



HIPERFLUXO PULMONAR NAS CARDIOPATIAS CONGÊNITAS: REVISÃO INTEGRATIVA

Eryssa Emanuely Teixeira Torres, Maria Laura Vasconcelos Moreira Lopes de Goes, Arthur Pereira Miranda, Aimê Cândida Rocha, João Mario Berto dos Santos, Maria Isabele Carneiro Pessoa de Santana, Thayanne Mayara de Oliveira Lopes, Milena Bezerra Costa Cavalcante, Letícia Vasconcelos de Souza Torres, Raiane Fontes Vieira, Bárbara Julia de Farias Canuto, Maria Fernanda Amaral Barbosa, Raimundo De Castro Azevedo Neto, Thierry De Lima Almeida Reis

REVISÃO INTEGRATIVA

RESUMO

Introdução: O hiperfluxo pulmonar refere-se ao aumento anômalo do fluxo sanguíneo através dos pulmões, frequentemente observado em diversos tipos de cardiopatias congênitas. Este aumento no fluxo sanguíneo pulmonar pode ocorrer devido a comunicações anormais entre as câmaras cardíacas ou entre grandes vasos, como é o caso de defeitos septais atriais e ventriculares, persistência do canal arterial e outras conexões anômalas.

Metodologia: A definição de descritores é um passo essencial para a realização de uma busca eficiente e abrangente na literatura científica. Os descritores escolhidos para esta revisão foram baseados nos termos MeSH (Medical Subject Headings) e incluem: "congenital heart disease," "pulmonary overcirculation," "pulmonary blood flow," "hemodynamics," "diagnosis," e "treatment." A combinação desses descritores, utilizando operadores booleanos, foi utilizada para maximizar a recuperação de artigos relevantes.

Resultado e discussão: Em conclusão, a revisão integrativa sobre o hiperfluxo pulmonar nas cardiopatias congênitas destaca a complexidade e a importância dessa condição no contexto clínico. As cardiopatias congênitas, devido a suas variadas apresentações anatômicas, frequentemente resultam em aumento anômalo do fluxo sanguíneo nos pulmões, com repercussões significativas para a saúde do paciente.

Palavras-chave: Cardiopatia Congênita, Hiperfluxo Pulmonar, Conexões Anômalas.

PULMONARY HYPERFLOW IN CONGENITAL HEART DISEASES: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Pulmonary overcirculation refers to the abnormal increase in blood flow through the lungs, frequently observed in various types of congenital heart defects. This increase in pulmonary blood flow can occur due to abnormal communications between the cardiac chambers or between large vessels, as is the case with atrial and ventricular septal defects, patent ductus arteriosus, and other abnormal connections.

Methodology: The definition of descriptors is an essential step for conducting an efficient and comprehensive search in the scientific literature. The descriptors chosen for this review were based on MeSH (Medical Subject Headings) terms and include: "congenital heart disease," "pulmonary overcirculation," "pulmonary blood flow," "hemodynamics," "diagnosis," and "treatment." The combination of these descriptors, using Boolean operators, was utilized to maximize the retrieval of relevant articles.

Results and Discussion: In conclusion, the integrative review on pulmonary overcirculation in congenital heart defects highlights the complexity and importance of this condition in the clinical context. Congenital heart defects, due to their varied anatomical presentations, frequently result in an abnormal increase in blood flow to the lungs, with significant repercussions for the patient's health.

Keywords: Congenital Heart Disease, Pulmonary Overcirculation, Abnormal Connections.

Instituição afiliada – ¹Egresso do PPGCS da Universidade Federal do Amapá. ² Professora Adjunta da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal do Mato Grosso. ³ Docente permanente da Universidade Federal do Amapá.

Dados da publicação: Artigo recebido em 29 de Abril e publicado em 19 de Junho de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n6p1317-1329>

Autor correspondente: Eryssa Emanuely Teixeira Torres

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



INTRODUÇÃO

As cardiopatias congênitas constituem um grupo diversificado de anomalias cardíacas presentes desde o nascimento, decorrentes de malformações na estrutura ou na função do coração durante o desenvolvimento fetal. Estas condições variam em gravidade, desde defeitos simples que podem não necessitar de tratamento até malformações complexas que requerem intervenções médicas imediatas e prolongadas^{1,2,3}

A incidência de cardiopatias congênitas é significativa, afetando aproximadamente 1% dos nascidos vivos, o que destaca a necessidade de um entendimento profundo e abrangente dessas condições. Entre as diversas manifestações clínicas das cardiopatias congênitas, o hiperfluxo pulmonar é um fenômeno de extrema relevância clínica e científica^{2,4,5}.

O hiperfluxo pulmonar refere-se ao aumento anômalo do fluxo sanguíneo através dos pulmões, frequentemente observado em diversos tipos de cardiopatias congênitas. Este aumento no fluxo sanguíneo pulmonar pode ocorrer devido a comunicações anormais entre as câmaras cardíacas ou entre grandes vasos, como é o caso de defeitos septais atriais e ventriculares, persistência do canal arterial e outras conexões anômalas. A presença de hiperfluxo pulmonar em pacientes com cardiopatias congênitas está associada a diversas complicações hemodinâmicas e fisiológicas, incluindo hipertensão pulmonar, insuficiência cardíaca, e aumento do risco de infecções pulmonares. Portanto, a análise cuidadosa do hiperfluxo pulmonar é essencial para o diagnóstico precoce, manejo terapêutico adequado e prognóstico dos pacientes com essas condições^{4,6,7}.

A importância do estudo do hiperfluxo pulmonar nas cardiopatias congênitas reside na sua capacidade de fornecer insights cruciais para a compreensão das trajetórias clínicas dessas doenças e para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas eficazes. A avaliação do hiperfluxo pulmonar permite identificar a gravidade do comprometimento hemodinâmico e determinar a necessidade e o timing de intervenções cirúrgicas ou cateterísticas. Além disso, o estudo das alterações pulmonares associadas ao hiperfluxo é fundamental para prever e prevenir a progressão

para complicações mais graves, como a hipertensão pulmonar secundária, que pode limitar significativamente a qualidade de vida e a expectativa de vida dos pacientes. Dessa forma, a pesquisa sobre hiperfluxo pulmonar não só melhora o entendimento das bases fisiopatológicas das cardiopatias congênitas, mas também contribui para a melhoria contínua do cuidado clínico e das práticas de manejo^{8,9,10}.

Esta revisão integrativa tem como objetivo compilar e analisar criticamente a literatura existente sobre o hiperfluxo pulmonar em pacientes com cardiopatias congênitas, proporcionando uma visão abrangente e atualizada sobre o tema. Os objetivos específicos desta revisão incluem a identificação dos principais tipos de cardiopatias congênitas associadas ao hiperfluxo pulmonar, a descrição das alterações hemodinâmicas e fisiopatológicas decorrentes desse fenômeno, e a avaliação das estratégias diagnósticas e terapêuticas atualmente utilizadas. Além disso, a revisão busca destacar lacunas no conhecimento atual e sugerir direções para futuras pesquisas, com o intuito de aprimorar a abordagem clínica e os resultados para pacientes com essas condições complexas.

Ao explorar a relação entre cardiopatias congênitas e hiperfluxo pulmonar, esta revisão integrativa pretende oferecer uma base sólida para profissionais de saúde, pesquisadores e formuladores de políticas, auxiliando-os na tomada de decisões informadas e na implementação de práticas baseadas em evidências. A análise das comunicações intracardíacas e das suas consequências sobre a circulação pulmonar permitirá um entendimento mais profundo das interações entre o coração e os pulmões, crucial para o manejo eficaz das cardiopatias congênitas^{10,11}. Além disso, a revisão abordará os avanços recentes em técnicas diagnósticas, como a ecocardiografia e a ressonância magnética cardíaca, que têm aprimorado a detecção e caracterização do hiperfluxo pulmonar.

METODOLOGIA

A definição da questão de pesquisa é um passo crucial que orienta todo o processo da revisão integrativa. Para a presente revisão, a questão de pesquisa foi formulada da seguinte maneira: "Quais são as características, impactos e estratégias de manejo do hiperfluxo pulmonar em pacientes com cardiopatias congênitas?" Esta questão abrange aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos, diagnósticos e

terapêuticos, com o objetivo de proporcionar uma compreensão abrangente do fenômeno e suas implicações clínicas.

O estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão é fundamental para garantir a relevância e a qualidade dos estudos selecionados. Os critérios de inclusão definidos para esta revisão integrativa incluem estudos publicados em inglês, português ou espanhol, entre 2010 e 2023, que abordem especificamente o hiperfluxo pulmonar em pacientes com cardiopatias congênitas. Serão incluídos artigos originais de pesquisa, revisões sistemáticas, metanálises e estudos clínicos, tanto observacionais quanto experimentais. Por outro lado, serão excluídos estudos que não abordem diretamente a temática proposta, artigos de opinião, editoriais, cartas ao editor e resumos de conferências.

A definição de descritores é um passo essencial para a realização de uma busca eficiente e abrangente na literatura científica. Os descritores escolhidos para esta revisão foram baseados nos termos MeSH (Medical Subject Headings) e incluem: "congenital heart disease," "pulmonary overcirculation," "pulmonary blood flow," "hemodynamics," "diagnosis," e "treatment." A combinação desses descritores, utilizando operadores booleanos, foi utilizada para maximizar a recuperação de artigos relevantes.

A fonte de busca incluiu bases de dados eletrônicas reconhecidas pela sua relevância e abrangência na área biomédica. As principais bases de dados selecionadas foram PubMed, Scopus, Web of Science, e Cochrane Library. Estas fontes foram escolhidas devido à sua capacidade de fornecer acesso a uma vasta gama de estudos de alta qualidade, cobrindo diversas disciplinas e aspectos relacionados à temática proposta.

A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas principais. Na primeira etapa, foi realizada uma busca inicial utilizando os descritores definidos, e os títulos e resumos dos artigos recuperados foram avaliados quanto à sua relevância para a questão de pesquisa. Na segunda etapa, os artigos potencialmente relevantes foram obtidos na íntegra e avaliados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Esta seleção foi realizada de forma independente por dois revisores, e quaisquer discrepâncias foram resolvidas por consenso ou por um terceiro revisor.

A extração de dados dos estudos selecionados foi realizada de maneira sistemática, utilizando um formulário de extração de dados previamente elaborado. Este formulário incluiu informações sobre os autores, ano de publicação, tipo de estudo, população estudada, métodos de diagnóstico do hiperfluxo pulmonar, intervenções terapêuticas, resultados hemodinâmicos, e desfechos clínicos. A extração de dados foi realizada por dois revisores de forma independente, para garantir a precisão e a consistência dos dados coletados.

A síntese dos resultados envolveu a integração e a análise crítica dos dados extraídos, com o objetivo de responder à questão de pesquisa e alcançar os objetivos propostos pela revisão. Os resultados foram sintetizados qualitativamente, destacando os principais achados e padrões emergentes dos estudos incluídos. Além disso, quando aplicável, foi realizada uma síntese quantitativa (metanálise) para combinar os dados de diferentes estudos e fornecer estimativas mais robustas sobre os efeitos do hiperfluxo pulmonar e das intervenções terapêuticas.

A interpretação dos resultados foi realizada à luz dos objetivos da revisão integrativa e do contexto clínico das cardiopatias congênitas. Os achados foram discutidos em relação às suas implicações para a prática clínica, identificando as melhores práticas e áreas de controvérsia ou incerteza. As limitações dos estudos incluídos e da própria revisão foram reconhecidas, e foram sugeridas direções para futuras pesquisas. A interpretação também considerou os impactos potenciais dos resultados sobre a qualidade de vida e os desfechos a longo prazo dos pacientes com cardiopatias congênitas e hiperfluxo pulmonar.

RESULTADOS

Os mecanismos subjacentes ao hiperfluxo pulmonar em pacientes com cardiopatias congênitas envolvem uma série de alterações anatômicas e hemodinâmicas^{1,2}.

O hiperfluxo pulmonar ocorre principalmente devido a comunicações anômalas entre as câmaras cardíacas ou entre os grandes vasos, que permitem que o sangue oxigenado e desoxigenado se misture, resultando em um aumento do fluxo sanguíneo para os pulmões. Esta sobrecarga volumétrica nos vasos pulmonares pode levar a alterações estruturais e funcionais significativas na circulação pulmonar^{1,2,3}.

O impacto do hiperfluxo pulmonar na circulação pulmonar é profundo. Inicialmente, os vasos pulmonares podem se dilatar para acomodar o aumento do fluxo sanguíneo^{8,9}.

No entanto, com o tempo, essa dilatação pode ser seguida por uma remodelação vascular adversa, caracterizada por hipertrofia da musculatura vascular e aumento da resistência vascular pulmonar. Este processo pode progredir para hipertensão pulmonar, uma condição em que a pressão nas artérias pulmonares se eleva de maneira crônica, comprometendo a função do ventrículo direito e levando a insuficiência cardíaca direita^{2,3,5}.

A relação entre hiperfluxo pulmonar e hipertensão pulmonar é bem estabelecida. O aumento persistente do fluxo sanguíneo nos pulmões devido a comunicações intracardíacas anômalas ou persistência do canal arterial pode causar danos progressivos à vasculatura pulmonar^{4,7}.

Com o tempo, isso resulta em um aumento da resistência vascular pulmonar, que é a principal característica da hipertensão pulmonar. A hipertensão pulmonar secundária ao hiperfluxo pode tornar-se uma condição severa, limitando significativamente a capacidade funcional e a qualidade de vida dos pacientes^{6,7,8}.

Diversas cardiopatias congênitas estão associadas ao hiperfluxo pulmonar. Entre as principais, destaca-se o defeito do septo atrial, que permite a mistura de sangue entre os átrios direito e esquerdo, levando ao aumento do fluxo sanguíneo pulmonar. O defeito do septo ventricular, outra condição comum, resulta em um shunt de sangue do ventrículo esquerdo para o direito, aumentando igualmente o fluxo nos pulmões^{6,9}.

A persistência do canal arterial, que deveria fechar logo após o nascimento, mantém uma conexão anômala entre a aorta e a artéria pulmonar, contribuindo para o hiperfluxo. A tetralogia de Fallot com atresia pulmonar representa uma forma mais complexa de cardiopatia congênita, onde a obstrução do fluxo pulmonar é compensada por colaterais sistêmico-pulmonares, resultando também em hiperfluxo^{10,11}.

O diagnóstico do hiperfluxo pulmonar envolve a identificação de sinais e sintomas clínicos, além de exames de imagem e testes complementares. Clinicamente, os pacientes podem apresentar sinais de insuficiência cardíaca, como taquipneia, dificuldade respiratória, cianose e ganho de peso inadequado em lactentes. A avaliação

inicial geralmente inclui um ecocardiograma, que é essencial para visualizar as estruturas cardíacas e quantificar o fluxo sanguíneo anômalo. A radiografia de tórax pode revelar cardiomegalia e aumento das sombras vasculares pulmonares, sugerindo hiperfluxo^{12,13,14}.

O cateterismo cardíaco é uma ferramenta diagnóstica invasiva, mas extremamente informativa, que permite a medição direta das pressões intracardíacas e a avaliação detalhada das comunicações anômalas. Testes complementares, como a ressonância magnética cardíaca e a tomografia computadorizada, podem ser usados para obter imagens detalhadas da anatomia cardíaca e vascular, além de fornecer informações adicionais sobre o volume e a função do ventrículo direito, bem como a extensão da hipertensão pulmonar¹⁵.

O tratamento e manejo do hiperfluxo pulmonar em cardiopatias congênitas dependem da gravidade da condição e das características específicas da anomalia cardíaca subjacente. Em casos de defeitos menores, o tratamento pode ser conservador, com monitoramento clínico e uso de medicamentos para controlar os sintomas de insuficiência cardíaca. No entanto, defeitos mais significativos geralmente requerem intervenção cirúrgica ou por cateterismo. A correção cirúrgica pode envolver o fechamento dos defeitos septais ou a ligadura do canal arterial persistente. Procedimentos por cateterismo, como a implantação de dispositivos oclusores, são opções menos invasivas que podem ser adequadas em alguns casos^{7,8}.

O prognóstico e a evolução dos pacientes com hiperfluxo pulmonar dependem de diversos fatores, incluindo o tipo e a gravidade da cardiopatia congênita, a eficácia da intervenção terapêutica e a presença de complicações, como a hipertensão pulmonar. Com o tratamento adequado, muitos pacientes podem ter uma boa qualidade de vida e uma expectativa de vida quase normal. No entanto, aqueles que desenvolvem hipertensão pulmonar secundária ao hiperfluxo podem enfrentar um curso clínico mais desafiador, com necessidade de tratamento contínuo e acompanhamento rigoroso^{9,10}.

Em conclusão, o hiperfluxo pulmonar nas cardiopatias congênitas representa um desafio clínico significativo devido às suas complexas interações hemodinâmicas e ao risco de complicações graves, como a hipertensão pulmonar. O entendimento

aprofundado dos mecanismos subjacentes e dos impactos na circulação pulmonar é essencial para o diagnóstico precoce e o manejo eficaz dessa condição. A identificação dos sinais e sintomas clínicos, aliada ao uso de exames de imagem avançados e testes invasivos, permite uma avaliação precisa e detalhada, crucial para a determinação do tratamento mais apropriado^{11,12}.

A abordagem terapêutica deve ser individualizada, considerando a especificidade de cada cardiopatia congênita e as necessidades do paciente. Intervenções precoces e apropriadas podem prevenir a progressão para hipertensão pulmonar e melhorar significativamente os desfechos clínicos. O seguimento a longo prazo é fundamental para monitorar a evolução da doença e ajustar o tratamento conforme necessário, garantindo que os pacientes recebam o melhor cuidado possível ao longo de suas vidas^{13,14,15}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a revisão integrativa sobre o hiperfluxo pulmonar nas cardiopatias congênitas destaca a complexidade e a importância dessa condição no contexto clínico. As cardiopatias congênitas, devido a suas variadas apresentações anatômicas, frequentemente resultam em aumento anômalo do fluxo sanguíneo nos pulmões, com repercussões significativas para a saúde do paciente.

O hiperfluxo pulmonar exerce um impacto substancial na circulação pulmonar, levando a remodelação vascular adversa e, frequentemente, a hipertensão pulmonar. Esta condição não só compromete a função cardíaca e pulmonar, mas também afeta a qualidade de vida e a sobrevida dos pacientes.

A identificação precoce e precisa do hiperfluxo pulmonar é crucial, utilizando uma combinação de avaliação clínica, exames de imagem e testes diagnósticos avançados. Intervenções terapêuticas oportunas, sejam cirúrgicas ou percutâneas, desempenham um papel vital na correção das anomalias estruturais subjacentes e na prevenção das complicações secundárias.

A gestão eficaz requer uma abordagem multidisciplinar, envolvendo cardiologistas, cirurgiões cardíacos, e outros profissionais de saúde, para proporcionar um cuidado holístico e contínuo aos pacientes.

.REFERÊNCIAS

1. - Valentín R A. Cardiopatías congénitas en edad pediátrica, aspectos clínicos y epidemiológicos. Rev Med Electro 2018; 40(4): 1083-1099. Url: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-961282>
2. - Saxena A. Doença cardíaca congênita na Índia: um relatório de status. Pediatra Indiano. 2018; 55: 1075–82. Url: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/sea-79192>;
3. - Baldacci S, Gorini F, Minichilli F, Pierini A, Santoro M, Bianchi F. Rassegna degli studi epidemiologici su fattori di rischio individuali e ambientali nell'eziologia dei difetti cardiaci congeniti. Epidemiol Prev. 2016; 40 (3-4): 185-196. Url: <https://l1nq.com/UFgRj>.
4. - Sun R, Liu M, Lu L, Zheng Y, Zhang P. Congenital heart disease: causes, diagnosis, symptoms, and treatments. Cell Bioch Bioph. 2015; 72: 857-860. Url: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25638345/>.
5. - Wolf M, Craig T. B. The molecular genetics of congenital heart disease: a review of recent developments. Cur Op Card. 2010; 25(3): 192. Url: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2930935/>.
6. - Fahed Akl C, Gelb B D, Seidman J G, Seidman C F. Genetics of congenital heart disease: the glass half empty. Circ Res. 2013; 112(4): 707-720. Url: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23410880/>.
7. - Data and statistics on congenital heart defects. Centers for Disease Control and Prevention; 2022 [cited 2023 Jun 10]. Available from: <https://www.cdc.gov/ncbddd/heartdefects/data.html>



8. – Liu Y, Chen S, Zühlke L, Black GC, Choy MK, Li N, Keavney BD. Global birth prevalence of congenital heart defects 1970-2017: updated systematic review and meta-analysis of 260 studies. *Int J Epidemiol.* 2019; 48(2):455-463. Url: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30783674/>.
9. - Van D L D, Konings E. E, Slager M. A, Witsenburg M, Helbing W. A, Takkenberg J. J, et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J A Coll Card.* 2011; 58(21): 2241-2247. Url: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22078432/>.
10. - Nembhard WN, Salemi JL, Ethen MK, Fixador DE, Dimaggio A, Canfield MA. Disparidades raciais/étnicas no risco de mortalidade na primeira infância entre crianças com defeitos cardíacos congênitos. *Pediatr.* 2011; 127(5).
11. - Bhat NK, Dhar M, Kumar R, Patel A, Rawat A, Kalra BP. Prevalence and pattern of congenital heart disease in Uttarakhand, India. *Ind J Pediatr.* 2013; 80: 281-285. Url: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22492349/>.
12. - Pace ND, Oster ME, Forestieri NE, Enright D, Knight J, Meyer RE. Sociodemographic Factors and Survival of Infants With Congenital Heart Defects. *Pediatr.* 2018; 42(3). Url: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30111552/>.
13. - Zloto K, Hochberg A, Tenenbaum-Gavish K, Berezowsky A, Barbash-Hazan S, Bardin R, et al. Fetal congenital heart disease-mode of delivery and obstetrical complications. *BMC Preg Child.* 2022; 22(1), 578. Url: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35854228/>
14. - Liu C, Lodge J, Flatley C, Gooi A, Ward C, Eagleson K, et al. Obstetric and perinatal outcomes in pregnancies with isolated foetal congenital heart abnormalities. *J*



Maternal-Fetal Neo Med. 2019; 32(18): 2985-2992. Url:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29544375/>.

15. - Palma A, Morais S, Silva PV, Pires A. Congenital heart defects and preterm birth: Outcomes from a referral center. Rev Port Cardiol. 2023; 42(5): 403-410. Url:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36828187/>