JNT FACIT BUSINESS AND TECHNOLOGY JOURNAL
ISSN: 2526-4281 - ANO 2026 - MÊS DE OUTUBRO
Ed. 78. Vol. 2 - Págs. 105-118
DOI: 10.5281/zenodo.23417959



CAPES

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

QUALIS A2



DESENVOLVIMENTO MOTOR E INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA PRECOCE EM CRIANÇAS SUBMETIDAS À CIRURGIA CARDÍACA: REVISÃO INTEGRATIVA[1]

MOTOR DEVELOPMENT AND EARLY PHYSIOTHERAPEUTIC INTERVENTION IN CHILDREN UNDERGOING CARDIAC SURGERY: AN INTEGRATIVE REVIEW

Amanda Vitória de Sá MARANHÃO[2]
Afya Centro Universitário (UNITPAC)
E-mail: amandafisiovitoria30@gmail.com
ORCID: http://orcid.org/0009-0007-4313-4104

Brunna Castro MALACHIAS[3]
Afya Centro Universitário (UNITPAC)
E-mail: malachiasbrunna@gmail.com
ORCID: http://orcid.org/0009-0008-9511-9181

Francisco Maurilio da Silva CARRIAS[4]
Afya Centro Universitário (UNITPAC)
E-mail: francisco.carrias@afya.com.br
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-0762-0494

RESUMO

Introdução: As cardiopatias congênitas compreendem alterações estruturais do coração presentes desde o nascimento e podem demandar intervenções cirúrgicas ainda durante a infância. a análise do desenvolvimento motor após a cirurgia cardíaca deve considerar não apenas a presença da cardiopatia, mas também as condições relacionadas ao período pós-operatório e à recuperação da criança. **Metodologia:** Revisão integrativa como bases de busca Pubmed, SCIELO, PEDro, utilizando os descritores:“physiotherapeutic intervention “AND” cardiac surgery”, “physiotherapeutic intervention “ AND” cardiac surgery “AND “ child” e “motor delay “AND” heart surgery”. Foram selecionados artigos publicados nos últimos 10 anos com idiomas inglês, portugues e espanhol. **Resultados:** O desenvolvimento motor

[1] COMO CITAR: (ABNT): MARANHÃO, A. V. S.; MALACHIAS, B. C.; CARRIAS, F. M. S. Desenvolvimento Motor e Intervenção Fisioterapêutica Precoce em Crianças Submetidas à Cirurgia Cardíaca: Revisão Integrativa. **JNT Facit Business and Technology Journal.** Qualis A2. ISSN: 2526-4281, Mês de Outubro de 2026 - Ed. 78. VOL. 02. Págs. 105-118. Disponível: http://revistas.faculdadefacit.edu.br. Acesso em: ___/___/___.
[2] Aluna do Curso de Graduação de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – Afya Unitpac. E-mail: amandafisiovitoria30@gmail.com
[3] Aluna do Curso de Graduação de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – Afya Unitpac. E-mail: malachiasbrunna@gmail.com
[4] Orientador – Professor do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – Afya Unitpac.E-mail: francisco.carrias@afya.com.br

após cirurgia cardíaca pode ser comprometido pela gravidade clínica, hospitalização prolongada e complicações pós-operatórias. A avaliação fisioterapêutica precoce possibilita a identificação de déficits e direcionar intervenções individualizadas. **Conclusão:** A intervenção fisioterapêutica precoce apresenta importância no acompanhamento de crianças após cirurgia cardíaca, especialmente na identificação de alterações e na promoção do desenvolvimento motor.

Palavras-chave: Cardiopatias congênitas. Cirurgia cardíaca. Fisioterapia. Desenvolvimento motor. Intervenção precoce. Cirurgia do Coração.

ABSTRACT

Introduction: Congenital heart defects involve structural heart abnormalities present from birth that may require surgical intervention during childhood. Analyzing motor development following cardiac surgery requires considering not only the heart defect itself but also factors related to the postoperative period and the child's recovery. **Methodology:** An integrative review was conducted using the PubMed, SciELO, and PEDro databases, employing the search terms "physiotherapeutic intervention" AND "cardiac surgery," "physiotherapeutic intervention" AND "cardiac surgery" AND "child," and "motor delay" AND "heart surgery." Articles published within the last 10 years in English, Portuguese, and Spanish were selected. **Results:** Motor development following cardiac surgery can be compromised by clinical severity, prolonged hospitalization, and postoperative complications. Early physiotherapeutic assessment enables the identification of deficits and the implementation of individualized interventions. **Conclusion:** Early physiotherapeutic intervention plays a crucial role in the follow-up of children after cardiac surgery, particularly in identifying abnormalities and promoting motor development.

Keywords: Congenital heart disease. Cardiac surgery. Physical therapy. Motor development. Early intervention.

INTRODUÇÃO

As cardiopatias congênitas correspondem a alterações estruturais e funcionais do coração presentes desde o nascimento e apresentam diferentes níveis de complexidade clínica. Em situações mais graves, a cirurgia cardíaca pode ser necessária ainda nos primeiros meses de vida, expondo a criança a períodos de

hospitalização, cuidados intensivos e diferentes intervenções terapêuticas. Nesse contexto, além do acompanhamento da condição cardiovascular, torna-se importante considerar possíveis repercussões sobre o desenvolvimento infantil, especialmente em crianças submetidas a procedimentos cardíacos de maior complexidade (Sprong *et al*., 2021; Chien *et al*., 2021).

O desenvolvimento motor infantil envolve a aquisição progressiva de habilidades relacionadas ao controle postural, às mudanças de posição e à mobilidade. Em crianças com cardiopatia congênita submetidas à cirurgia cardíaca, esse processo pode ser comprometido, principalmente diante de condições clínicas mais complexas. Evidências apontam maior gravidade e prevalência de atraso motor entre crianças com fisiologia de ventrículo único, especialmente aquelas com síndrome do coração esquerdo hipoplásico, demonstrando que as características da cardiopatia podem estar relacionadas aos desfechos motores durante a infância (Sprong *et al*., 2021).

Além da gravidade da cardiopatia, fatores relacionados ao período perioperatório também podem interferir no desenvolvimento motor. A idade no momento da cirurgia, o tempo de hospitalização, a necessidade de ventilação mecânica, a permanência em unidade de terapia intensiva e a ocorrência de complicações são aspectos associados aos desfechos do desenvolvimento. Estudos identificaram relação entre maior tempo de hospitalização e ventilação mecânica e pior desempenho motor, enquanto maior duração da internação e da permanência em terapia intensiva esteve associada a maior ocorrência de atraso motor em lactentes após cirurgia cardíaca (Baril *et al*., 2022; Raj *et al*., 2025).

Essas alterações também podem ser observadas quando crianças com cardiopatia congênita são comparadas a crianças sem a condição. Crianças submetidas a procedimentos cardíacos corretivos apresentaram maior ocorrência de atraso motor, enquanto fatores como menor tempo de hospitalização, maior peso e menor gravidade cirúrgica estiveram associados a melhores resultados motores. Além dos aspectos motores, estudos demonstram que crianças submetidas à cirurgia cardíaca podem apresentar alterações em outros domínios do neurodesenvolvimento, como cognição e linguagem, especialmente quando estão presentes complicações pós-operatórias e determinadas condições clínicas (Chien *et al*., 2021; Leclair *et al*., 2023).

Diante da possibilidade de alterações no desenvolvimento, a identificação precoce de crianças em risco constitui uma etapa importante do acompanhamento após a cirurgia cardíaca. A utilização de instrumentos padronizados pode auxiliar na

identificação de alterações motoras e na definição da necessidade de acompanhamento especializado. A Alberta Infant Motor Scale, por exemplo, demonstrou capacidade de identificar alterações nas habilidades motoras grossas após cirurgia cardíaca, enquanto avaliações neurodesenvolvimentais também identificaram elevada necessidade de encaminhamento para reabilitação em crianças avaliadas no período pré-operatório (Baril *et* al., 2022; Smith *et al*., 2022).

Nesse contexto, a fisioterapia pode desempenhar papel relevante no acompanhamento dessas crianças, por meio de estratégias direcionadas à estimulação motora e à recuperação funcional no período pós-operatório. Estudos envolvendo fisioterapia precoce investigaram a recuperação das habilidades motoras em crianças com diferentes tipos de cardiopatia, demonstrando que características clínicas podem influenciar a evolução motora. Além disso, estratégias de estimulação, como o tummy time, apresentaram resultados favoráveis, com maior melhora nos escores motores entre lactentes que realizaram mais de 15 minutos diários da atividade (Ferentzi *et al*., 2017; Haseba *et al*., 2017; Uzark *et al*., 2021).

Apesar dos resultados encontrados, ainda existem limitações nas evidências disponíveis sobre a intervenção fisioterapêutica precoce e seus efeitos sobre o desenvolvimento motor após a cirurgia cardíaca. Uma revisão sistemática identificou possibilidade de benefícios das intervenções motoras precoces, porém destacou o número reduzido de estudos e a heterogeneidade dos protocolos utilizados, não sendo possível estabelecer conclusões definitivas sobre sua efetividade. Dessa forma, considerando a ocorrência de alterações motoras e a influência de diferentes fatores clínicos sobre esses desfechos, torna-se relevante reunir e analisar as evidências disponíveis sobre o desenvolvimento motor e a atuação fisioterapêutica precoce nessa população (Kaeslin; Latal; Mitteregger, 2023; Bakhshi *et al*., 2026).

Diante desse cenário, compreender as alterações no desenvolvimento motor e os fatores clínicos relacionados a esses desfechos é fundamental para ampliar o acompanhamento de crianças submetidas à cirurgia cardíaca. Nesse sentido, esta revisão integrativa busca reunir as evidências disponíveis sobre o desenvolvimento motor nessa população, considerando os fatores associados e as possibilidades de intervenção fisioterapêutica precoce.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, cujo objetivo foi analisar as alterações no desenvolvimento motor de crianças submetidas à cirurgia cardíaca, os fatores clínicos associados a esses desfechos e as evidências disponíveis acerca da

intervenção fisioterapêutica precoce nessa população. Nesse contexto, a revisão buscou compreender quais alterações no desenvolvimento motor são observadas após a cirurgia cardíaca, quais fatores estão associados a esses desfechos e quais evidências estão disponíveis sobre a atuação fisioterapêutica precoce.

A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e PEDro, utilizando três estratégias de busca com o operador booleano AND. A primeira utilizou os termos "physiotherapeutic intervention" AND "cardiac surgery", considerando estudos publicados nos últimos 10 anos, nos idiomas português, inglês e espanhol, resultando em 36 estudos. A segunda estratégia utilizou "physiotherapeutic intervention" AND "cardiac surgery" AND "child", resultando em 9 estudos. Por fim, foi realizada uma terceira busca com os termos "motor delay" AND "heart surgery", mantendo os mesmos filtros de período e idioma, sendo encontrados 255 estudos. Ao todo, foram identificados 300 estudos, com um registro duplicado.

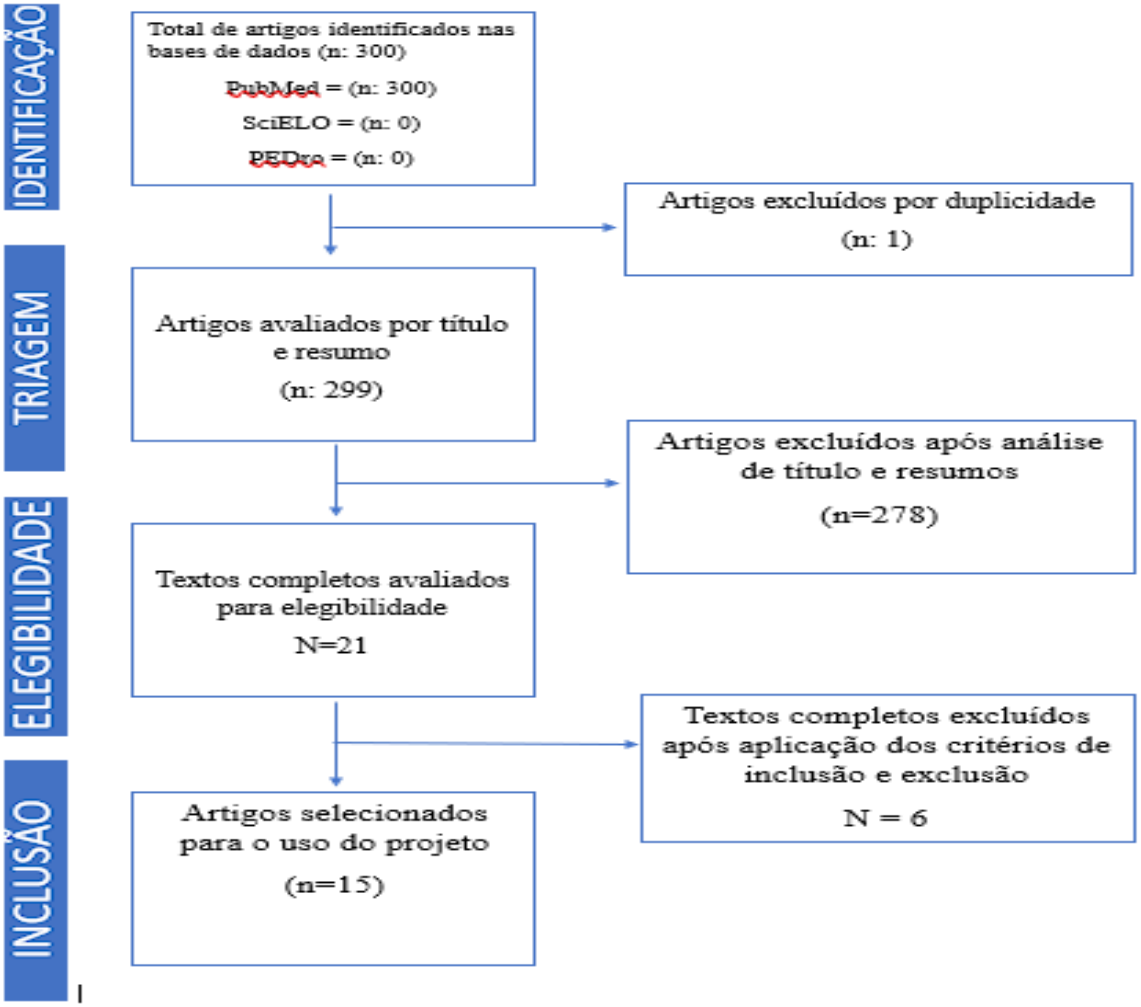
Foram estabelecidos como critérios de inclusão estudos publicados em português, inglês ou espanhol, nos últimos 10 anos, que abordassem crianças ou lactentes com cardiopatia congênita submetidos à cirurgia cardíaca e avaliassem o desenvolvimento motor, neurodesenvolvimento, habilidades motoras ou aspectos funcionais no período pós-operatório, apresentando resultados relacionados ao desenvolvimento infantil ou à atuação da fisioterapia/reabilitação.

Foram excluídos estudos duplicados, que envolvessem exclusivamente adultos, que não apresentassem relação direta com crianças com cardiopatia congênita submetidas à cirurgia cardíaca, protocolos de estudos sem apresentação de resultados e estudos que não avaliassem desfechos relacionados ao desenvolvimento motor, neurodesenvolvimento ou aspectos funcionais. Também foram excluídos estudos que abordassem exclusivamente transplante cardíaco sem relação com o objetivo principal da pesquisa.

Após a identificação dos registros, realizou-se a triagem mediante análise dos títulos e resumos. Os estudos potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura do texto completo para verificação dos critérios de inclusão e exclusão. A seleção foi realizada pelas autoras, seguida de discussão e consenso quanto à inclusão dos estudos pertinentes ao objetivo da revisão.

O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos foi organizado conforme as recomendações do PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), sendo utilizado um fluxograma para representar o percurso de seleção dos estudos.

Figura 1: Desenho esquemático da metodologia desenvolvida para busca e seleção de artigos nas bases de dados.



Fonte: Desenvolvido pela autora do artigo, Amanda Vitória de Sá Maranhão[1*].

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A busca nas bases de dados PubMed, SciELO e PEDro resultou em 300 estudos. Após a aplicação das etapas de seleção, foi excluído um estudo duplicado, 278 estudos foram excluídos após a análise de títulos e resumos e seis após a avaliação dos textos completos. Dessa forma, 15 estudos foram incluídos na presente revisão integrativa, conforme apresentado no fluxograma de seleção.

Os estudos selecionados foram organizados segundo autoria, ano de publicação, título, objetivo e principais resultados, contemplando evidências relacionadas ao desenvolvimento motor e neurodesenvolvimental de crianças submetidas à cirurgia cardíaca, aos fatores associados aos seus desfechos e às estratégias de avaliação e intervenção fisioterapêutica. A caracterização dos estudos está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1: Caracterização dos estudos selecionados para a revisão integrativa segundo título, autoria, ano de publicação, objetivo e principais resultados relacionados ao desenvolvimento motor e à intervenção fisioterapêutica em crianças submetidas à cirurgia cardíaca.

Autor(es) e Ano	Título do Estudo	Objetivos Principais	Principais Resultados
Marcin Myskowski (2019)	A utilidade da avaliação ultrassonográfica respiratória para modificar o algoritmo fisioterapêutico em crianças após cirurgias de cardiopatia congênita	Avaliar a eficácia e o uso da ultrassonografia transtorácica respiratória para selecionar pacientes e monitorar a fisioterapia.	O protocolo do autor mostrou-se ideal para definir objetivos terapêuticos e avaliar a eficácia da fisioterapia respiratória.
Maaike CA Sprong *et al*. (2021)	Atraso no desenvolvimento motor após cirurgia cardíaca em crianças com cardiopatia congênita crítica: revisão sistemática e meta-análise	Analisar a gravidade e prevalência do desenvolvimento motor em crianças com cardiopatia congênita crítica sem anomalias genéticas.	Crianças com fisiologia de ventrículo único (especialmente síndrome do coração esquerdo hipoplásico) apresentaram maior gravidade e prevalência de atraso motor.
Ravel Kaeslin *et al*. (2023)	Uma revisão sistemática das intervenções motoras precoces para bebês com cardiopatia congênita e cirurgia cardíaca aberta	Analisar o tipo e o efeito de intervenções motoras aplicadas no primeiro ano de vida após cirurgia aberta.	Intervenções motoras precoces podem melhorar o desenvolvimento motor, mas os poucos estudos existentes não fornecem evidências conclusivas.
Rebecca Baril *et al.* (2022)	A Escala Motora Infantil de Alberta como medida de resultados das habilidades motoras grossas após cirurgia cardíaca complexa precoce	Avaliar a capacidade da AIMS em identificar alterações motoras grossas e prever o desenvolvimento posterior.	40% das crianças apresentaram atraso motor aos 8 meses; a AIMS teve 88% de sensibilidade e 97% de valor preditivo negativo. Maior hospitalização e ventilação mecânica associaram-se a pior desempenho.
Leclair G *et al*. (2023)	Resultados do desenvolvimento neurológico em bebês após intervenção cirúrgica neonatal para tetralogia de Fallot ou atresia pulmonar	Avaliar os desfechos do neurodesenvolvimento aos 2 anos em crianças operadas por Tetralogia de Fallot ou Atresia Pulmonar.	Escores médios aos 2 anos foram 83,4 (cognição), 82,2 (linguagem) e 81,4 (motor). Atrasos variaram de 23% a 25%. Anomalias cromossômicas e complicações pós-operatórias pioraram os desfechos.
Uzark K *et al*. (2021)	Avaliação de uma intervenção de "tempo de bruços" para melhorar as	Avaliar a viabilidade e eficácia da intervenção de	Lactentes com mais de 15 minutos diários de *tummy time* obtiveram melhora

	habilidades motoras em bebês após cirurgia cardíaca	*tummy time* em lactentes pós-cirúrgicos.	significativamente maior nos escores motores.
Gunn JK *et al.* (2016)	Fatores de risco perioperatórios para comprometimento do neurodesenvolvimento após cirurgia cardíaca na primeira infância	Identificar fatores de risco pré operatórios associados a déficit de neurodesenvolvimento aos 2 anos.	9% apresentaram comprometimento grave (pior na fisiologia de ventrículo único e obstrução pulmonar). Menor idade gestacional, alta de lactato/S100B e reoperações foram determinantes de risco.
Smith R *et al.* (2022)	Avaliação neurodesenvolvimentual pré-operatória em crianças pequenas submetidas à cirurgia cardíaca na região central da África do Sul	Avaliar o neurodesenvolvimento pré-operatório de 40 crianças e testar a viabilidade da triagem.	65% das crianças necessitam de encaminhamento para reabilitação. Piores resultados em Síndrome de Down, maior gravidade, menor idade na cirurgia e déficit de crescimento.
Bakhshi S *et al.* (2026)	Resultados do desenvolvimento neurológico após cirurgia cardíaca para cardiopatia congênita na Índia: uma revisão narrativa	Sintetizar as evidências de 6 estudos indianos e identificar fatores associados aos atrasos.	Atraso motor precoce entre 14–33% e atraso cognitivo/mental em 15–24%. Piores desfechos associados a síndromes, complicação prolongada e condições socioeconômicas.
Ferentzi H *et al.* (2017)	Fisioterapia pós-operatória precoce para melhorar o desenvolvimento motor grosso a curto prazo em bebês cianóticos e acianóticos	Comparar a recuperação motora ampla com fisioterapia precoce entre cardiopatias cianóticas e acianóticas.	Bebês cianóticos apresentam maior risco de atraso no desenvolvimento motor grosso e ritmo de recuperação diferenciado.
Raj M *et al.* (2025)	Resultados do desenvolvimento neurológico após cirurgia cardíaca infantil para cardiopatia congênita: estudo de coorte prospectivo multicêntrico na Índia	Avaliar desenvolvimento motor e mental em 1.018 lactentes e identificar fatores de risco.	Aos 6 meses, 25,7% apresentaram atraso motor e 15,4% atraso mental. Maior tempo de ventilação mecânica, internação/UTI, idade cirúrgica e síndromes correlacionaram-se a pior desenvolvimento.
Chien CH *et al.* (2021)	Fatores que afetam o desenvolvimento motor de crianças pequenas	Comparar o desenvolvimento motor	Crianças com cardiopatia apresentaram maior atraso motor. Menor

	submetidas a procedimentos cardíacos corretivos durante a infância	com crianças saudáveis e mapear fatores associados.	tempo de hospitalização, maior peso e menor gravidade cirúrgica (RACHS-1) favoreceram o desenvolvimento.
James S *et al.* (2025)	Alta prevalência de atrasos no desenvolvimento neurológico em crianças submetidas a transplante cardíaco na primeira infância	Avaliar o neurodesenvolvimento e a necessidade de reabilitação em 40 crianças pós-transplante.	93% apresentaram atraso geral, 35% autismo e 96% das avaliações em clínica especializada tiveram atrasos, com queda nos escores até os 4 anos.
Mycinski F *et al*. (2025)	Fatores pré operatórios associados ao desenvolvimento neurológico aos 2 anos em neonatos submetidos à cirurgia com circulação extracorpórea	Avaliar desfechos aos 2 anos e preditores de neurodesenvolvimento em 84 neonatos.	13,1% apresentaram neurodesenvolvimento não ideal (5% motor/cognitivo e 9,5% linguagem). Níveis máximos de lactato (primeiras 72h) foram preditores significativos.
Sumihito Haseba *et al*. (2017)	Fisioterapia pós-operatória precoce para melhorar o desenvolvimento motor grosso a curto prazo em bebês cianóticos e acianóticos	Comparar a recuperação motora ampla com fisioterapia precoce entre cardiopatias cianóticas e acianóticas.	Bebês cianóticos apresentam maior risco de atraso no desenvolvimento motor grosso e ritmo de recuperação diferenciado.

A análise dos estudos selecionados evidencia que alterações no desenvolvimento motor e neurodesenvolvimental constituem um achado relevante entre crianças submetidas à cirurgia cardíaca. Entretanto, os resultados não se apresentam de maneira uniforme, variando conforme a população estudada, a gravidade da cardiopatia, o período de avaliação e os instrumentos utilizados. Baril *et al*. (2022) identificaram atraso motor em 40% das crianças aos oito meses, enquanto Raj *et al*. (2025) observaram atraso motor em 25,7% dos lactentes aos seis meses. Leclair *et a*l. (2023) também identificaram alterações no desenvolvimento aos dois anos, com atrasos variando entre 23% e 25% nos diferentes domínios avaliados.

A presença de alterações motoras também foi observada em diferentes condições clínicas, indicando que o desenvolvimento infantil pode ser influenciado pela complexidade da cardiopatia e pelas características clínicas apresentadas antes e após a cirurgia. Sprong *et al*. (2021) observaram maior gravidade e prevalência de atraso motor em crianças com fisiologia de ventrículo único, especialmente naquelas com síndrome do coração esquerdo hipoplásico. De forma semelhante, Gunn *et al*.

(2016) identificaram maior comprometimento neurodesenvolvimental entre crianças com fisiologia de ventrículo único e obstrução pulmonar. Esses achados sugerem uma relação entre a complexidade da condição cardíaca e a maior vulnerabilidade ao comprometimento do desenvolvimento.

Outro aspecto que se destacou foi a influência de fatores relacionados ao período de hospitalização e ao pós-operatório. Baril *et al*. (2022) associaram maior tempo de hospitalização e de ventilação mecânica a pior desempenho motor. Raj *et a*l. (2025) também identificaram relação entre maior duração da ventilação mecânica e da permanência na UTI e no hospital com piores resultados do desenvolvimento. Chien *et al*. (2021), por sua vez, observaram que menor tempo de hospitalização esteve associado a melhores resultados motores. Esses achados demonstram que as condições clínicas vivenciadas durante o período perioperatório devem ser consideradas no acompanhamento do desenvolvimento dessas crianças.

Além dos fatores relacionados ao período pós-operatório, características individuais e pré-operatórias também foram associadas aos desfechos do desenvolvimento. Smith *et al*. (2022) identificaram piores resultados entre crianças com síndrome de Down, maior gravidade clínica, menor idade no momento da cirurgia e déficit de crescimento. Gunn *et a*l. (2016) também apontaram a menor idade gestacional e alterações de marcadores perioperatórios entre fatores relacionados ao risco de comprometimento. Mycinski *et al*. (2025), por sua vez, identificaram os níveis máximos de lactato nas primeiras 72 horas como preditores significativos do neurodesenvolvimento aos dois anos. Dessa forma, os achados reforçam que o risco de alterações não está relacionado exclusivamente ao procedimento cirúrgico, mas envolve um conjunto de características clínicas e individuais.

Nesse contexto, a avaliação precoce do desenvolvimento assume importância para a identificação de alterações e para o direcionamento do acompanhamento. Baril *et al*. (2022) demonstraram a aplicabilidade da Alberta Infant Motor Scale (AIMS), que apresentou sensibilidade de 88% e valor preditivo negativo de 97% na avaliação das habilidades motoras. Smith *et al*. (2022) identificaram ainda que 65% das crianças avaliadas necessitavam de encaminhamento para reabilitação. Esses resultados destacam a necessidade de estratégias de triagem capazes de reconhecer precocemente crianças com alterações ou maior risco de comprometimento, possibilitando o encaminhamento adequado para acompanhamento especializado.

Quanto à intervenção fisioterapêutica precoce, os estudos analisados apresentam resultados favoráveis, embora ainda existam limitações importantes na

literatura. Kaeslin *et al*. (2023) observaram que intervenções motoras precoces podem contribuir para a melhora do desenvolvimento motor durante o primeiro ano de vida após cirurgia cardíaca aberta, mas ressaltaram que o número reduzido de estudos disponíveis ainda não permite estabelecer evidências conclusivas. Uzark *et* al. (2021) encontraram melhora significativamente maior nos escores motores entre lactentes que realizavam mais de 15 minutos diários de tummy time. Assim, os achados apontam para o potencial das estratégias de estimulação precoce, mas não permitem atribuir os resultados exclusivamente à intervenção fisioterapêutica.

A atuação fisioterapêutica também se relaciona à avaliação e ao acompanhamento das condições clínicas que podem interferir na recuperação. Myskowski (2019) destacou a utilização da ultrassonografia respiratória como recurso para auxiliar na definição dos objetivos terapêuticos e no monitoramento da eficácia da fisioterapia respiratória. Ferentzi *et al*. (2017) e Haseba *et al*. (2017) identificaram, ainda, diferenças na recuperação motora entre bebês com cardiopatias cianóticas e acianóticas, com maior risco de atraso motor entre os bebês cianóticos. Esses resultados reforçam a necessidade de considerar as características clínicas de cada criança no planejamento da intervenção fisioterapêutica.

Os estudos também demonstram que as alterações não se restringem ao domínio motor, podendo envolver diferentes aspectos do neurodesenvolvimento. Leclair *et al*. (2023) identificaram alterações nos domínios cognitivo, de linguagem e motor aos dois anos, enquanto Mycinski *et al.* (2025) observaram alterações envolvendo aspectos motores, cognitivos e de linguagem. Bakhshi *et al*. (2026) também descreveu a ocorrência de atrasos motores e cognitivos/mentais após a cirurgia cardíaca. Esses achados reforçam a necessidade de um acompanhamento que não se limite à avaliação das habilidades motoras, considerando o desenvolvimento infantil de forma mais ampla.

Diante desse conjunto de evidências, observa-se que o desenvolvimento após a cirurgia cardíaca resulta da interação entre fatores relacionados à própria cardiopatia, às condições clínicas e perioperatórias e às características individuais da criança. Nesse cenário, a fisioterapia pode integrar o acompanhamento multiprofissional por meio da avaliação funcional, identificação precoce de alterações e utilização de estratégias direcionadas às necessidades apresentadas. Entretanto, embora os estudos apontem resultados promissores para intervenções precoces, ainda são necessárias evidências mais consistentes para estabelecer de forma definitiva seus efeitos sobre o desenvolvimento motor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão integrativa evidenciou que crianças submetidas à cirurgia cardíaca podem apresentar alterações no desenvolvimento motor e em outros domínios do neurodesenvolvimento, sendo observada maior ocorrência de atrasos em determinados grupos e condições clínicas. Os achados demonstraram que esses desfechos não estão relacionados exclusivamente ao procedimento cirúrgico, mas também podem estar associados à complexidade da cardiopatia, às condições clínicas perioperatórias, ao tempo de ventilação mecânica e de hospitalização, além de características individuais da criança.

Os estudos analisados também reforçaram a importância da identificação precoce das alterações do desenvolvimento, uma vez que a avaliação sistemática pode favorecer o reconhecimento de crianças com maior risco de comprometimento e possibilitar o encaminhamento para acompanhamento especializado. Nesse contexto, instrumentos de avaliação motora e estratégias de triagem podem contribuir para um acompanhamento mais direcionado às necessidades de cada criança.

Em relação à fisioterapia, as evidências encontradas apontam para a importância da atuação precoce no acompanhamento de crianças submetidas à cirurgia cardíaca, especialmente por meio da avaliação funcional, do acompanhamento das condições respiratórias e motoras e da utilização de estratégias de estimulação adequadas ao estágio de desenvolvimento. Entretanto, embora alguns estudos tenham apresentado resultados favoráveis às intervenções motoras precoces, a literatura ainda apresenta limitações quanto à quantidade e à consistência das evidências disponíveis, não sendo possível estabelecer conclusões definitivas sobre a magnitude dos seus efeitos.

Dessa forma, destaca-se a necessidade de acompanhamento multiprofissional contínuo após a cirurgia cardíaca, com atenção não apenas à recuperação clínica, mas também ao desenvolvimento infantil. A fisioterapia pode contribuir nesse processo por meio da identificação precoce de alterações, da avaliação funcional e da aplicação de intervenções individualizadas, considerando as condições clínicas e as necessidades específicas de cada criança.

Por fim, os achados desta revisão reforçam a relevância da continuidade das pesquisas sobre o desenvolvimento motor e a intervenção fisioterapêutica precoce nessa população, especialmente por meio de estudos com maior rigor metodológico e acompanhamento longitudinal. A ampliação dessas evidências poderá contribuir para o aprimoramento das estratégias de avaliação e intervenção e para um cuidado

cada vez mais direcionado ao desenvolvimento e à funcionalidade da criança após a cirurgia cardíaca.

REFERÊNCIAS

BAKHSHI, Shikhar et al. Neurodevelopmental outcomes after cardiac surgery for congenital heart disease in India: a narrative review. **Indian Heart Journal**, v. 78, n. 4, p. 209–212, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ihj.2026.04.012

BARIL, Rebecca et al. The Alberta Infant Motor Scale as an outcomes measure of gross motor abilities after early complex cardiac surgery. **Pediatric Cardiology**, v. 45, n. 5, p. 1079–1088, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s00246-024-03458-0.

CHIEN, Chia-Hui; LEE, Tzu-Ying; LIN, Ming-Tai. Factors affecting motor development of toddlers who received cardiac corrective procedures during infancy. **Early Human Development**, v. 158, art. 105392, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2021.105392.

FERENTZI, Hannah et al. Long-term early development research in congenital heart disease (LEADER-CHD): a study protocol for a prospective cohort observational study investigating the development of children after surgical correction for congenital heart defects during the first 3 years of life. **BMJ Open**, v. 7, n. 12, art. e018966, 2017. DOI: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018966.

GUNN, Julia K. et al. Perioperative risk factors for impaired neurodevelopment after cardiac surgery in early infancy. **Archives of Disease in Childhood**, v. 101, n. 11, p. 1010–1016, 2016. DOI: https://doi.org/10.1136/archdischild-2015-309449.

HASEBA, Sumihito et al. Early postoperative physical therapy for improving short-term gross motor outcome in infants with cyanotic and acyanotic congenital heart disease. **Disability and Rehabilitation**, v. 40, n. 14, p. 1694–1701, 2018. DOI: https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1309582.

JAMES, Sammie et al. High burden of neurodevelopmental delays in children undergoing heart transplantation in early childhood. **Pediatric Cardiology**, v. 47, n. 4, p. 1666–1676, 2026. DOI: https://doi.org/10.1007/s00246-025-03952-z.

KAESLIN, Rahel; LATAL, Beatrice; MITTEREGGER, Elena. A systematic review of early motor interventions for infants with congenital heart disease and open-heart surgery. **Systematic Reviews**, v. 12, art. 149, 2023. DOI: https://doi.org/10.1186/s13643-023-02320-3.

LECLAIR, Guillaume et al. Neurodevelopmental outcomes of infants after neonatal surgical intervention for tetralogy of Fallot or pulmonary atresia. **The Journal of Pediatrics**, v. 262, art. 113640, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2023.113640.

MYCINSKI, Florence et al. Perioperative factors associated with 2-year neurodevelopmental outcome in neonates undergoing congenital cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: a single-center cohort study. **Pediatric Cardiology**, v. 47, n. 3, p. 1260–1269, 2026. DOI: https://doi.org/10.1007/s00246-025-03899-1.

MYSZKOWSKI, Marcin. The usefulness of respiratory ultrasound assessment for modifying the physiotherapeutic algorithm in children after congenital heart defect surgeries. **Journal of Ultrasonography**, v. 19, n. 76, p. 17–23, 2019. DOI: https://doi.org/10.15557/JoU.2019.0003.

RAJ, Manu et al. Neurodevelopmental outcomes after infant heart surgery for congenital heart disease: a hospital-based multicentre prospective cohort study from India. **BMJ Paediatrics Open**, v. 9, n. 1, art. e002943, 2025. DOI: https://doi.org/10.1136/bmjpo-2024-002943.

SMITH, Robyn et al. Pre-operative neurodevelopmental assessment in young children undergoing cardiac surgery in central South Africa: feasibility and clinical value. **Cardiovascular Journal of Africa**, v. 33, n. 3, p. 145–152, 2022. DOI: https://doi.org/10.5830/CVJA-2021-057.

SPRONG, Maaike C. A. et al. Motor developmental delay after cardiac surgery in children with a critical congenital heart defect: a systematic literature review and meta-analysis. **Pediatric Physical Therapy**, v. 33, n. 4, p. 186–197, 2021. DOI: https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000827.

UZARK, Karen et al. Evaluation of a “tummy time” intervention to improve motor skills in infants after cardiac surgery. **Cardiology in the Young**, v. 32, n. 8, p. 1210–1215, 2022. DOI: https://doi.org/10.1017/S1047951121003930.