

Protocolos de reabilitação pré e pós-operatória na cirurgia de revascularização do miocárdio: Revisão de literatura

Pre- and postoperative rehabilitation protocols in coronary artery bypass graft surgery: Literature review

Protocolos de rehabilitación pre y posoperatoria en la cirugía de revascularización miocárdica: Revisión bibliográfica

Recebido: 02/12/2025 | Revisado: 08/12/2025 | Aceitado: 08/12/2025 | Publicado: 09/12/2025

Fernanda da Silva Boni

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5845-8375>
Centro Universitário Estácio de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: fernandaboni14@gmail.com

Gabriela Lopes do Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7563-3192>
Centro Universitário Estácio de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: gabrielalopes34@hotmail.com

Gabriela Victória Vanzo Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5939-0644>
Centro Universitário Estácio de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: vanzoogabriela@gmail.com

Jéssica Macedo da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1658-8258>
Centro Universitário Estácio de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: jessicadasilva133@yahoo.com.br

Ana Caroline Silva de Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7679-0932>
Centro Universitário Estácio de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: anacsfreitas@alumni.usp.br

Resumo

Objetivo: Sintetizar as evidências científicas sobre a efetividade dos protocolos fisioterapêuticos aplicados no pré e pós-operatório da cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM). **Metodologia:** Revisão narrativa da literatura realizada em bases de dados PubMed, PEDro, SciELO, Lilacs e Cochrane, entre 2010 e 2025, em inglês e português. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e metanálises que avaliaram protocolos de reabilitação fisioterapêutica no pré e/ou pós-operatório de CRM. **Resultados:** Os protocolos fisioterapêuticos aplicados em diferentes fases da reabilitação cardíaca após a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) apresentam variações significativas de abordagem, intensidade e duração. A pré-reabilitação com protocolos de exercícios aeróbicos e respiratórios, promoveu ganhos significativos na capacidade funcional, cardiorrespiratória e na redução do tempo de internação. Na fase I (intra-hospitalar), protocolos combinados com exercícios aeróbicos, mobilização precoce e treinamento respiratório melhoraram a capacidade funcional, função pulmonar e reduziram o tempo de internação. Na fase II (ambulatorial), a combinação de exercício aeróbico e resistido associado ao treinamento muscular inspiratório trouxe melhorias na capacidade funcional e cardiorrespiratória com potencial para ganhos sustentados. **Conclusão:** A fisioterapia é essencial e segura na reabilitação pós-revascularização do miocárdio, com evidência robusta na fase I (Cuidados Pós-intra-hospitalar) e promissora na pré-reabilitação. Na fase II (ambulatorial) há escassez de evidências robustas, comprometendo a continuidade dos benefícios e a avaliação de desfechos a longo prazo.

Palavras-chave: Reabilitação cardíaca; Revascularização miocárdica; Modalidades de fisioterapia; Terapia por exercício; Cuidados pós-operatórios; Cuidados pré-operatórios.

Abstract

Objective: To synthesize scientific evidence on the effectiveness of physiotherapy protocols applied before and after coronary artery bypass grafting (CABG) surgery. **Methodology:** Narrative review of the literature conducted in the PubMed, PEDro, SciELO, Lilacs, and Cochrane databases between 2010 and 2025, in English and Portuguese. Randomized clinical trials, systematic reviews, and meta-analyses that evaluated physiotherapy rehabilitation protocols

in the pre- and/or postoperative period of CABG were included. After screening and evaluation, 11 studies remained (eight RCTs and three reviews/meta-analyses). Results: Physiotherapy protocols applied at different stages of cardiac rehabilitation after coronary artery bypass grafting (CABG) vary significantly in approach, intensity, and duration. Pre-rehabilitation with aerobic and respiratory exercise protocols promoted significant gains in functional and cardiorespiratory capacity and reduced hospital stay. In phase I (intra-hospital), protocols combined with aerobic exercise, early mobilization, and respiratory training improved functional capacity and pulmonary function and reduced hospital stay. In phase II (outpatient), the combination of aerobic and resistance exercise associated with inspiratory muscle training brought improvements in functional and cardiorespiratory capacity with the potential for sustained gains. Conclusion: Physical therapy is essential and safe in post-myocardial revascularization rehabilitation, with robust evidence in phase I (in-hospital) and promising evidence in pre-rehabilitation. In phase II (outpatient), there is a lack of robust evidence, compromising the continuity of benefits and the evaluation of long-term outcomes.

Keywords: Cardiac rehabilitation; Myocardial revascularization; Physical therapy modalities; Exercise therapy; Postoperative care; Preoperative care.

Resumen

Objetivo: Sintetizar la evidencia científica sobre la eficacia de los protocolos fisioterapéuticos aplicados en el pre y posoperatorio de la cirugía de revascularización miocárdica (CRM). Metodología: Revisión narrativa de la literatura realizada en las bases de datos PubMed, PEDro, SciELO, Lilacs y Cochrane, entre 2010 y 2025, en inglés y portugués. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y metaanálisis que evaluaron protocolos de rehabilitación fisioterapéutica en el pre y/o posoperatorio de la CRM. Tras la selección y evaluación, se mantuvieron 11 estudios (ocho ECA y tres revisiones/metaanálisis). Resultados: Los protocolos fisioterapéuticos aplicados en diferentes fases de la rehabilitación cardíaca tras la cirugía de revascularización miocárdica (CRM) presentan variaciones significativas en cuanto a enfoque, intensidad y duración. La prerrehabilitación con protocolos de ejercicios aeróbicos y respiratorios promovió ganancias significativas en la capacidad funcional y cardiorrespiratoria y en la reducción del tiempo de hospitalización. En la fase I (intrahospitalaria), los protocolos combinados con ejercicios aeróbicos, movilización temprana y entrenamiento respiratorio mejoraron la capacidad funcional y la función pulmonar y redujeron el tiempo de hospitalización. En la fase II (ambulatoria), la combinación de ejercicio aeróbico y de resistencia asociado al entrenamiento muscular inspiratorio trajo mejoras en la capacidad funcional y cardiorrespiratoria con potencial para ganancias sostenidas. Conclusión: La fisioterapia es esencial y segura en la rehabilitación tras la revascularización miocárdica, con evidencia sólida en la fase I (intrahospitalaria) y prometedora en la prerrehabilitación. En la fase II (ambulatoria) hay escasez de evidencia sólida, lo que compromete la continuidad de los beneficios y la evaluación de los resultados a largo plazo.

Palabras clave: Rehabilitación cardíaca; Revascularización miocárdica; Modalidades de fisioterapia; Terapia por ejercicio; Cuidados posoperatorios; Cuidados preoperatorios.

1. Introdução

As doenças cardiovasculares (DCV) continuam sendo uma das principais causas de morte no Brasil e no mundo, e, dentro delas, a doença arterial coronariana (DAC) é responsável por uma parcela significativa desses óbitos. A DAC é caracterizada pela insuficiência do fluxo sanguíneo nas artérias coronárias, que ocorre devido à obstrução parcial ou total por placas ateroscleróticas, resultando em estenose e a uma redução na oferta de oxigênio ao miocárdio (Pinho et al., 2010).

A fisiopatologia da DAC está relacionada à aterosclerose, uma condição multifatorial e progressiva, caracterizada pelo acúmulo de lipídeos, células inflamatórias e tecido fibroso na parede arterial. Esse processo leva à formação de placas ou estrias gordurosas que resultam em obstrução (Gottlieb, Bonardi & Moriguchi, 2005). Essa restrição do fluxo pode culminar em isquemia miocárdica e, em casos mais graves, no infarto agudo do miocárdio.

Entre as opções terapêuticas para DAC, destacam-se a angioplastia com implante de stents e a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM). O uso de stents consolidou-se como estratégia preferencial nas intervenções coronarianas percutâneas devido a altas taxas de sucesso e menores índices de reestenose (Guimarães et al., 2003). A CRM envolve o uso de artérias ou veias autólogas como enxertos para restabelecer o fluxo em áreas miocárdicas isquêmicas obstruídas por placas ateroscleróticas (Alexander et al., 2016).

A fisioterapia desempenha um papel fundamental nesse contexto. No pré-operatório, atua na orientação, avaliação clínica e identificação de fatores de risco, contribuindo na redução de complicações pós-cirúrgicas (Lima et al., 2011). No pós-

operatório, os protocolos fisioterapêuticos têm como objetivo a prevenção de complicações decorrentes do repouso prolongado, melhorar a função cardiorrespiratória, acelerar a recuperação e reduzir o número de reinternações (Makhabah et al., 2013). Estudos indicam que a reabilitação cardíaca (RC) traz benefícios na redução da morbimortalidade e na melhoria na capacidade funcional em pacientes submetidos à CRM e portadores de DAC (Aikawa et al., 2014).

Apesar das evidências consolidadas sobre os benefícios da reabilitação cardíaca baseada em exercícios na mortalidade cardiovascular, redução das internações e melhorias na qualidade de vida (Anderson et al., 2016) e das recomendações da Associação Europeia de Cardiologia Preventiva de 2020, que dizem que os programas de reabilitação devem estar disponíveis para todos os pacientes (Ambrosetti et al., 2021), não há consenso sobre quais protocolos são mais eficazes, com variabilidade quanto à intensidade, duração e início das intervenções. O objetivo do presente estudo é sintetizar as evidências científicas sobre a efetividade dos protocolos fisioterapêuticos aplicados no pré e pós-operatório da cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM).

2. Metodologia

Este estudo de natureza quantitativa em relação à quantidade de 11 (Onze) artigos selecionados para compor o “corpus” do estudo e, de natureza qualitativa em relação à análise e discussão realizada sobre os artigos selecionados (Pereira et al., 2018), e consistiu em uma revisão integrativa da literatura científica (Snyder, 2019), com o objetivo de sintetizar evidências sobre a efetividade dos protocolos fisioterapêuticos no pré e pós-operatório da cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM). A busca foi realizada nas bases de dados eletrônicas PubMed, PEDro, SciELO, Lilacs e Cochrane, entre 2010 e 2025, abrangendo publicações em inglês e português.

Os descritores controlados (MeSH/DeCS) utilizados foram: “Rehabilitation”, “Cardiac Rehabilitation”, “Coronary Artery Bypass”, “Myocardial Revascularization” e descritores livres: “Coronary Artery Bypass Graft”, “Cardiac Rehabilitation Protocols”, “Physiotherapy”, “Preoperative Rehabilitation” e “Postoperative Rehabilitation”. As estratégias de busca empregaram os operadores booleanos (AND, OR) entre os blocos, como: “Coronary Artery Bypass Graft” AND “Physiotherapy”, “Myocardial Revascularization” AND “Cardiac Rehabilitation Protocols”.

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e metanálises publicados em inglês e português entre 2010 e 2025, que avaliaram protocolos de reabilitação fisioterapêutica no pré e/ou pós-operatório de CRM, com ou sem comparação a angioplastia com stent, realizados em indivíduos de ambos os sexos, adultos ou idosos.

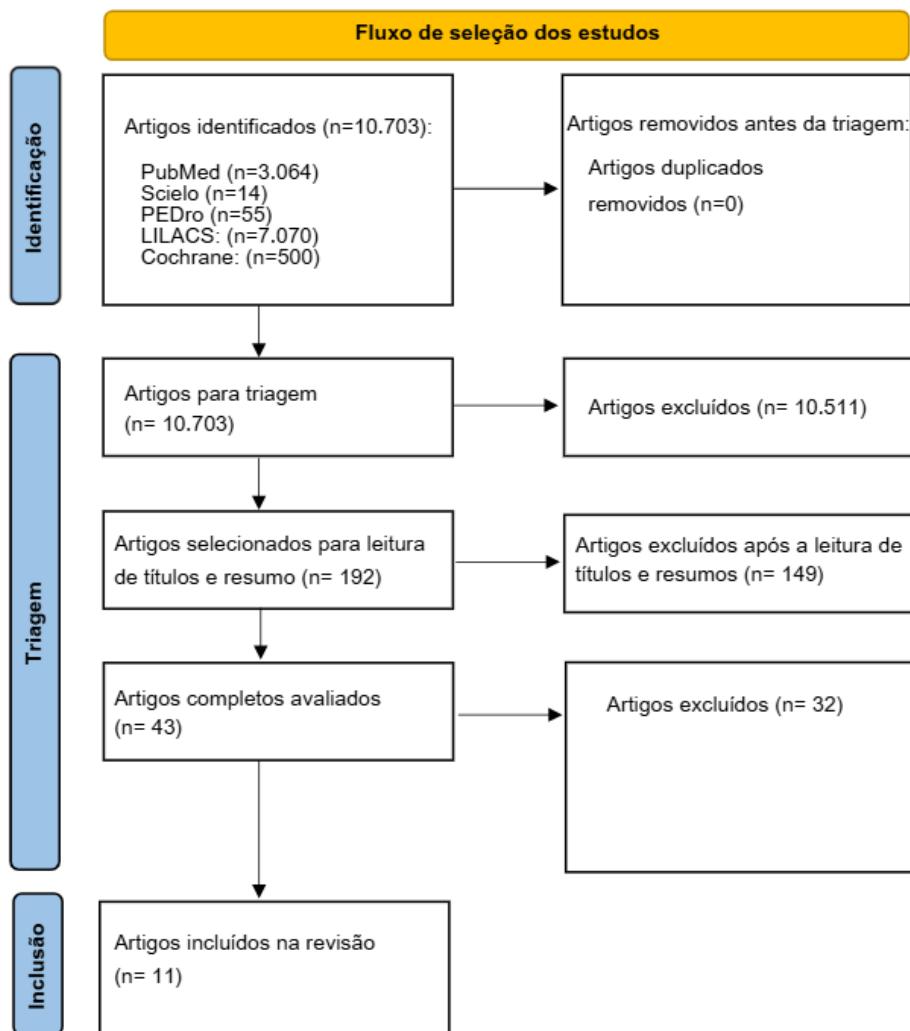
Estudos que avaliaram apenas tratamentos farmacológicos ou procedimentos cirúrgicos sem componente de reabilitação e que abordaram apenas outros tipos de cirurgia cardíaca não relacionados à CRM foram excluídos, assim como trabalhos incompletos, resumos de congresso, editoriais e artigos sem acesso ao texto completo.

A triagem seguiu um protocolo adaptado do PRISMA, iniciado pela leitura de títulos, seguida por leitura de resumos e análise completa dos artigos, conforme fluxograma (Figura 1). Um total de 10.703 artigos foram identificados, dos quais 11 foram selecionados após exclusão por critérios predefinidos. A análise foi conduzida de forma qualitativa e os estudos foram categorizados por tipo de evidência e foco temático. Os principais achados foram sintetizados para destacar avanços terapêuticos e lacunas de pesquisa.

3. Resultados

A busca nas bases PubMed, Scielo e PEDro identificou 10.703 artigos. Após triagem por dois pesquisadores independentes, 192 artigos foram mantidos com base nos critérios de inclusão e exclusão. A análise de títulos e resumos reduziu para 43 e a leitura completa resultou em 11 estudos selecionados, conforme fluxograma PRISMA adaptado (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma com a estratégia de busca e a seleção dos artigos sobre CANVAS que compuseram esta revisão de literatura.



Fonte: Autoria própria.

As principais características dos artigos que foram incluídos neste estudo estão apresentadas na Tabela 1, que resume os estudos incluídos, destacando autores, ano, fase da reabilitação, tipo de protocolo, desfechos principais e principais resultados.

Tabela 1 - Características dos estudos selecionados.

Autor / Ano	Tipo de Estudo	Fase da reabilitação	Tipo de Protocolo	Desfechos Principais	Principais Resultados
Zanini et al. (2019)	ECR	Fase I	Exercícios respiratórios, aeróbicos e deambulação precoce	TC6M, PI _{max}	↑ Capacidade funcional e função pulmonar
Ribeiro et al. (2020)	ECR	Fase I	Exercícios respiratórios, mobilização precoce e aeróbico moderado	CVF, TC6M, tempo de internação	↑ TC6M, ↓ tempo de internação
Mendes et al. (2010)	ECR	Fase I	Exercícios respiratórios, mobilização precoce	VFC, TC6M	↑ VFC, ↑ recuperação funcional
Campos et al. (2022)	Revisão Sistemática/Meta-análise	Fases I-II	Exercícios aeróbicos, resistidos e combinados	Efeito do treinamento físico em indivíduos pós revascularização do miocárdio	↓ Mortalidade e ↑ desempenho físico
Steinmetz et al. (2020)	ECR	Pré-operatória	Exercícios aeróbicos, respiratórios	Espiroergometria, TC6M, TUG, QV	↑ capacidade funcional e qualidade de vida e ↓ mortalidade
Santos et al. (2018)	ECR	Fase II	TMI combinado com aeróbicos e resistência	VO ₂ pico, PI _{max} , TC6M, QV	↑ força inspiratória, VO ₂ pico, TC6M, QV
Sawatzky et al. (2014)	ECR	Pré-operatória	Exercícios aeróbicos e alongamento	TC6M, QV	↑ capacidade funcional e QV
Girgin et al. (2016)	ECR	Fase I	Exercícios e técnicas respiratórias, espirometria e mobilização	CVF, VEF ₁ , TC6M, QV	↑ volumes pulmonares, TC6M e QV
Macedo et al. (2012)	ECR	Fase I	Exercícios respiratórios e motores	PO ₂ , SpO ₂ , CVF, TC6M	↑ recuperação e ↓ tempo de hospitalização
Borges et al. (2016)	ECR	Fase I	Exercícios respiratórios, exercícios para membros, deambulação e cicloergômetro	CVF, VEF ₁ , PI _{max} , PE _{max} , TC6M	Manutenção da capacidade funcional, sem impacto na função pulmonar/força muscular respiratória
Yamikan et al. (2024)	Revisão Sistemática	Pré-operatória	Exercícios aeróbicos, combinados, de alta intensidade e resistência	Capacidade funcional, complicações, tempo de internação, QV	↑ capacidade funcional, ↓ complicações e tempo de internação

Legenda: CVF – Capacidade Vital Forçada; ECR – Ensaio Clínico Randomizado; PE_{max} – Pressão Expiratória Máxima; PI_{max} – Pressão Inspiratória Máxima; PO₂ – Pressão Parcial de Oxigênio; QV – Qualidade de Vida; SpO₂ – Saturação de Oxigênio; TC6M – Teste de Caminhada de 6 Metros; TUG – *Timed Up and Go*; VEF₁ – Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; VFC – Variabilidade da Frequência Cardíaca; VO₂ – Volume de Oxigênio. *Fonte: Autoria própria.*

3.1 Protocolos Fisioterapêuticos

Os estudos analisados demonstraram que os protocolos fisioterapêuticos aplicados em diferentes fases da reabilitação cardíaca após a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) apresentam variações quanto à duração, frequência, intensidade e tipo de intervenção, porém, convergem quanto aos benefícios clínicos, com predominância de intervenções na fase I (intrahospitalar), como demonstrado na Tabela 2.

De forma geral, os resultados apontam que a fisioterapia desempenha papel determinante na recuperação funcional e na redução das complicações pós-operatórias. A aplicação estruturada e progressiva de exercícios, adaptada ao estado clínico do paciente, promove melhora significativa da capacidade funcional, da função pulmonar, da variabilidade autonômica cardíaca, além da redução do tempo de hospitalização e melhora da qualidade de vida.

As evidências sugerem ainda que a combinação de treino aeróbico com fortalecimento respiratório é a estratégia mais efetiva nas fases iniciais da reabilitação, reforçando a redução da mortalidade cardiovascular, enquanto protocolos contínuos e supervisionados nas fases ambulatoriais favorecem ganhos duradouros. Apesar da heterogeneidade metodológica, os achados reforçam a importância da prescrição fisioterapêutica precoce, individualizada e baseada em evidências, consolidando o papel essencial da fisioterapia no manejo integral dos pacientes submetidos à CRM.

Tabela 2 - Características e desfechos dos protocolos fisioterapêuticos nas diferentes fases de reabilitação cardíaca pós-revascularização do miocárdio.

Fase	Protocolos	Duração	Resultados
Pré-operatório	- Exercícios aeróbicos e respiratórios supervisionados.	- Curta duração, entre 2 a 4 semanas.	- Ganhos significativos voltados à capacidade funcional antes da cirurgia (TC6M); - Efeitos positivos sobre a capacidade cardiorrespiratória; - Redução do tempo de internação.
Fase I (Intra-hospitalar)	- Exercícios aeróbicos leves (caminhada, bicicleta ergométrica); - Mobilização precoce; - Treinamento respiratório (incluindo TMI); - Fortalecimento muscular supervisionado.	- Duas vezes ao dia com intensidade leve a moderada; - Início no 1º ou 2º dia pós-extubação.	- Melhora da capacidade funcional (TC6M), da função pulmonar (PImáx, CVF/VEF1) e da variabilidade autonômica cardíaca; - Redução do tempo de internação.
Fase II (Ambulatorial inicial)	- Exercícios aeróbicos e resistidos associados ao treinamento muscular inspiratório (TMI);	- Duas sessões semanais por doze semanas, com intensidade moderada a alta.	- Melhora significativa no VO ₂ pico, PImáx e TC6M; - Potencial para ganhos sustentados além da fase hospitalar.

Legenda: CVF/VEF₁ – Capacidade Vital Forçada/Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; PImáx – Pressão Inspiratória Máxima; TC6M – Teste de Caminhada de 6 Metros; TMI - Treinamento Muscular Inspiratório; VO₂ pico – Volume de Oxigênio. *Fonte: Autoria própria.*

4. Discussão

A presente revisão de literatura, com base em 11 estudos, sintetiza as evidências sobre protocolos fisioterapêuticos aplicados no pré e pós-operatório da cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM). Os estudos indicam que os protocolos aplicados exercem benefícios significativos sobre a capacidade funcional, a função pulmonar, a modulação autonômica e a qualidade de vida dos pacientes.

Nos protocolos pré-operatórios, as intervenções de curta duração com ênfase em exercícios aeróbicos supervisionados promoveram ganhos significativos na capacidade funcional (TC6M), com evidência moderada para redução do tempo de internação. Esses achados são consistentes com Steinmetz et al. (2020), que observaram melhora no TC6M, tempo do TUG e qualidade de vida após duas semanas de pré-reabilitação, e Sawatzky et al. (2014), que relataram ganho no TC6M em um protocolo de 8 semanas com exercícios aeróbicos e educação, demonstrando alta viabilidade de adesão e segurança (sem eventos adversos). A revisão de Yamikan et al. (2025) reforça essa evidência moderada para complicações e internações, sugerindo evidência forte para melhora da capacidade funcional, embora maiores ensaios clínicos sejam necessários.

Na fase I (intra-hospitalar), protocolos combinados (incluindo exercícios aeróbicos leves, mobilização precoce e treinamento respiratório), resultaram em melhora da capacidade funcional (TC6M), função pulmonar (PImáx, CVF/VEF1) e redução do tempo de internação em mais da metade dos estudos. Esses resultados corroboram Zanini et al. (2019), que demonstraram superioridade de abordagens multifacetadas com início no primeiro dia pós-extubação; Ribeiro et al. (2020), que reportaram redução significativa no tempo de internação com protocolos intensivos; Borges et al. (2016), que afirmaram que a intervenção precoce com exercícios aeróbicos promove a manutenção da capacidade funcional; e Girgin et al. (2021), que relataram que a reabilitação pulmonar permite uma recuperação da capacidade funcional de maneira mais rápida. A variabilidade autonômica cardíaca, desfecho menos comum, foi impactada positivamente por protocolos leves na fase I, conforme Mendes et al. (2010), que demonstrou que o protocolo baseado em exercícios melhorou significativamente a função autonômica cardíaca em pacientes no momento da alta hospitalar. Da mesma forma, Macedo et al. (2012), destacaram a viabilidade de protocolos padronizados com redução de complicações e evolução intra-hospitalar favorável.

Na fase II (ambulatorial), apenas Santos et al. (2019) forneceu evidência estruturada: TMI combinado com treinamento aeróbico/resistido por 12 semanas (2x/semana) promoveu melhora em VO2 pico, PI_{máx} e TC6M, sugerindo potencial para ganhos sustentados. A revisão sistemática e metanálise de Campos et al. (2022), que incluiu estudos de fases I e II, corrobora a necessidade de priorizar protocolos aeróbicos e combinados, com duração entre 8-12 semanas, com eficácia no aprimoramento do desempenho físico.

Sendo assim, a fisioterapia é indispensável na reabilitação pós-CRM, com evidência robusta para intervenções precoces na fase I e promissora para pré-reabilitação. A combinação de aeróbico com TMI é a estratégia mais eficaz nas fases iniciais, mas a ausência de estudos estruturados na fase II compromete a continuidade do cuidado. A implementação de um protocolo precoce, individualizado e progressivo, deve ser priorizada para consolidar ganhos funcionais e cardiovasculares a longo prazo.

5. Conclusão

Esta revisão demonstra que a fisioterapia é essencial e segura na reabilitação pós-revascularização do miocárdio. Protocolos precoces na fase intra-hospitalar e pré-operatória promovem melhorias significativas na capacidade funcional, função pulmonar e tempo de internação, com segurança comprovada.

A combinação de exercícios aeróbicos e treinamento muscular inspiratório é a abordagem mais eficaz nas fases iniciais, contudo, a escassez de evidências robustas na fase ambulatorial compromete a continuidade dos benefícios e a avaliação de desfechos a longo prazo.

A metanálise incluída reforça a redução da mortalidade cardiovascular, destacando o impacto clínico da reabilitação supervisionada. Assim, recomenda-se a adoção de protocolos fisioterapêuticos precoces, individualizados e progressivos, com urgência em ensaios clínicos multicêntricos focados na fase ambulatorial para consolidar ganhos funcionais e de sobrevida a longo prazo.

Referências

- Aikawa, P., et al. (2014). Reabilitação cardíaca em pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20(1), 55–58. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922014000100011>
- Alexander, J. H., et al. (2016). Coronary-artery bypass grafting. *New England Journal of Medicine*, 374(20), 1954–1964. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1406944>
- Ambrosetti, M., et al. (2021). Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *European Journal of Preventive Cardiology*, 28(5), 460–495. <https://doi.org/10.1177/2047487320913379>
- Anderson, L., et al. (2016). Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*, 67(1), 1–12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2015.10.044>
- Borges, D. L., et al. (2016). Effects of aerobic exercise applied early after coronary artery bypass grafting on pulmonary function, respiratory muscle strength, and functional capacity: A randomized controlled trial. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(9), 946–951. <https://doi.org/10.1123/jpah.2015-0614>
- Campos, H. O., et al. (2022). Exercise-based cardiac rehabilitation after myocardial revascularization: A systematic review and meta-analysis. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 23(2), Article 74. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2302074>
- Girgin, Z., et al. (2021). The effect of pulmonary rehabilitation on respiratory functions, and the quality of life, following coronary artery bypass grafting: A randomised controlled study. *BioMed Research International*, 2021, Article 6811373. <https://doi.org/10.1155/2021/6811373>
- Gottlieb, M. G. V., Bonardi, G., & Moriguchi, E. H. (2006). Fisiopatologia e aspectos inflamatórios da aterosclerose. *Scientia Medica*, 15(3), 188–194. <https://revistaseletronicas.pucrs.br/scientiamedica/article/view/1568>
- Guimarães, J. I., et al. (2003). Diretriz de indicações e utilizações das intervenções percutâneas e stent intracoronariano na prática clínica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 80(Suppl. 2), 1–14. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2003000700001>
- Lima, P. M. B., et al. (2011). Fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardíaca: A percepção do paciente. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 26(2), 244–249. <https://doi.org/10.1590/S0102-76382011000200015>
- Macedo, R. M., et al. (2012). A periodized model for exercise improves the intra-hospital evolution of patients after myocardial revascularization: A pilot randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 26(11), 982–989. <https://doi.org/10.1177/0269215512439727>
- Makhabah, D. N., et al. (2013). Peri-operative physiotherapy. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, 8, Article 4. <https://doi.org/10.1186/2049-6958-8-4>
- Mendes, R. G., et al. (2010). Short-term supervised inpatient physiotherapy exercise protocol improves cardiac autonomic function after coronary artery bypass graft surgery—A randomised controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, 32(16), 1320–1327. <https://doi.org/10.3109/09638280903483893>
- Pereira, A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [Free ebook]. Santa Maria. Editora da UFSM.
- Pinho, R. A., et al. (2010). Doença arterial coronariana, exercício físico e estresse oxidativo. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 94(4), 549–555. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010000400018>
- Ribeiro, B. C., et al. (2021). Different physiotherapy protocols after coronary artery bypass graft surgery: A randomized controlled trial. *Physiotherapy Research International*, 26(1), Article e1882. <https://doi.org/10.1002/pri.1882>
- Santos, T. D., et al. (2019). Moderate-to-high intensity inspiratory muscle training improves the effects of combined training on exercise capacity in patients after coronary artery bypass graft surgery: A randomized clinical trial. *International Journal of Cardiology*, 279, 40–46. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.12.013>
- Sawatzky, J.-A. V., et al. (2014). Prehabilitation program for elective coronary artery bypass graft surgery patients: A pilot randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 28(7), 648–657. <https://doi.org/10.1177/0269215513516475>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*. Elsevier, vol. 104(C), 333–9. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Steinmetz, C., et al. (2020). Prehabilitation in patients awaiting elective coronary artery bypass graft surgery—Effects on functional capacity and quality of life: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 34(10), 1256–1267. <https://doi.org/10.1177/0269215520933950>
- Yamikan, H., et al. (2025). The effects of exercise-based prehabilitation in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery: A systematic review of randomized controlled trials. *Heart & Lung*, 69, 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2024.09.007>
- Zanini, M., et al. (2019). Effects of different rehabilitation protocols in inpatient cardiac rehabilitation after coronary artery bypass graft surgery. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 39(6), E19–E25. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000431>