatória em cirurgias cardíacas neonatais. Essas descobertas reforçam a necessidade de estratégias multidisciplinares para otimizar os resultados em pacientes cardiopatas críticos.

A cirurgia cardíaca neonatal enfrenta desafios significativos devido à complexidade anatômica e à fragilidade dos pacientes. Procedimentos como reparos biventriculares em neonatos com cardiopatias graves e a implantação precoce de marcapassos permanentes são essenciais para melhorar a sobrevida e a qualidade de vida. Estudos recentes destacam avanços nessas técnicas, como o uso do procedimento de Yasui em pacientes de baixo peso (SOYNOV et al., 2024) e a implantação de marcapassos com abordagem minimamente invasiva em neonatos com bloqueio atrioventricular congênito (TAŞAR et al., 2021). Além disso, fatores como



o diagnóstico pré-natal e a intervenção precoce em centros especializados são cruciais para reduzir a mortalidade, conforme evidenciado por ZHANG et al. (2024), ressaltando a importância de uma abordagem multidisciplinar integrada.

METODOLOGIA

Para a revisão de literatura sobre "Cirurgia Cardíaca Neonatal: Abordagens Minimamente Invasivas e Avanços Tecnológicos," foi adotada uma metodologia baseada em uma busca abrangente de artigos publicados nos últimos cinco anos, cobrindo o período de 2019 a 2024. A pesquisa foi conduzida utilizando duas das principais bases de dados acadêmicas: Scopus e PubMed. Palavras-chave específicas, como "Neonatal Cardiac Surgery," "Minimally Invasive Approaches," e "Technological Advancements," foram usadas para identificar estudos relevantes relacionados ao tema.

Durante o processo de seleção, foram priorizados artigos em texto completo, publicados em inglês e português, incluindo estudos observacionais, ensaios clínicos, revisões sistemáticas e meta-análises. Essa seleção criteriosa foi realizada para garantir a inclusão de informações de alta qualidade e pertinentes, visando uma revisão robusta e atualizada sobre as inovações em cirurgia cardíaca neonatal, com ênfase em técnicas minimamente invasivas e avanços tecnológicos no campo.

A seleção dos artigos seguiu uma abordagem sistemática e rigorosa. Inicialmente, os títulos dos artigos foram revisados para identificar aqueles diretamente relacionados ao escopo da pesquisa. Em seguida, os resumos foram avaliados para uma triagem mais detalhada, considerando a relevância e a contribuição dos estudos para o tema em questão. Por fim, os artigos selecionados passaram por uma análise completa, sendo incluídos na revisão apenas aqueles que apresentavam informações substanciais e relevantes. A estratégia de seleção dos artigos, juntamente com critérios de inclusão bem definidos, garantiu uma abordagem rigorosa na identificação e seleção de estudos. Isso assegurou a qualidade e a confiabilidade da revisão, oferecendo uma análise aprofundada das técnicas modernas e avanços em cirurgia cardíaca neonatal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Midany e Doghish (2019): Relataram 50 casos de shunts Blalock-Taussig realizados via ministernotomia, evidenciando uma baixa taxa de complicações e boa estabilidade hemodinâmica. O estudo destacou a viabilidade técnica, a durabilidade dos resultados obtidos e a preservação de funções pulmonares, tornando a técnica um padrão emergente. Os autores também mencionaram que a aplicação cuidadosa dessa técnica pode reduzir significativamente o tempo operatório e o risco de infecções, especialmente em pacientes de alto risco. Além disso, sugeriram que a prática contínua e o treinamento das equipes são fundamentais para otimizar os resultados cirúrgicos em contextos de alta complexidade.

Akyuz et al. (2020): Avaliaram a ministernotomia superior para ligadura do canal arterial em recém-nascidos prematuros, observando menor tempo de ventilação e recuperação pós-operatória mais rápida, além de taxas reduzidas de mortalidade. A técnica mostrou-se eficaz para minimizar a necessidade de reoperações e facilitou procedimentos subsequentes, como a correção de anomalias cardíacas complexas. Além disso, a técnica contribuiu para uma redução nas complicações respiratórias, destacando-se como uma abordagem segura e eficaz. Os autores enfatizaram que a ministernotomia oferece excelente acesso anatômico, permitindo uma intervenção mais precisa e eficaz, especialmente em pacientes vulneráveis. A aplicação da técnica também demonstrou potencial para reduzir custos hospitalares ao minimizar o tempo de internação e as complicações associadas.

Akyuz et al. (2021): Relataram o uso da ministernotomia para cirurgias cardíacas fechadas, destacando sua segurança, visualização anatômica aprimorada e redução do trauma cirúrgico. Os autores observaram melhor estabilidade hemodinâmica pós-operatória e uma recuperação mais rápida, evidenciando o impacto positivo na redução de infecções hospitalares e na necessidade de ventilação prolongada. Adicionalmente, destacaram que a técnica melhora a precisão da intervenção cirúrgica e permite uma abordagem menos invasiva, minimizando danos aos tecidos circundantes e reduzindo o tempo total de hospitalização. A aplicação



cuidadosa dessa técnica permite personalizar intervenções complexas de acordo com as condições anatômicas específicas de cada paciente.

Schiefer et al. (2021): Demonstraram o uso de cateteres venosos centrais guiados por ultrassom em neonatos, melhorando significativamente o manejo perioperatório e minimizando riscos de infecções e complicações. A técnica permitiu intervenções menos invasivas e maior precisão, reduzindo falhas de punção e tempos operatórios. Além disso, a introdução de tecnologia ultrassônica garantiu uma colocação mais segura e eficaz dos cateteres, aumentando a segurança geral dos procedimentos. Os autores destacaram que a prática continuada e o treinamento específico são essenciais para otimizar os resultados e minimizar erros relacionados à colocação de cateteres.

Selcuk et al. (2021): Apresentaram uma análise de 10 anos sobre toracotomia anterior para ligadura do canal arterial, destacando a segurança, eficácia e melhores desfechos em recém-nascidos prematuros. A técnica foi associada a menores taxas de complicações pulmonares e maior sobrevida pós-operatória, evidenciando sua aplicabilidade em cenários críticos. Os autores também destacaram que a abordagem oferece excelente exposição anatômica, facilitando uma correção mais precisa das anomalias e reduzindo o tempo de internação hospitalar. Reforçaram a necessidade de equipes multidisciplinares e monitoramento contínuo para garantir o sucesso a longo prazo.

Tsar et al. (2021): Relataram implantes de marcapassos neonatais usando técnicas minimamente invasivas, destacando sua viabilidade, segurança e eficácia no manejo de bloqueios atrioventriculares congênitos. Os implantes apresentaram alta taxa de sucesso e baixa incidência de complicações, contribuindo para uma nova abordagem terapêutica padrão. Os autores concluíram que a técnica pode ser expandida para centros de saúde com infraestrutura adequada, oferecendo uma alternativa viável para o tratamento precoce de anomalias cardíacas congênitas críticas. Eles também recomendaram a realização de mais estudos multicêntricos para validar a técnica em diferentes contextos clínicos.

Barakat et al. (2024): Descreveram um caso de correção complexa de anomalia de Taussig Bing, combinando técnicas cirúrgicas convencionais e minimamente invasivas para assegurar melhores resultados. A abordagem híbrida garantiu maior

precisão e melhor função ventricular, promovendo desfechos positivos mesmo em casos de alta complexidade. Os autores enfatizaram a importância de um planejamento cirúrgico multidisciplinar e destacaram que essa combinação técnica permite uma abordagem mais personalizada para casos críticos, maximizando a sobrevida a longo prazo. Ressaltaram ainda que o uso de tecnologias emergentes e simulações pré-operatórias pode melhorar o planejamento cirúrgico.

Soynov et al. (2024): Relataram um reparo biventricular bem-sucedido em paciente de baixo peso com interrupção do arco aórtico, ressaltando a complexidade e os resultados positivos obtidos. A abordagem multidisciplinar foi fundamental para o sucesso e mostrou o potencial das técnicas híbridas mesmo em casos de alta gravidade. O estudo enfatizou a necessidade de uma equipe cirúrgica bem treinada e de uma abordagem individualizada para alcançar resultados bem-sucedidos. Recomendou-se também o desenvolvimento de protocolos operacionais padronizados para orientar procedimentos semelhantes em centros cirúrgicos ao redor do mundo.

Autor e Ano	Metodologia	Principais Conclusões
Midany e Doghish (2019)	Revisão de 50 casos de shunts Blalock-Taussig realizados via ministernotomia.	A técnica demonstrou segurança e eficácia, com baixa taxa de complicações e boa estabilidade hemodinâmica. A preservação das funções pulmonares foi destacada, reforçando a necessidade de treinamento contínuo das equipes para maximizar os resultados cirúrgicos. A aplicação dessa abordagem pode melhorar a qualidade de vida dos pacientes de alto risco.
Akyuz et al. (2020)	Estudo retrospectivo avaliando ministernotomia superior para ligadura do canal arterial em recém-nascidos prematuros.	Menor tempo de ventilação e recuperação mais rápida foram observados, associados a taxas reduzidas de mortalidade. O acesso anatômico superior proporcionado pela técnica resultou em menos complicações intraoperatórias e redução dos custos hospitalares devido ao menor tempo de internação e recuperação.
Akyuz et al. (2021)	Análise de procedimentos cardíacos fechados usando ministernotomia.	A técnica garantiu melhor estabilidade hemodinâmica e menor trauma cirúrgico, aumentando a segurança e a precisão das intervenções. A visualização anatômica aprimorada permitiu personalizar as intervenções de acordo com a condição específica de cada paciente, maximizando a eficácia terapêutica e



Schiefer et al. (2021)	Utilização de cateteres venosos centrais guiados por ultrassom em neonatos.	melhorando a sobrevida. A precisão na colocação dos cateteres resultou em menos complicações e riscos minimizados. A técnica também reduziu falhas de punção e tempos operatórios. O uso contínuo dessa abordagem requer treinamento especializado para garantir a segurança e eficácia nos procedimentos. As menores taxas de complicações pulmonares e a maior sobrevida pós-operatória evidenciam a segurança da técnica. A exposição anatômica eficiente permitiu intervenções precisas, reforçando a importância de equipes multidisciplinares bem treinadas e monitoramento constante para manutenção de resultados positivos.
Selcuk et al. (2021)	Análise de 10 anos de toracotomia anterior para ligadura do canal arterial.	A alta taxa de sucesso e baixa incidência de complicações demonstram a viabilidade do método. Os autores recomendaram a realização de estudos multicêntricos para validar o uso em larga escala e sugeriram que a técnica pode ser implementada em centros cirúrgicos com infraestrutura adequada.
Tsar et al. (2021)	Implante de marcapassos neonatais usando técnicas minimamente invasivas.	A abordagem multidisciplinar garantiu maior precisão e melhor função ventricular, mesmo em casos complexos. O planejamento cirúrgico detalhado e simulações pré-operatórias foram essenciais para alcançar desfechos otimizados. A técnica pode ser considerada padrão para procedimentos de alta complexidade.
Barakat et al. (2024)	Relato de caso sobre correção complexa de anomalia de Taussig Bing usando técnicas híbridas.	A abordagem multidisciplinar foi fundamental para o sucesso do procedimento, demonstrando que protocolos padronizados e equipes cirúrgicas altamente qualificadas são essenciais para garantir segurança e eficácia em procedimentos de alta complexidade. A técnica apresentou bons resultados mesmo em pacientes de risco elevado.
Soynov et al. (2024)	Relato de caso sobre reparo biventricular em paciente de baixo peso com interrupção do arco aórtico.	

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas cirúrgicas minimamente invasivas na correção de cardiopatias congênitas em recém-nascidos demonstram resultados promissores em termos de



segurança, eficácia e recuperação pós-operatória. A aplicação dessas abordagens proporciona menor trauma tecidual, recuperação mais rápida e redução das complicações associadas, como infecções e necessidade de ventilação prolongada. A evolução dessas técnicas permite um acesso anatômico mais preciso, contribuindo para desfechos clínicos mais favoráveis e uma abordagem menos agressiva para pacientes vulneráveis.

A implementação de tecnologias avançadas, como guias ultrassônicos e métodos híbridos, potencializa o sucesso cirúrgico e reduz os riscos inerentes a intervenções complexas. Esses avanços promovem maior precisão na realização de procedimentos críticos, assegurando a estabilidade hemodinâmica e minimizando complicações. A prática contínua e o treinamento especializado das equipes médicas são indispensáveis para a consolidação dessas técnicas em diferentes centros de saúde.

Além disso, o desenvolvimento de protocolos operacionais padronizados e a colaboração multidisciplinar são fatores-chave para otimizar os resultados cirúrgicos. A integração de profissionais de diversas especialidades contribui para o planejamento pré-operatório detalhado e para a execução eficiente das intervenções. A personalização das abordagens cirúrgicas de acordo com as condições anatômicas específicas de cada paciente também se mostra essencial para o sucesso a longo prazo.

Por fim, a constante inovação tecnológica e a realização de estudos multicêntricos são cruciais para validar e expandir a aplicação dessas técnicas. A adoção de práticas baseadas em evidências fortalece o tratamento de cardiopatias congênitas, assegurando que mais pacientes possam se beneficiar de intervenções cirúrgicas menos invasivas e mais seguras. A continuidade da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico permanece como um pilar fundamental para o progresso na cirurgia cardíaca neonatal.

REFERÊNCIAS

AKYUZ, M. et al. Limited upper mini-sternotomy approach for closed heart surgery in newborns and infants. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*, v. 69, n. 10, p. 1527-1531, 2021.

BARAKAT, L. et al. Successful surgical repair of Taussig Bing anomaly with pulmonary artery and pulmonary valve stenosis in a neonate patient: A case report. *International Journal of Surgery Case Reports*, v. 125, p. 110462, 2024.



MIDANY, A. A. H.; DOGHISH, A. A. Ministernotomy approach for modified Blalock-Taussig shunts in neonates: a feasibility study. *The Cardiothoracic Surgeon*, v. 27, p. 1-5, 2019.

SCHIEFER, J. et al. Performing central venous catheters in neonates and small infants undergoing cardiac surgery using a wireless transducer for ultrasound guidance: a prospective, observational pilot study. *BMC Pediatrics*, v. 21, p. 341, 2021.

SELCUK, A. et al. Ligation of patent ductus arteriosus through anterior thoracotomy in preterm infants: a 10-year experience. *Cardiology in the Young*, p. 1-7, 2021.

SOYNOV, I. A. et al. Biventricular repair in low-weight patient with interrupted aortic arch and aortic atresia. *The Egyptian Heart Journal*, v. 76, p. 84, 2024.

TAŞAR, M. et al. Minimally invasive permanent pacemaker implantation immediately after birth: from delivery room to heart surgery. *Cardiology in the Young*, p. 1-3, 2021.

ZHANG, H. et al. Clinical characteristics and outcomes of patients who underwent neonatal cardiac surgery: ten years of experience in a tertiary surgery center. *European Journal of Medical Research*, v. 29, p. 144, 2024.