

Atuação fisioterapêutica no pós-operatório de cirurgia cardíaca: impacto na recuperação funcional

Physiotherapeutic intervention in the postoperative period of cardiac surgery: impact on functional recovery

Kawan Garreto Alves¹
Bianca Garreto de Sousa²
Gabriel Almeida Oliveira³
Ronald Thassy Rodrigues da Silva⁴
Vladimir Sousa Silva⁵
Wesley Silva de Aguiar⁶
Kathleen Vitoria Vasconcelos Saturino⁷

Resumo

A cirurgia cardíaca envolve procedimentos invasivos que podem ocasionar comprometimentos funcionais importantes no período pós-operatório, tornando necessária a implementação de estratégias eficazes de reabilitação. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar a efetividade de protocolos fisioterapêuticos de mobilização precoce na recuperação funcional de indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa, realizada nas bases de dados SciELO, PubMed e PEDro, incluindo artigos publicados entre 2010 e 2025. Inicialmente, foram identificados 12 estudos, sendo cinco incluídos na análise final por atenderem aos critérios metodológicos estabelecidos, todos caracterizados como ensaios clínicos randomizados. Os resultados evidenciam que a mobilização precoce está associada à melhora significativa da capacidade funcional, observada por meio do consumo máximo de oxigênio, do desempenho no teste de caminhada de seis minutos e dos escores da Short Physical Performance Battery. Observa-se, ainda, redução do tempo de internação hospitalar, menor incidência de complicações pós-operatórias e manutenção da segurança clínica, sem aumento de eventos adversos. Conclui-se que a atuação fisioterapêutica precoce no pós-operatório de

¹ Discente do Curso Superior de Fisioterapia do Instituto Faculdade do Baixo Paranaíba – FAP *Campus* Chapadinha, Maranhão, Brasil. e-mail: kawanalves548@gmail.com

² Discente do Curso Superior de Fisioterapia do Instituto Faculdade do Baixo Paranaíba – FAP *Campus* Chapadinha, Maranhão, Brasil. e-mail: biancagarreto1904@gmail.com

³ Discente do Curso Superior de Fisioterapia do Instituto Faculdade do Baixo Paranaíba – FAP *Campus* Chapadinha, Maranhão, Brasil. e-mail: galmeidaoliveira94@gmail.com

⁴ Discente do Curso Superior de Fisioterapia do Instituto Faculdade do Baixo Paranaíba – FAP *Campus* Chapadinha, Maranhão, Brasil. e-mail: ronaldthassy17@gmail.com

⁵ Discente do Curso Superior de Fisioterapia do Instituto Faculdade do Baixo Paranaíba – FAP *Campus* Chapadinha, Maranhão, Brasil. e-mail: sousavladimir428@gmail.com

⁶ Discente do Curso Superior de Fisioterapia do Instituto Faculdade do Baixo Paranaíba – FAP *Campus* Chapadinha, Maranhão, Brasil. e-mail: wesleyaguiarsilva2001@gmail.com

⁷ Docente do Curso Superior de Fisioterapia do Instituto Faculdade do Baixo Paranaíba – FAP *Campus* Chapadinha, Maranhão, Brasil. e-mail: kathlleenvitoriavs@gmail.com

cirurgia cardíaca contribui de forma significativa para a recuperação funcional dos pacientes, sendo considerada uma estratégia segura e eficaz no processo de reabilitação.

Palavras-chave: Fisioterapia. Cirurgia cardíaca. Mobilização precoce. Reabilitação. Capacidade funcional.

Abstract

Cardiac surgery involves invasive procedures that may lead to significant functional impairments in the postoperative period, requiring effective rehabilitation strategies. In this context, the present study aims to analyze the effectiveness of early mobilization physiotherapy protocols in the functional recovery of individuals undergoing cardiac surgery. This is a narrative literature review with a qualitative approach, conducted in the SciELO, PubMed, and PEDro databases, including studies published between 2010 and 2025. Initially, 12 studies were identified, of which five were included in the final analysis for meeting the established methodological criteria, all characterized as randomized clinical trials. The results show that early mobilization is associated with significant improvement in functional capacity, observed through maximum oxygen consumption, performance in the six-minute walk test, and scores from the Short Physical Performance Battery. A reduction in hospital length of stay, lower incidence of postoperative complications, and maintenance of clinical safety without an increase in adverse events were also observed. It is concluded that early physiotherapeutic intervention in the postoperative period of cardiac surgery significantly contributes to patients' functional recovery, being considered a safe and effective strategy in the rehabilitation process.

Keywords: Physiotherapy. Cardiac surgery. Early mobilization. Rehabilitation. Functional capacity.

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia cardíaca engloba diferentes procedimentos utilizados no tratamento de doenças cardiovasculares, com o objetivo de restaurar a função cardíaca e favorecer a recuperação da capacidade funcional dos pacientes (LIMA et al., 2011).

Apesar dos avanços nas técnicas cirúrgicas, a alta invasividade desses procedimentos ainda está associada a repercussões negativas, como redução da tolerância ao exercício e perda de massa muscular (KOUREK et al., 2024), resultando em prejuízos importantes na funcionalidade dos pacientes. Tais alterações decorrem de fatores inerentes ao período pós-operatório, incluindo a imobilização prolongada, o uso de ventilação mecânica e a resposta ao estresse cirúrgico, que favorecem o desenvolvimento de atrofia muscular, a diminuição do consumo máximo de oxigênio (VO_2) e prejuízos na capacidade física dos pacientes (KOUREK et al., 2024; BRANDÃO et al., 2023; BORGES et al., 2022).

Como consequência desses fatores, complicações pulmonares são frequentemente observadas após cirurgias cardíacas, incluindo derrame pleural, atelectasia e hipoxemia. Essas alterações estão associadas a respostas inflamatórias sistêmicas, que comprometem as trocas gasosas e a mecânica respiratória, contribuindo para o prolongamento da permanência em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) e no ambiente hospitalar (BRANDÃO et al., 2023; JUDAS et al., 2023).

Considerando essas implicações já mencionadas, a inserção do fisioterapeuta no ambiente hospitalar justifica-se pela necessidade de condutas voltadas à minimização desses efeitos, uma vez que sua atuação contribui para a redução dos impactos da imobilidade e do declínio funcional dos pacientes (KOUREK et al., 2024; BRANDÃO et al., 2023; CANELHAS & RAMOS, 2025). No Brasil, dados provenientes do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde evidenciam que, entre 2008 e 2018, foram realizados mais de 1,1 milhão de procedimentos cardiovasculares, com aumento aproximado de 29% nas taxas de hospitalização, refletindo a elevada demanda por intervenções cirúrgicas e pela implementação de estratégias reabilitadoras eficazes (BRANDÃO et al., 2023).

No contexto dessas intervenções, a fisioterapia cardiorrespiratória compreende diferentes estratégias voltadas ao manejo do paciente no período pós-operatório, com destaque para a mobilização precoce. Essa conduta tem sido amplamente utilizada em UTIs e pode ser iniciada nas primeiras 24 a 48 horas após a cirurgia, desde que haja estabilidade clínica (CANELHAS & RAMOS, 2025; BABU et al., 2010). Sua aplicação está associada à manutenção da capacidade funcional, à minimização das consequências do imobilismo prolongado e à otimização do tempo de internação hospitalar (CANELHAS & RAMOS, 2025; BRANDÃO et al., 2023; BORGES et al., 2022).

Apesar dos benefícios descritos na literatura em relação à mobilização precoce no pós-operatório de cirurgias cardíacas, ainda se observa heterogeneidade nos protocolos de aplicação, especialmente no que se refere ao momento de início, intensidade e frequência das intervenções (BORGES et al., 2022). Além disso, há variabilidade nos resultados encontrados entre os estudos quanto aos efeitos sobre o processo de reabilitação dos pacientes.

Diante disso, compreender como esses protocolos influenciam a evolução funcional dos pacientes é fundamental, evidenciando a importância da fisioterapia na recuperação após a cirurgia cardíaca. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar a efetividade de protocolos fisioterapêuticos de mobilização precoce na recuperação funcional de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza básica, de abordagem qualitativa, do tipo descritivo e exploratório, realizado por meio de revisão narrativa da literatura. O universo da pesquisa foi composto por publicações científicas disponíveis nas bases de dados eletrônicas SciELO, PubMed e PEDro.

A estratégia de busca foi estruturada a partir da combinação dos descritores “cardiovascular physiotherapy”, “cardiac surgery”, “cardiac rehabilitation” e “early mobilization in the postoperative period”, utilizando os operadores booleanos “AND” e “OR”, de modo a ampliar a sensibilidade e especificidade da busca.

Foram incluídos artigos publicados entre 2010 e 2025, disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, que abordassem a atuação fisioterapêutica no pós-operatório de cirurgia cardíaca e a mobilização precoce. Foram excluídos estudos duplicados, incompletos, revisões de literatura e aqueles que não apresentavam relação direta com a temática proposta.

A triagem dos estudos ocorreu em três etapas: leitura de títulos, leitura de resumos e leitura na íntegra. Inicialmente, foram identificados 12 estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade. No entanto, após a leitura completa, apenas cinco artigos foram incluídos na análise final, por apresentarem delineamento metodológico compatível com o objetivo da pesquisa, sendo todos ensaios clínicos randomizados que avaliaram diretamente os efeitos da mobilização precoce na recuperação funcional após cirurgia cardíaca.

Os dados foram organizados em planilhas e categorizados de acordo com o tipo de intervenção fisioterapêutica, tempo de início da mobilização, variáveis clínicas analisadas (capacidade funcional, tempo de internação e complicações pós-operatórias) e principais resultados.

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e interpretativa, permitindo a síntese dos achados da literatura e a comparação entre os estudos incluídos.

3 RESULTADOS

Cinco artigos foram selecionados, abordando diferentes protocolos de mobilização precoce após cirurgia cardíaca. Os estudos consistiram em ensaios clínicos randomizados e apresentaram intervenções fisioterapêuticas com focos distintos, de acordo com o tipo de procedimento cirúrgico e as condições clínicas dos pacientes. O quadro a seguir apresenta os protocolos e os principais resultados dos estudos.

Quadro 1 – Protocolos de mobilização após cirurgia cardíaca

AUTOR	PROTOCOLO
NAKAYA, 2021	<ul style="list-style-type: none"> ● Ensaio clínico randomizado com dois grupos (intervenção e controle) ● Programa de reabilitação com exercícios físicos supervisionados ● Treinamento aeróbico progressivo ● Avaliação por teste de exercício cardiopulmonar (CPET) ● Aplicação do teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) ● Teste de sentar e levantar (TCL) para avaliação funcional ● Monitoramento da capacidade funcional ao longo de 12 meses ● Avaliação da qualidade de vida (SF-36, HADS, HeartQoL) ● Grupo controle submetido ao tratamento padrão
SIBILITZ, 2022	<ul style="list-style-type: none"> ● Ensaio clínico randomizado com grupo intervenção e grupo controle ● Ambos os grupos submetidos à reabilitação cardíaca de fase II (~20 dias) ● Início da reabilitação aproximadamente 14 dias após a cirurgia cardíaca ● Programa com treinamento físico supervisionado <p>Grupo Intervenção (GI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sessões adicionais de exercícios supervisionadas por fisioterapeuta ● Treinamento em pequenos grupos ● Média de 6 sessões extras ● Controle de intensidade do treino <p>Grupo controle (GC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reabilitação cardíaca padrão <p>Avaliações funcionais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Short Physical Performance Battery (SPPB) ● TC6M ● Teste de Caminhada de 5 metros (5MWT)

	<ul style="list-style-type: none"> • VO₂ pico (teste cardiopulmonar) • Avaliação de força muscular e fragilidade
XUE, 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Ensaio clínico randomizado e controlado com dois grupos • Grupo intervenção (n=44): início no 1º dia pós-operatório • Exercícios de MMSS e MMII no leito, evoluindo para sedestação, ortostatismo e deambulação • Progressão para caminhada (100 m até 500 m) • Treino de resistência em bicicleta ergométrica • Monitoramento por fisioterapeutas • Quatro sessões diárias, três vezes ao dia, com duração de 30 minutos • Grupo controle (n=43): cuidados habituais
HUANG, 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Ensaio clínico randomizado com 164 pacientes • Grupo intervenção (n=82) e grupo controle (n=83) • Educação pré-operatória para ambos os grupos • Grupo intervenção: programa de pré-habilitação por 3 dias (TIME) • Treinamento muscular inspiratório (30% da PImáx) • Exercício aeróbico (60% da FC de reserva) • Educação específica supervisionada por fisioterapeuta • Grupo controle: cuidados habituais
GAMBASSI, 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Sessão única de exercício aeróbico em cicloergômetro • 5 min leve (Borg 7–9) • 25 min moderado (FCR +30 bpm; Borg 11–13) • 5 min leve (Borg 7–9)

Quadro 2 – Resultados dos estudos

AUTOR	RESULTADOS
NAKAYA, 2021	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do VO₂ pico em ambos os grupos, com diferença significativa ao longo do tempo em favor da intervenção • Melhora mais evidente da capacidade funcional aos 4 meses • Sem diferença significativa entre os grupos aos 12 meses

	<ul style="list-style-type: none"> • Melhora no TC6M (~50 m) e no teste de sentar e levantar • Sem diferença significativa na qualidade de vida • Redução dos níveis de ansiedade • Mortalidade semelhante entre os grupos (~3%) • Sem diferença na readmissão hospitalar
SIBILITZ, 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Melhora significativa da capacidade funcional em ambos os grupos • Aumento dos escores do SPPB • Redução da fragilidade física (SPPB e 5MWT) • Melhora nos testes funcionais (TC6M e 5MWT) • Sem diferença significativa entre os grupos • VO₂ pico sem diferença significativa • Manutenção dos ganhos no médio prazo
XUE, 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento significativo do SPPB no grupo intervenção • Melhora da função física na alta e após 6 meses • Aumento da distância no TC6M • Redução do tempo de internação hospitalar • Sem diferença significativa em mortalidade ou remissão
HUANG, 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Redução das complicações pós-operatórias (31,7% vs 53,0%) • Menor incidência de pneumonia • Redução do tempo de internação em UTI • Sem diferença na qualidade de vida (EQ-5D) • Redução de custos hospitalares • Alta probabilidade de custo-efetividade
GAMBASSI, 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Melhora do controle autonômico cardíaco • Aumento do RMSSD após 1 e 24 horas • Alterações positivas na relação LF/HF

De forma geral, os estudos demonstraram que a mobilização precoce promove melhora significativa da capacidade funcional em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, evidenciada por variáveis como VO₂ pico, a SPPB e o desempenho no teste de caminhada de 6 minutos (TC6M). Além disso, observou-se redução do tempo de internação hospitalar,

menor incidência de complicações pós-operatórias e manutenção da segurança clínica, sem aumento de eventos adversos.

4 DISCUSSÃO

Os autores investigaram a capacidade funcional como principal desfecho de recuperação, evidenciando consistência nos achados positivos entre os diferentes protocolos analisados. Nesse contexto, Nakaya et al. (2021) destacaram melhora expressiva do desempenho físico por meio da aplicação da Short Physical Performance Battery (SPPB), com aumento significativo na pontuação total, além de ganhos na velocidade de marcha e no teste de levantar-se da cadeira. De maneira complementar, Sibilitz et al. (2022) corroboraram esses achados ao evidenciar não apenas melhora funcional, mas também aumento relevante no consumo máximo de oxigênio (VO_2 pico) ao longo do acompanhamento, demonstrando o efeito positivo da reabilitação sobre a capacidade cardiorrespiratória.

Esses resultados podem ser explicados por mecanismos fisiológicos relacionados à adaptação ao exercício e à reversão do descondicionamento físico induzido pelo período de imobilização. A mobilização precoce favorece o aumento da extração periférica de oxigênio, melhora a eficiência mitocondrial e estimula o recrutamento de fibras musculares, contribuindo diretamente para o aumento do VO_2 pico. Além disso, atua na preservação da massa muscular e na prevenção da fraqueza adquirida em ambiente hospitalar, reduzindo os efeitos da inflamação sistêmica e do catabolismo proteico comuns no pós-operatório.

Em uma perspectiva semelhante, Xue et al. (2022) enfatizaram que a mobilização iniciada precocemente no ambiente hospitalar resultou em melhora significativa da função física, avaliada pelo SPPB, tanto na alta hospitalar quanto após seis meses de seguimento. Ao comparar esses achados, observa-se um ponto em comum: independentemente do instrumento utilizado para avaliação, a intervenção fisioterapêutica mostra-se superior à conduta expectante isolada na preservação e recuperação da função física dos pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Além disso, a redução do tempo de internação e a prevenção de complicações configuram desfechos de grande relevância clínica. Nesse sentido, Xue et al. (2022) demonstraram redução significativa do tempo de permanência hospitalar nos pacientes submetidos à mobilização precoce, sugerindo que essa intervenção contribui para uma recuperação mais rápida e segura. Na mesma direção, Huang et al. (2024) relataram que um programa de pré-habilitação multimodal, composto por treinamento muscular inspiratório, exercício aeróbico e educação em saúde, esteve associado à menor incidência de

complicações pulmonares, além de redução do tempo de permanência em Unidade de Terapia Intensiva. Esses achados, quando analisados em conjunto, indicam que a intervenção fisioterapêutica, seja no pré ou pós-operatório, favorece a estabilização clínica e otimiza a recuperação hospitalar.

Diante dos resultados apresentados, observa-se diversidade significativa nos protocolos de mobilização, refletindo diferentes estratégias de reabilitação no pós-operatório de cirurgias cardíacas. Huang et al. (2024) destacaram a utilização da pré-habilitação no período pré-operatório, enquanto Xue et al. (2022) empregaram mobilização progressiva iniciada precocemente após a cirurgia. Por sua vez, Gambassi et al. (2019) utilizaram exercício aeróbico em cicloergômetro como principal intervenção. Apesar dessas diferenças metodológicas, todas as abordagens apresentaram impacto positivo na recuperação funcional, sugerindo que diferentes estratégias podem ser eficazes quando adequadamente adaptadas às condições clínicas dos pacientes.

Além disso, os protocolos analisados demonstraram segurança durante sua aplicação, não havendo aumento de eventos adversos. Nakaya et al. (2021), Sibilitz et al. (2022) e Xue et al. (2022) evidenciaram que a implementação de exercícios supervisionados não elevou as taxas de mortalidade ou readmissão hospitalar. De forma semelhante, Huang et al. (2024) destacaram, além da segurança, a redução de complicações pós-operatórias no grupo intervenção. Gambassi et al. (2019) também observaram respostas fisiológicas favoráveis sem ocorrência de eventos adversos. Esses achados reforçam a segurança da mobilização precoce como estratégia terapêutica no contexto hospitalar.

Por fim, os estudos analisados apresentaram variações quanto ao momento de início, intensidade e progressão das intervenções. Enquanto alguns protocolos foram iniciados no período pré-operatório ou nas primeiras 24 horas após a cirurgia, outros tiveram início mais tardio. Essa heterogeneidade evidencia a ausência de padronização entre os protocolos, indicando a necessidade de individualização das condutas fisioterapêuticas, de acordo com as condições clínicas dos pacientes. Além disso, reforça-se a importância da realização de novos estudos que contribuam para o estabelecimento de diretrizes mais claras e padronizadas para a aplicação da mobilização precoce em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

5 CONCLUSÃO

O estudo atingiu o objetivo proposto ao demonstrar que a mobilização precoce apresenta efetividade na recuperação funcional de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

Conclui-se que a atuação fisioterapêutica no período pós-operatório promove melhora da funcionalidade e contribui para a redução de complicações associadas ao imobilismo.

Os achados confirmam a hipótese de que a intervenção fisioterapêutica precoce favorece a evolução clínica, evidenciando seu papel como componente essencial no processo de reabilitação. Verifica-se que diferentes protocolos apresentam resultados positivos, indicando que a efetividade da intervenção está associada à sua aplicação precoce e à adequação às condições clínicas dos pacientes.

O estudo contribui teoricamente ao ampliar a compreensão sobre a importância da fisioterapia na reabilitação cardiovascular e, na prática, ao reforçar a necessidade de sua inserção nos cuidados pós-operatórios. Como limitação, identifica-se a heterogeneidade dos protocolos analisados, o que dificulta a padronização das condutas.

Sugere-se que estudos futuros estabeleçam diretrizes mais uniformes quanto ao tempo de início e à intensidade das intervenções. Conclui-se, portanto, que a mobilização precoce responde à problemática da pesquisa e consolida-se como estratégia fundamental na recuperação funcional, atendendo aos objetivos estabelecidos.

REFERÊNCIAS

BORGES, D. L. et al. Protocolos de mobilização precoce em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: revisão integrativa sobre as evidências atuais e perspectivas futuras. **Revista FT**, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/protocolos-de-mobilizacao-precoce-em-pacientes-submetidos-a-cirurgia-cardiaca-revisao-integrativa-sobre-as-evidencias-atuais-e-perspectivas-futuras/> . Acesso em: 20 abr. 2026.

BRANDÃO, S. C. et al. Complicações pulmonares após cirurgia cardíaca e atuação fisioterapêutica. **Brazilian Journal of Health Review**, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/63706> . Acesso em: 20 abr. 2026.

CANELHAS, A. S.; RAMOS, E. M. Mobilização precoce no pós-operatório de cirurgia cardíaca: impactos na recuperação funcional. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jics/a/QfvKtMkNHThHtMVQ6xPQwCB/?format=html&lang=en> . Acesso em: 20 abr. 2026.

GAMBASSI, B. B. et al. Acute response to aerobic exercise on autonomic cardiac control of patients in phase III of a cardiovascular rehabilitation program following coronary artery bypass grafting. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, 2019. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6629226/> . Acesso em: 20 abr. 2026.

HUANG, W. et al. A three-day prehabilitation program is cost-effective for preventing pulmonary complications after heart valve surgery: a health economic analysis of a

randomized trial. **Reviews in Cardiovascular Medicine**, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11440420/> . Acesso em: 20 abr. 2026.

JUDAS, T. A. et al. Alterações respiratórias no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Journal of Cardiothoracic Surgery**, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9054150/> . Acesso em: 20 abr. 2026.

KOUREK, C. et al. Effects of cardiac surgery on functional capacity and muscle strength. **European Journal of Cardiovascular Nursing**, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10915886/> . Acesso em: 20 abr. 2026.

LIMA, R. C.; SILVA, A. M.; SANTOS, F. S. Cirurgia cardíaca: avanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcecv/a/n65sXcCY5ngLzGTKbWJMbHh/?lang=pt> . Acesso em: 20 abr. 2026.

NAKAYA, Y. et al. Early cardiac rehabilitation for acute decompensated heart failure safely improves physical function (PEARL study): a randomized controlled trial. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, 2021. Disponível em: <https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2021N06A0985> . Acesso em: 20 abr. 2026.

SIBILITZ, K. L. et al. Long-term effects of cardiac rehabilitation after heart valve surgery: results from the randomised CopenHeartVR trial. **Scandinavian Cardiovascular Journal**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14017431.2022.2095432> . Acesso em: 20 abr. 2026.

XUE, W. et al. Effectiveness of early cardiac rehabilitation in patients with heart valve surgery: a randomized, controlled trial. **Journal of International Medical Research**, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9340911/> . Acesso em: 20 abr. 2026.