

DESFECHOS FUNCIONAIS E RESPIRATÓRIOS NO MANEJO DE PACIENTES PÓS-CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO COM EXTUBAÇÃO TARDIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

EDITADO POR
Edson Silva-Filho

REVISADO POR
Donato Braz Junior e Juliana
Guimarães

RECEBIDO: 28 de Novembro de
2025

ACEITO: 11 de Dezembro de 2025

PUBLICADO: 30 de Dezembro de
2025

COPYRIGHT

© 2025. Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CCBY). O uso, distribuição ou reprodução em outros fóruns é permitido, desde que o(s) autor(es) original(is) e o(s) proprietário(s) dos direitos autorais sejam creditados e que a publicação original neste periódico seja citada, de acordo com a prática acadêmica aceita. Não é permitido uso, distribuição ou reprodução que não esteja em conformidade com esses termos.

João Carlos Naldoni Júnior¹, Isaac Newton de Abreu Figueiredo²

¹ Fisioterapeuta – Pós-Graduado em Fisioterapia em Terapia Intensiva, PUC-Minas e Fisiologia do Exercício, UFSCar

² Fisioterapeuta e Mestre em Gerontologia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

RESUMO

Apesar dos avanços na cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM), complicações como a ventilação mecânica invasiva prolongada (VMP) ainda representam desafios clínicos significativos, influenciando negativamente a morbimortalidade e a qualidade de vida dos pacientes. A fisioterapia perioperatória tem papel essencial na prevenção dessas complicações e na promoção da recuperação funcional. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, analisando 22 estudos com um total de 13.400 pacientes, para avaliar a efetividade das intervenções fisioterapêuticas em pacientes submetidos à CRVM, com foco naqueles sob VMP. Os achados revelam que a extubação após 12 horas da cirurgia está associada ao aumento da mortalidade, maior tempo de internação em UTI e maior incidência de complicações pulmonares. Embora a VMP afete uma minoria (2,8% a 6,5%), está fortemente associada a piores prognósticos. Estratégias como o Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) pré e pós-operatório demonstram reduzir complicações pulmonares e o tempo de internação. A mobilização precoce intensiva também se mostrou eficaz na redução da duração da VM e na melhora da capacidade funcional. A fisioterapia precoce em pacientes já sob VMP contribui para encurtar o tempo de ventilação e internação hospitalar. Conclui-se que uma abordagem fisioterapêutica integrada e individualizada no período perioperatório é fundamental para a recuperação eficaz após a CRVM, promovendo melhores desfechos funcionais e respiratórios, apesar dos desafios logísticos da sua implementação.

Palavras-chave: Fisioterapia. Reabilitação Cardíaca. Revascularização Miocárdica. Ventilação Mecânica Prolongada. extubação Tardia.

ABSTRACT

Despite advances in coronary artery bypass grafting (CABG), complications such as prolonged invasive mechanical ventilation (PMV) still represent significant clinical challenges, negatively influencing morbidity and mortality and quality of life of patients. Perioperative physiotherapy plays an essential role in preventing these complications and promoting functional recovery. This is an integrative literature review, analyzing 22 studies with a total of 13,400 patients, to evaluate the effectiveness of physiotherapy interventions in patients undergoing CABG, focusing on those undergoing PMV. The findings reveal that extubation after 12 hours of surgery is associated with increased mortality, longer ICU stay and higher incidence of pulmonary complications. Although PMV affects a minority (2.8% to 6.5%), it is strongly associated with worse prognoses. Strategies such as pre- and postoperative inspiratory muscle training (IMT) have been shown to reduce pulmonary complications and length of hospital stay. Early intensive mobilization has also been shown to be effective in reducing the duration of MV and improving functional capacity. Early physiotherapy in patients already on PMV contributes to shortening the duration of ventilation and hospital stay. It is concluded that an integrated and individualized physiotherapeutic approach in the perioperative period is essential for effective recovery after CABG, promoting better functional and respiratory outcomes, despite the logistical challenges of its implementation.

Keywords: Physiotherapy. Cardiac Rehabilitation. Myocardial Revascularization. Prolonged Mechanical Ventilation. Late Extubation.

RESUMEN

A pesar de los avances en la cirugía de revascularización coronaria (CABG), complicaciones como la ventilación mecánica invasiva (VMI) prolongada aún representan desafíos clínicos significativos, afectando negativamente la morbilidad, la mortalidad y la calidad de vida de los pacientes. La fisioterapia perioperatoria desempeña un papel esencial en la prevención de estas complicaciones y la promoción de la recuperación funcional. Este es una revisión bibliográfica integral, analizando 22 estudios con un total de 13.400 pacientes, para evaluar la efectividad de las intervenciones fisioterapéuticas en pacientes sometidos a CABG, centrándose en aquellos sometidos a VMI. Los hallazgos revelan que la extubación después de 12 horas de la cirugía se asocia con un aumento de la mortalidad, una mayor estancia en la UCI y una mayor incidencia de complicaciones pulmonares. Si bien la VMI afecta a una minoría (2,8% a 6,5%), se asocia fuertemente con un peor pronóstico. Se ha demostrado que estrategias como el entrenamiento muscular inspiratorio (EMI) pre y posoperatorio reducen las complicaciones pulmonares y la duración de la estancia hospitalaria. La movilización intensiva temprana también ha demostrado ser eficaz para reducir la duración de la VM y mejorar la capacidad funcional. La fisioterapia temprana en pacientes que ya reciben ventilación mecánica progresiva (VMI) contribuye a acortar la duración de la ventilación y la estancia hospitalaria. Se concluye que un enfoque fisioterapéutico integrado e individualizado en el período perioperatorio es esencial para una recuperación eficaz tras una cirugía de revascularización coronaria (CABG), promoviendo mejores resultados funcionales y respiratorios, a pesar de las dificultades logísticas de su implementación.

Palabras clave: Fisioterapia. Rehabilitación cardíaca. Revascularización miocárdica. Ventilación mecánica prolongada. Extubación tardía.

INTRODUÇÃO

A Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRVM), popularmente conhecida como bypass coronariano, é um procedimento cardíaco-cirúrgico de grande porte cujo objetivo é restabelecer o fluxo sanguíneo adequado ao músculo cardíaco (miocárdio) e utiliza enxertos vasculares (retirados geralmente da artéria torácica interna ou veias safenas) para criar desvios (pontes) que contornam as obstruções, garantindo assim a perfusão de oxigênio e nutrientes à área do miocárdio previamente isquêmica. O período pós-operatório imediato é crítico e suscetível a complicações pulmonares que impactam significativamente a morbimortalidade e a utilização de recursos em saúde (Barbeiro *et al.*, 2014., Shojaei *et al.*, 2023).

As complicações pulmonares pós-operatórias (CPPs) e a necessidade de ventilação mecânica invasiva prolongada (VMP) destacam-se pela sua frequência e gravidade (Katsura *et al.*, 2019; Najjar *et al.*, 2009). A VMP, definida variavelmente como suporte ventilatório superior a 24 ou 48 horas, embora não majoritária (incidência reportada entre 2.8-6.5%), está intimamente associada a piores desfechos clínicos, incluindo maior mortalidade hospitalar e em longo prazo, maior permanência hospitalar em unidade de terapia intensiva (UTI) e hospitalar, e pior estado funcional na alta (Shojaei *et al.*, 2023; Guimaraes *et al.*, 2023; Lone *et al.*, 2016; Chou *et al.*, 2013).

A extubação refere-se ao processo de remoção do tubo endotraqueal, inserido para garantir a ventilação mecânica durante a Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRVM). No período pós-operatório, o tempo de extubação é determinado pelo intervalo entre o término do procedimento cirúrgico e a retirada da cânula na Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

A literatura geralmente classifica esse tempo em duas categorias principais (JARDIM *et al.*, 1993): Extubação Precoce (ou rápida): Retirada do tubo dentro das primeiras 4 a 8 horas após a chegada à UTI. Esta é a prática preferencial nos protocolos de recuperação otimizada (Fast Track). Extubação Tardia (ou Prolongada): Caracterizada pela remoção do tubo após um período superior a 8 ou 12 horas do término da cirurgia.

A Extubação Tardia configura-se pela manutenção prolongada da Ventilação Mecânica (VM) devido à incapacidade do paciente em cumprir os critérios de desmame ventilatório no tempo ideal. Essa manutenção está associada a fatores de risco como instabilidade hemodinâmica, baixa reserva cardiopulmonar pré-operatória e alto suporte inotrópico.

Neste complexo cenário, a intervenção fisioterapêutica perioperatória assume um papel central e proativo (Freitas *et al.*, 2023). Não se limitando apenas ao tratamento de disfunções

instaladas, a fisioterapia visa otimizar a condição pré-operatória do paciente, prevenir complicações, acelerar a recuperação funcional e respiratória no pós-operatório e facilitar a liberação precoce do suporte ventilatório (Katsura *et al.*, 2019; Freitas *et al.*, 2023). Estratégias como o Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) pré-operatório, a mobilização precoce intensiva e agressiva pós-operatória, e a reabilitação pulmonar estruturada são cada vez mais incorporadas, inclusive em protocolos de Recuperação Otimizada Pós- Cirurgia Cardíaca (Gulden *et al.*, 2024; Katsura *et al.*, 2019; Borguisilva *et al.*, 2021). Evidências crescentes suportam a eficácia dessas intervenções na modulação de desfechos relevantes (FREITAS *et al.*, 2023; DSOUZA *et al.*, 2021; ELKINS *et al.*, 2017).

Considerando o impacto substancial da VMP e a necessidade contínua de otimizar os cuidados pós-CRVM, torna-se imperativo sintetizar o conhecimento atual sobre as abordagens fisioterapêuticas mais eficazes. Esta revisão, objetiva sintetizar criticamente através da literatura científica acerca dos desfechos pós-operatórios (Funcionais e Respiratórios) após extubação tardia em revascularização do miocárdio.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, sistematizada em seis etapas: (1) elaboração da pergunta de pesquisa; (2) definição das fontes de dados e dos descritores utilizados nas buscas; (3) estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos; (4) definição dos dados a serem extraídos dos estudos selecionados; (5) análise crítica dos estudos incluídos na revisão; e (6) síntese dos resultados (Mendes *et al.*, 2008). Foi norteada pelas diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses* – PRISMA (Moher *et al.*, 2009), obrigatório para revisões sistemáticas e metanálises, e recomendado para revisões integrativas.

A pergunta de pesquisa foi elaborada com base na estratégia PICOT (Santos *et al.*, 2007), considerando os seguintes elementos: a população (P) inclui pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM), com foco naqueles que evoluem com ventilação mecânica invasiva prolongada (extubação tardia); a intervenção (I) envolve estratégias fisioterapêuticas aplicadas no período perioperatório, como o treinamento muscular inspiratório (TMI) e a mobilização precoce intensiva; a comparação (C) não se aplica; os desfechos (O) analisados compreendem a melhora da função respiratória e funcional, a redução do tempo de ventilação mecânica, a diminuição da incidência de complicações pulmonares e da mortalidade

hospitalar; e o tempo (T) considerado é o período perioperatório, desde o pré-operatório imediato até 30 dias após a cirurgia. Dessa forma, a pergunta norteadora desta revisão integrativa foi: “*Quais são os desfechos funcionais e respiratórios associados às estratégias fisioterapêuticas perioperatórias em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com extubação tardia?*”

Realizou-se uma busca abrangente nas bases de dados PubMed/Medline, LILACS, SciELO e *web of science* sem restrição de data inicial, mas com priorização de publicações dos últimos 5-10 anos. Utilizaram-se descritores e palavras-chave em inglês e português, incluindo: "physical therapy/ physiotherapy/fisioterapia/rehabilitación", "cardiac surgery/cirurgia cardíaca", "coronary artery bypass/revascularização miocárdica", "prolonged mechanical ventilation/ventilação mecânica invasiva prolongada", "delayed extubation/remoção da ventilação mecânica invasiva (extubação) tardia", "functional outcome/desfechos funcionais", "respiratory outcome/desfechos respiratórios", combinados com os operadores booleanos "AND" e "OR" como sistematizado na **Tabela 1**, abaixo:

Tabela 1- Esquematização de estratégia de busca

Fonte de informação	Estratégia de busca	Registro identificados
<i>PubMed</i>	("physiotherapy" OR "physical therapy") AND "cardiac surgery" AND "coronary artery bypass" AND "mechanical ventilation" AND "delayed extubation"	160
<i>Lilacs</i>	(fisioterapia AND revascularização miocárdica AND ventilação mecânica AND extubação tardia)	30
<i>Web of science</i>	TS=(("physiotherapy" OR "physical therapy") AND "cardiac surgery" AND "mechanical ventilation" AND "delayed extubation")	30

Fonte- próprio autor (2025)

Foram incluídos diversos tipos de estudos (revisões sistemáticas, meta-análises, ensaios clínicos randomizados - ECRs, estudos observacionais e diretrizes clínicas) que fornecessem

informações relevantes sobre os desfechos das intervenções, preditores de VMP, protocolos de reabilitação (incluindo ERAS) e barreiras à implementação.

Foram excluídos da análise os estudos que não se enquadravam no escopo temático da revisão, incluindo aqueles que: (1) não tratavam da Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRVM); (2) não enfocavam pacientes com extubação tardia ou em Ventilação Mecânica Prolongada (VMP); (3) não apresentavam intervenções fisioterapêuticas de forma detalhada; (4) consistiam em revisões de literatura sem o rigor metodológico necessário — com exceção das revisões sistemáticas e meta-análises de alta qualidade, consideradas fontes válidas de evidência; (5) correspondiam a cartas ao editor, resumos de congresso, editoriais, protocolos de estudo ou pesquisas com modelos animais; e (6) não estavam disponíveis na íntegra ou estavam redigidos em idiomas diferentes do português, inglês ou espanhol.

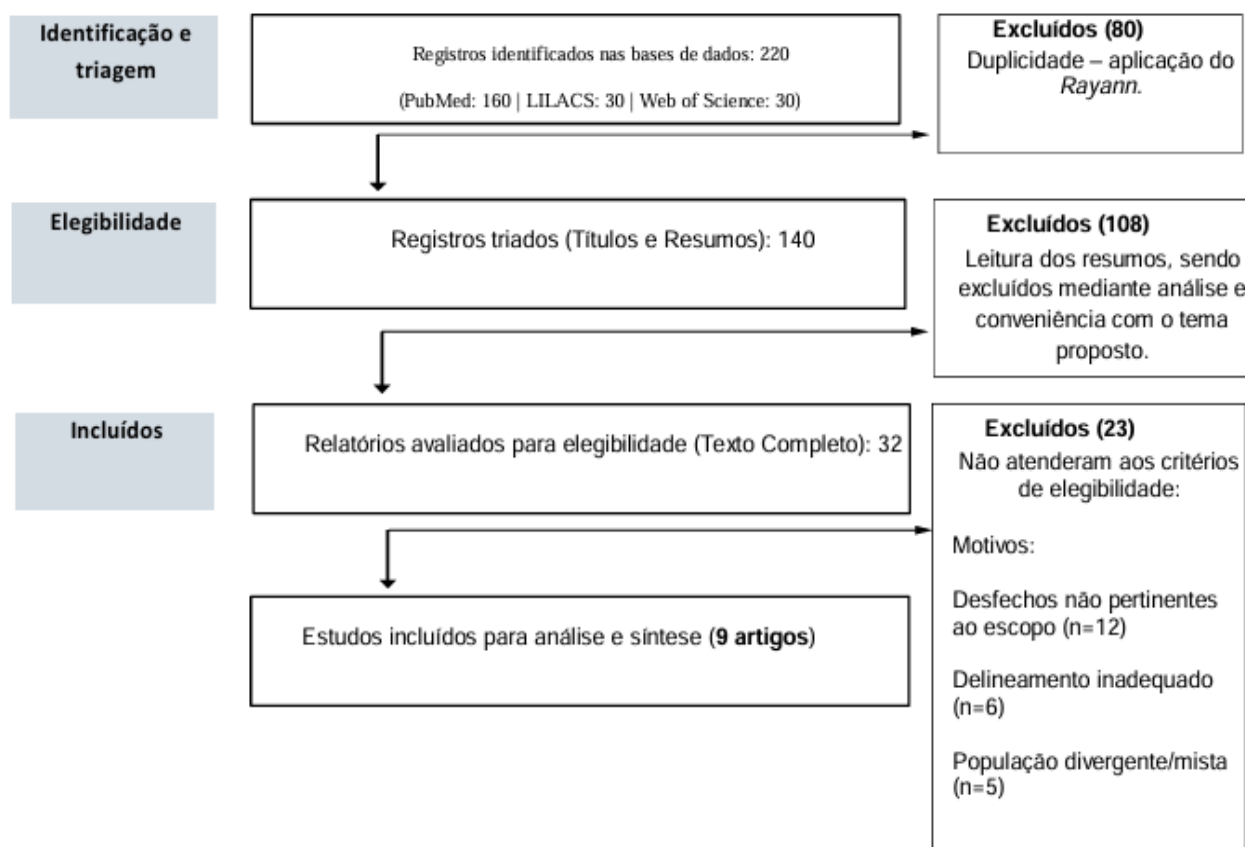
Foi realizada síntese descritiva, os artigos duplicados foram excluídos pela plataforma online Raynn. Os artigos foram destrinchados e adicionados em tabela.

RESULTADOS

A busca realizada nas bases de dados resultou inicialmente em 220 publicações. Após a remoção das duplicatas e a análise preliminar dos títulos e resumos, os estudos potencialmente relevantes foram selecionados para leitura integral. Concluída a etapa de elegibilidade, nove artigos atenderam plenamente aos critérios estabelecidos e compuseram a amostra final desta revisão (**Fluxograma 1**).

A seleção final abrange três revisões sistemáticas com meta-análise, duas revisões sistemáticas de caráter qualitativo, uma revisão de escopo, um ensaio clínico randomizado e dois estudos observacionais, incluindo delineamentos de coorte e antes-depois. Considerando exclusivamente os estudos de revisão, o conjunto analisado reúne um universo amostral superior a 70 mil pacientes, fornecendo uma base sólida para a compreensão dos fatores envolvidos na extubação tardia, na ventilação mecânica prolongada e nos efeitos das intervenções fisioterapêuticas sobre os desfechos clínicos dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio.

Fluxograma 1 – Seleção de estudos dessa pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa do próprio autor (2025)

Com base nos estudos presentes na amostra final, foram obtidas informações essenciais para a análise crítica e a síntese dos trabalhos escolhidos. Entre os dados coletados, estão o país e o ano de publicação, os objetivos, o delineamento do estudo e o tamanho da amostra. Essas informações permitiram identificar tendências e padrões relacionados aos desfechos clínicos e operacionais das estratégias de reabilitação fisioterapêutica aplicadas no período perioperatório de pacientes submetidos à CRVM (**Tabela 2**).

Tabela 2- Categorização dos artigos selecionados do estudo

Autor/Ano	País	Objetivo do Estudo	Delineamento do Estudo	N	Desfechos Clínicos e Comparativos
Alghadir et al. (2024)	Arábia Saudita	Mobilização Precoce na UTI	Revisão Sistemática	11 estudos	A mobilização é segura e viável, melhorando a força muscular e a função física.
Aliyanto et al.		Fatores de	Revisão de		Identificação de preditores

(2024)	Indonésia	Extubação Tardia	Escopo	10 estudos	(idade, tempo de CEC) para prevenir falhas na extubação.
Borghi-Silva et al. (2021)	Brasil	TMI eletrônico vs Convencional	Ensaio Clínico (ECR)	45 pacientes	O TMI eletrônico preservou melhor a PImáx e o fluxo inspiratório que a fisioterapia convencional.
Chen et al. (2021)	China	Mobilização Precoce na UTI	Meta-análise	5 ECRs (652 pac.)	Tendência favorável à redução do tempo de internação, com melhora funcional significativa em 3 estudos.
Dsouza et al. (2021)	Índia	TMI (Pré e Pós-operatório)	Meta-análise	5 ECRs (293 pac.)	O TMI melhorou significativamente a PImáx, a função pulmonar (VEF1, CVF) e a distância no TC6M.
Freitas et al. (2023)	Brasil	Mobilização Precoce pós-CRVM	Revisão Sistemática	4 estudos	A mobilização precoce previne o declínio funcional e reduz a incidência de complicações pulmonares.
Gülden et al. (2024)	Alemanha	Protocolo ERAS (Extubação em Mesa)	Estudo Antes-Depois	488 pacientes	Redução significativa do tempo de UTI e internação hospitalar com extubação imediata segura.
Schujmann et al. (2023)	Brasil	Escala de Mobilidade (IMS)	Coorte Prospectiva	140 pacientes	A escala IMS mostrou-se segura e válida para monitorar a progressão da mobilidade na UTI cardíaca.
Shojaei et al. (2023)	Irã	Prevalência de VMP	Meta-análise	30 estudos	A taxa de Ventilação Mecânica Prolongada varia entre 2,8% e 6,5%, associada a alta morbimortalidade.

Fonte- próprio autor (2025)

Estudos como os de Shojaei et al. (2023) evidenciam prevalência entre 2,8% e 6,5% e reforçam que a extubação tardia — variando conforme definições (>6h, >24h, >48h ou >3 dias) — está diretamente associada ao agravamento clínico. Preditores incluem fatores pré- operatórios (idade avançada, DPOC, DRC, fragilidade), intraoperatórios (tempo de CEC, complexidade cirúrgica) e pós-operatórios (baixo débito, infecção, LRA, delirium). Nesse cenário, intervenções fisioterapêuticas estruturadas antes e após o procedimento assumem papel fundamental. O treinamento muscular inspiratório (TMI) pré-operatório apresenta evidências consistentes de redução de atelectasias, pneumonias e tempo de internação (Katsura et al., 2019), enquanto a mobilização precoce (24–48h) mostrou segurança, melhora da função física, força muscular e

função respiratória, com tendência ao encurtamento da permanência hospitalar (Freitas et al., 2023; Chen et al., 2021). Estudos brasileiros e internacionais reforçam a validade de ferramentas como a IMS para monitorar progressão funcional na UTI cardíaca (Schujmann et al., 2023), e meta-análises apontam que o TMI pós-operatório melhora PImáx, VEF1, CVF e desempenho no TC6M (Dsouza et al., 2021; Borghi-Silva et al., 2021), inclusive em idosos com múltiplas comorbidades.

Em pacientes já submetidos à VMP estabelecida, a reabilitação precoce permanece eficaz. Chen et al. (2016) demonstraram que iniciar fisioterapia ainda na UTI reduz significativamente a duração da ventilação (8 vs 14 dias) e o tempo total de internação (22 vs 29 dias), reforçando que a intervenção mantém impacto mesmo quando a VMP já se instalou. No longo prazo, pacientes que necessitam de VMP apresentam maior mortalidade, reinternação e menor probabilidade de retorno funcional pleno (Lone et al., 2016), embora a reabilitação cardíaca subsequente melhore a qualidade de vida (Kaminska et al., 2017). A incorporação sistemática da fisioterapia em protocolos ERAS, como demonstrado por Gülden et al. (2024), promove recuperação acelerada, redução do tempo de UTI e extubação segura ainda na mesa cirúrgica. Revisões recentes, como Alghadir et al. (2024) e Freitas et al. (2023), reforçam que a mobilização precoce é segura e previne declínio funcional, enquanto Aliyanto et al. (2024) identificam fatores críticos para falha de extubação, auxiliando na estratificação de risco. Assim, o conjunto de evidências mostra que a combinação entre mobilização precoce, TMI, reabilitação pulmonar e protocolos estruturados constitui estratégia essencial para reduzir complicações, otimizar o desmame e melhorar prognósticos em pacientes pós-CRVM.

DISCUSSÃO

Esta revisão integrativa consolida a percepção da fisioterapia como um pilar indispensável no manejo perioperatório de pacientes submetidos à CRVM. A análise dos estudos selecionados evidencia que a atuação fisioterapêutica estruturada, iniciada ainda no período pré-operatório e estendida até a reabilitação intensiva na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), contribui diretamente para a redução dos fatores associados à extubação tardia e à ventilação mecânica prolongada (VMP). Esse conjunto de intervenções mostra-se essencial diante do impacto que tais complicações exercem sobre a morbimortalidade e o tempo de permanência hospitalar. A identificação precoce de pacientes com maior risco de evoluir desfavoravelmente é um componente fundamental dessa abordagem. A revisão de escopo conduzida por Aliyanto et

al. (2024) evidencia que características como idade avançada, fração de ejeção diminuída (<50%) e maior tempo de circulação extracorpórea figuram entre os principais preditores de falha no processo de extubação. Esses achados convergem com os resultados apresentados na meta-análise de Shojaei et al. (2023), que avaliou mais de 58 mil pacientes e identificou prevalência de VMP entre 2,8% e 6,5%, ressaltando sua forte associação com desfechos clínicos adversos. Tais dados reforçam a necessidade de estratégias preventivas eficazes, nas quais a fisioterapia desempenha papel determinante.

No âmbito pré-operatório, o Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) destaca-se como intervenção de alto potencial preventivo. A meta-análise de Dsouza et al. (2021) demonstra que o TMI resulta em melhoras consistentes na Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}), nas variáveis espirométricas (VEF1 e CVF) e na capacidade funcional, sustentando sua indicação como parte do preparo cirúrgico. Resultados semelhantes foram observados no ensaio clínico conduzido por Borghi-Silva et al. (2021), no qual o uso de dispositivos eletrônicos de carga ajustável para o TMI mostrou desempenho superior à fisioterapia convencional na preservação da força muscular inspiratória, sugerindo que o uso de tecnologia pode aprimorar a resposta terapêutica.

No período pós-operatório, a mobilização precoce (MP) permanece como uma das estratégias mais consistentes para otimizar a recuperação. A revisão sistemática de Alghadir et al. (2024) confirma que a mobilização realizada ainda na UTI é segura, aplicável e efetiva na manutenção da força muscular e na preservação da funcionalidade. Embora a meta-análise de Chen et al. (2021) tenha identificado elevada heterogeneidade entre os estudos no que se refere à redução do tempo total de internação, a tendência geral aponta para benefícios clínicos relevantes, como redução do declínio funcional e encurtamento da permanência hospitalar — aspectos também reforçados por Freitas et al. (2023). Para garantir a precisão na monitorização da resposta à mobilização, Schujmann et al. (2023) demonstram a aplicabilidade da ICU Mobility Scale (IMS) em pacientes pós-CRVM, permitindo maior padronização e segurança na progressão terapêutica. O impacto das intervenções fisioterapêuticas torna-se ainda mais evidente quando inserido em protocolos multimodais de recuperação acelerada. O estudo conduzido por Gülden et al. (2024) mostrou que a adoção de um protocolo Enhanced Recovery After Surgery (ERAS), com ênfase na extubação imediata em sala cirúrgica, resultou na redução significativa do tempo de UTI e da incidência de complicações infecciosas, sem prejuízo à segurança clínica. Esses achados reforçam que estratégias organizadas e integradas — especialmente quando contemplam sedação mínima, controle rigoroso da dor e

mobilização precoce — aumentam a janela de oportunidade para atuação fisioterapêutica efetiva.

Nos casos em que a VMP já está instalada, a literatura demonstra que a reabilitação não deve ser adiada. O estudo de Chen et al. (2016) evidencia que a fisioterapia iniciada precocemente mesmo em pacientes em ventilação prolongada é capaz de reduzir o tempo de ventilação e, conseqüentemente, abreviar a internação. Esses dados sugerem que a complexidade clínica não deve ser interpretada como impeditivo, mas como indicativo da necessidade de ajustar — e não suprimir — a intensidade das intervenções. Em síntese, os resultados desta revisão apontam para uma mudança necessária no paradigma de cuidado: da abordagem reativa para um modelo preventivo e integral. A conjugação de técnicas de TMI (Dsouza et al., 2021; Borghi-Silva et al., 2021), mobilização precoce monitorada de forma sistemática (Schujmann et al., 2023) e protocolos de recuperação acelerada (Gülden et al., 2024) compõe um conjunto de ações eficazes para reduzir a incidência de extubação tardia e promover uma recuperação funcional mais rápida e segura após a CRVM.

Limitações

Esta revisão apresenta limitações decorrentes da própria natureza do método integrativo, que permite a inclusão de estudos com diferentes delineamentos e níveis de rigor metodológico, o que pode comprometer a homogeneidade na análise e na síntese dos achados. Soma-se a isso a variabilidade observada nas definições de ventilação mecânica prolongada e nas abordagens fisioterapêuticas adotadas entre os estudos, dificultando comparações diretas e conclusões mais precisas. Outro aspecto a ser considerado é a escassez de ensaios clínicos randomizados especificamente direcionados a pacientes já em ventilação mecânica prolongada. A maior parte das evidências de melhor qualidade metodológica concentra-se em estratégias preventivas aplicadas à população geral submetida à cirurgia cardíaca, o que limita a extrapolação dos resultados para o subgrupo de pacientes que evoluem com VMP estabelecida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reabilitação fisioterapêutica perioperatória é um componente essencial e eficaz no manejo de pacientes submetidos à CRVM, contribuindo significativamente para a prevenção de complicações pulmonares, otimização dos desfechos funcionais e respiratórios, e redução do tempo de ventilação mecânica invasiva e internação hospitalar. Estratégias como o TMI pré-

operatório e, fundamentalmente, a mobilização precoce intensiva pós-operatória, possuem forte respaldo na literatura. Mesmo em pacientes que desenvolvem VMP, a intervenção fisioterapêutica precoce demonstra potencial para abreviar a duração do suporte ventilatório e da hospitalização.

Apesar dos benefícios comprovados, a implementação ótima e universal dessas práticas ainda enfrenta barreiras logísticas e clínicas. Há necessidade de pesquisas futuras focadas em ECRs que comparem diferentes protocolos de reabilitação (intensidade, frequência, modalidades) especificamente em pacientes pós-CRVM com VMP, avaliando não apenas desfechos de curto prazo, mas também funcionalidade, parâmetros de qualidade de vida e custo-efetividade em longo prazo. A individualização da terapia, baseada na estratificação de risco e na avaliação contínua do paciente, em conjunto com uma abordagem multidisciplinar coordenada, representa o caminho para maximizar os benefícios da fisioterapia e melhorar a trajetória de recuperação desses pacientes.

REFERÊNCIAS

- ALGHADIR, A. H. et al. Impact of Early Mobilization Within the Intensive Care Unit After Coronary Artery Bypass Grafting: A Systematic Review. **Critical Care Nursing Quarterly**, v. 47, n. 2, p. 177-191, 2024.
- ALIYANTO, A. S. et al. A Scoping Review of Factors Associated with Delayed Extubation in Post Cardiac Surgery Patients. **Medicina**, Kaunas, v. 60, n. 1, p. 73, 2024.
- BARBAS, C. S. V. et al. Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte I. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 327-366, 2014.
- BODÍ, M. et al. Ventilación mecánica prolongada en sujetos posquirúrgicos cardiovasculares: Serie de casos. **Archivos de Bronconeumología**, Barcelona, v. 58, n. S2, p. 11-18, 2022.
- BORGHI-SILVA, A. et al. Effects of Inspiratory Muscle Training Using an Electronic Device on Patients Undergoing Cardiac Surgery: A Randomized Controlled Trial. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 1, p. 44-52, 2021.
- CASTRO-AVILA, A. C. et al. Open-access Brazilian Guidelines for Early Mobilization in Intensive Care Unit. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 171-182, 2015.
- CHEN, B. et al. A systematic review and meta-analysis of the effects of early mobilization therapy in patients after cardiac surgery. **Medicine**, Baltimore, v. 100, n. 15, p. e25314, 2021.
- CHEN, S. et al. Early Rehabilitation Therapy Is Beneficial for Patients With Prolonged Mechanical Ventilation After Coronary Artery Bypass Surgery. **International Heart Journal**, Tóquio, v. 57, n. 2, p. 203-208, 2016.
- CHOU, P. P. et al. Long-term fate of patients discharged to extended care facilities after cardiovascular surgery. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, St. Louis, v. 146, n. 6, p. 1553-1558, 2013.

DSOUZA, F. V. et al. Effectiveness of Inspiratory Muscle Training on Respiratory Muscle Strength in Patients Undergoing Cardiac Surgeries: A Systematic Review With Meta- Analysis. **Annals of Rehabilitation Medicine**, Seul, v. 45, n. 4, p. 264-273, 2021.

ELKINS, M.; DENTICE, A. Inspiratory muscle training for critically ill adults: a systematic review and meta-analysis. **Annals of the American Thoracic Society**, Nova York, v. 14, n. 7, p. 1178-1188, 2017.

FREITAS, E. R. F. S. et al. Effectiveness of Early Mobilization in Prevention and Rehabilitation of Functional Impairment After Myocardial Revascularization Surgery: A Systematic Review. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, Rio de Janeiro, v. 36, p. e20220058, 2023.

GÜLDEN, A. et al. Effects of Implementing an Enhanced Recovery After Cardiac Surgery Protocol with On-Table Extubation on Patient Outcome and Satisfaction—A Before–After Study. **Journal of Clinical Medicine**, Basel, v. 13, n. 2, p. 352, 2024.

GUIMARAES, T. et al. Difficult Respiratory Weaning after Cardiac Surgery: A Narrative Review. **Journal of Clinical Medicine**, Basel, v. 12, n. 2, p. 497, 2023.

JARDIM, J. B. F.; PEREIRA, A. B. M. Extubação precoce no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 5, p. 329-333, 1993.

KAMINSKA, D. et al. Quality of life in young, professionally active men undergoing on-pump coronary artery bypass grafting. **Kardiologia Polska**, Varsóvia, v. 75, n. 10, p. 999-1007, 2017.

KATSURA, M. et al. Preoperative physical therapy for elective cardiac surgery patients. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Londres, n. 10, CD012882, 2019.

KUO, C.-H. et al. Benefits of Multiple-Intervention Pulmonary Rehabilitation to Older Adults with High-Risk Multimorbidity after Coronary Artery Bypass Grafting. **Journal of Clinical Medicine**, Basel, v. 9, n. 12, p. 3863, 2020.

LONE, N. I.; WALSH, T. S. Prolonged mechanical ventilation in critically ill patients: epidemiology, outcomes and modelling the potential cost consequences of establishing a regional weaning unit. **Critical Care**, Londres, v. 15, n. 2, p. R102, 2011.

MENDES, K. D. R.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Medicine**, São Francisco, v. 6, n. 7, p. e1000097, 2009.

NAJJAR, P. A. S. et al. Predictors and Early Outcome of Prolonged Mechanical Ventilation in Contemporary Heart Valve Surgery. **Monaldi Archives for Chest Disease**, Pavia, v. 72, n. 2, p. 78-83, 2009.

SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R. C. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 3, p. 508-511, 2007.

SCHUJMAN, D. S. et al. Application of the ICU Mobility Scale in patients submitted to cardiac surgery. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 36, p. e36126, 2023.

SHOJAEI, D. et al. The overall prevalence and main determinants of prolonged mechanical ventilation in patients undergoing coronary artery bypass grafting: A systematic review. **Journal of Cardiothoracic Surgery**, Londres, v. 18, n. 1, p. 374, 2023.

WIESEL, S. et al. Rehabilitation therapy and outcomes in acute respiratory failure: An observational pilot project. **Journal of Critical Care**, Nova York, v. 30, n. 4, p. 856.e1- 856.e6, 2015.