

Implementação da Pré-habilitação Cardíaca no Brasil: Construção de um Quadro Baseado em Evidências para Desfechos Cirúrgicos

Implementing Cardiac Prehabilitation in Brazil: Building an Evidence-based Framework for Surgical Outcomes

Flavia Mazzoli-Rocha,^{1,2} Ricardo Stein,³ Carolin Steinmetz,⁴ Monika Sadlonova,^{4,5,6,7} Audrey Borghi-Silva,⁸ Thomas Schmidt^{2,9}

Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz,¹ Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Department of Preventive and Rehabilitative Sports and Performance Medicine, Institute of Cardiology and Sports Medicine, German Sport University Cologne,² Cologne – Alemanha

Departamento de Clínica Médica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,³ Porto Alegre, RS – Brasil

Department of Geriatrics, University Medical Center Goettingen,⁴ Goettingen – Alemanha

Department of Psychosomatic Medicine and Psychotherapy, University Medical Center Goettingen,⁵ Goettingen – Alemanha

Department of Cardiovascular and Thoracic Surgery, University Medical Center Goettingen,⁶ Goettingen – Alemanha

German Center for Cardiovascular Research (DZHK),⁷ Goettingen – Alemanha

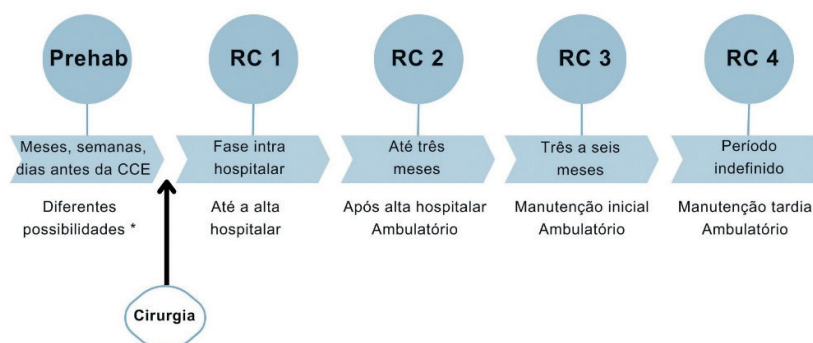
Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar, Universidade Federal de São Carlos,⁸ São Carlos, SP – Brasil

Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde,⁹ Bad Rothenfelde – Alemanha

Figura Central: Implementação da Pré-habilitação Cardíaca no Brasil: Construção de um Quadro Baseado em Evidências para Desfechos Cirúrgicos



GESTÃO DA CIRURGIA CARDÍACA ELETIVA NO BRASIL: COMO PODERIA SER?



Arq Bras Cardiol. 2025; 122(10):e20250377

A necessidade do reconhecimento das diretrizes nacionais. O reconhecimento da pré-habilitação no manejo de pacientes submetidos a cirurgias cardíacas eletivas nas diretrizes nacionais de cirurgia cardiovascular e reabilitação cardíaca poderia ser o primeiro passo.

* A pré-habilitação pode ser realizada em diferentes cenários, incluindo internação hospitalar, ambulatório ou até mesmo por telepré-habilitação. Prehab: pré-habilitação; CCE: cirurgias cardíacas eletivas; RC 1: fase 1 da reabilitação cardíaca; RC 2: fase 2 da reabilitação cardíaca; RC 3: fase 3 da reabilitação cardíaca; RC 4: fase 4 da reabilitação cardíaca.

Palavras-chave

Exercício Pré-Operatório; Cirurgia Torácica; Reabilitação Cardíaca

Correspondência: Flavia Mazzoli-Rocha •

Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz – Av. Brasil, 4365. CEP 21040-900, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

E-mail: flamazoli@gmail.com, flavia.mazzoli@ini.fiocruz.br

Artigo recebido em 23/05/2025, revisado em 25/08/2025,

aceito em 04/09/2025

Editor responsável pela revisão: Gláucia Maria Moraes de Oliveira

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20250377>

Resumo

Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca frequentemente enfrentam múltiplos desafios, incluindo comorbidades, fragilidade e fatores psicossociais, que complicam o processo de recuperação. Os programas de pré-habilitação multimodal têm surgido como uma estratégia promissora para abordar esses problemas, visando reduzir o tempo de internação hospitalar, mitigar as complicações pulmonares e melhorar a recuperação funcional.

Este Artigo de Revisão examina os componentes e os benefícios de um programa abrangente de pré-habilitação

cardíaca, com foco na pré-habilitação baseada em exercícios. Adicionalmente, ressalta a importância da integração da pré-habilitação nas diretrizes clínicas brasileiras como uma oportunidade pré-operatória valiosa.

Evidências emergentes, embora de baixa a moderada qualidade, sugerem que a pré-habilitação baseada em exercício, como uma abordagem unimodal ou integrando um programa multimodal, pode melhorar significativamente a capacidade funcional e os resultados pós-operatórios em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva. As diretrizes internacionais têm apoiado a pré-habilitação cardíaca como uma abordagem valiosa neste contexto. Globalmente, os ensaios de intervenção multicêntricos em andamento buscam refinar essa evidência, identificando a população ideal de pacientes e o programa de pré-habilitação cardíaca mais eficaz. Dada a crescente carga das doenças cardiovasculares no Brasil, há uma necessidade não satisfeita de pesquisa local para avaliar os benefícios da pré-habilitação em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

Introdução

As doenças cardíacas isquêmicas e as doenças valvares cardíacas correspondem, respectivamente, à primeira e quinta principais causas de mortalidade e morbidade no mundo entre as doenças cardiovasculares.¹ Para tratar essas condições, uma média global anual de 36,7 enxertos de revascularização do miocárdio e 30,8 cirurgias valvares ocorrem por 100.000 habitantes.² Cirurgias envolvendo uma cavidade corporal maior, como a cirurgia cardíaca aberta, desencadeiam uma resposta neuroendócrina e inflamatória sistêmica, contribuindo para complicações pós-operatórias e aumento da mortalidade.³

Pacientes indicados para cirurgia cardíaca geralmente apresentam idade avançada, alta carga de comorbidades, fatores de risco dietéticos e riscos significativos de morbidade e mortalidade perioperatória, muitas vezes agravados pela fragilidade.^{1,4} A fragilidade afeta até 50% dos idosos submetidos à cirurgia cardíaca, estando fortemente ligada a desfechos adversos, como complicações pós-operatórias, altas taxas de mortalidade e hospitalização prolongada.^{4,5} Adicionalmente, a convalescença pode ser complicada por delírio, ansiedade e transtornos depressivos.⁶ Para mitigar esses riscos, a pré-habilitação surgiu como uma estratégia-chave para aumentar a resiliência física e otimizar pacientes frágeis para o estresse cirúrgico.⁶

Para reduzir as complicações pós-operatórias e melhorar a recuperação funcional em pacientes eleitos para cirurgia cardíaca, são necessárias mais pesquisas. Este Artigo de Revisão examina os componentes e os benefícios da pré-habilitação cardíaca abrangente, com foco em programas baseados em exercícios. Adicionalmente, ressalta a importância da integração da pré-habilitação nas diretrizes clínicas brasileiras como uma oportunidade pré-operatória valiosa.

O Conceito de pré-habilitação

O conceito de pré-habilitação — também referido como reabilitação pré-operatória⁵ — decorre do reconhecimento de que a cirurgia bem-sucedida depende não só do procedimento

em si, mas também da rápida recuperação física e psicológica do paciente.⁷ Um estudo inovador de 1981 com 29 pacientes cardíacos submetidos a cirurgia abdominal eletiva foi pioneiro em demonstrar que a pré-habilitação baseada em exercício (EBPrehab) poderia ajudar a avaliar e mitigar o risco cardíaco antes da cirurgia.⁸ Esta descoberta inicial estabeleceu as bases para a pré-habilitação evoluir para um elemento crítico dos cuidados cirúrgicos.

Em 2005, houve um avanço significativo nos cuidados perioperatórios com o desenvolvimento do protocolo *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS) para pacientes colorretais.⁹ Esse marco catalisou o crescente reconhecimento na literatura científica dos benefícios da pré-habilitação em várias especialidades cirúrgicas. Revisões sistemáticas e metanálises subsequentes demonstraram a eficácia da pré-habilitação multimodal em diversas populações de pacientes, incluindo ortopédica,¹⁰ abdominal,¹¹ cardíaca,¹² bariátrica¹³ e oncológica.¹⁴

Curiosamente, o desenvolvimento de programas de recuperação aprimorada para cirurgia cardíaca progrediu mais lentamente em comparação com os procedimentos não cardíacos. Esse atraso pode ser atribuído a vários desafios, incluindo a natureza de alto risco dos pacientes cardíacos e a considerável diversidade nas intervenções cirúrgicas cardíacas. Aproximadamente 15 anos após a introdução do protocolo ERAS, os princípios de recuperação aprimorada foram formalmente estabelecidos na cirurgia cardíaca,¹⁵ culminando na *Enhanced Recovery After Cardiac Surgery* (ERACS), uma das primeiras diretrizes abrangentes para o cuidado perioperatório nesta população.¹⁶

Ao longo destes anos, a pré-habilitação evoluiu de uma abordagem unimodal (focada em uma única intervenção como exercício ou apoio psicológico) para uma estratégia multimodal. Como mostrado na Figura 1, este modelo abrangente agora integra otimização médica, planejamento cirúrgico, suporte nutricional e psicológico, treinamento de exercícios e modificação do estilo de vida.^{3,7,17-19} Enquanto a evidência atual permanece limitada, as diretrizes do ERACS recomendam implementar tais programas de pré-habilitação multimodal para pacientes de cirurgia cardíaca eletiva.^{5,16} Como intervenção fundamental de pré-habilitação, o programa baseado em exercícios representa uma estratégia-chave para otimizar os resultados da cirurgia cardíaca.^{12,20}

Pré-habilitação baseada em exercício: uma estratégia-chave para melhorar os desfechos da cirurgia cardíaca?

A EBPrehab, intervenção fundamental da pré-habilitação cardíaca que envolve a aplicação terapêutica do exercício, tem sido cada vez mais incorporada nos cuidados cirúrgicos pré-operatórios.²⁰ A Figura 2 apresenta uma visão geral dos componentes principais da EBPrehab com base em 16 ensaios clínicos randomizados²¹⁻³⁶ que examinaram seus efeitos na cirurgia cardíaca, seja ela implementada como parte de programas de pré-habilitação multimodal ou unimodal. As intervenções EBPrehab diferiram em design, variando de abordagens de modalidade única a regimes combinados que incorporem pelo menos duas modalidades de treino, exercícios de expansão respiratória, ou

Artigo de Revisão



Figura 1 – Programa de pré-habilitação multimodal. Uma abordagem multidisciplinar de pré-habilitação que poderia ser incluída como intervenção antes das diferentes cirurgias, devendo ser apropriadamente individualizado.^{2,12,15} TMI: treinamento muscular inspiratório; TA: treinamento aeróbico; TR: treinamento de resistência.

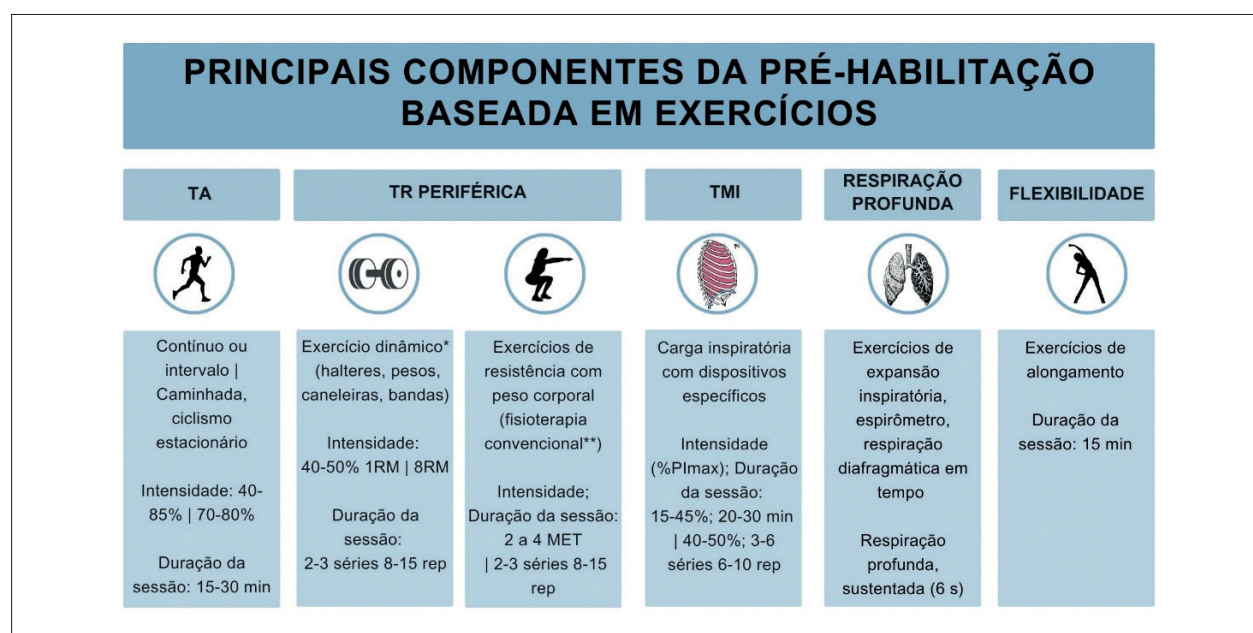


Figura 2 – Principais componentes da pré-habilitação baseada em exercício. * Principais grupos musculares dos membros superiores e inferiores. ** Sessões convencionais de fisioterapia. TA: treinamento aeróbico; TR: treinamento de resistência; 1RM: uma repetição máxima; 8RM: oito repetições máximas; rep: repetições; MET: equivalente metabólico da tarefa; TMI: treinamento muscular inspiratório; PI_{max}: pressão inspiratória máxima. Baseado em 16 ensaios clínicos randomizados publicados anteriormente.²¹⁻³⁶

exercícios de flexibilidade, conforme detalhado na Tabela 1. Notavelmente, em 10 desses ECRs, a EBPrehab foi realizada por profissionais de fisioterapia ou implementada através de sessões estruturadas de fisioterapia.^{23-28,30,31,35,36}

As evidências atuais mostram uma variabilidade considerável na prescrição de exercícios para pacientes cirúrgicos cardíacos, sem um consenso estabelecido sobre a modalidade ideal ou parâmetros de dosagem. Os programas existentes

Artigo de Revisão

Tabela 1 – Pré-habilitação baseada em exercício em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca

Artigo, Ano	País, Cenário	População, Tamanho da amostra	Modalidade Prehab: componentes	Detalhes da EBPrehab
Weiner, 1998 ²¹	Israel, Ambulatorial	CRM, N=42	Unimodal: EBPrehab	<u>TMI</u> : 2-4 semanas, 6 vezes por semana, 30 minutos a 15% P _{lmax} com aumento progressivo até 60% P _{lmax}
Arthur, 2000 ²²	Canadá, Ambulatorial	CRM #, N=123	Multimodal: Educação EBPrehab	8 semanas, duas vezes por semana <u>Flexibilidade</u> : 20 minutos, alongamento <u>TA</u> : 30 minutos (ciclo estacionário, esteira, ergômetro do braço, escalador da escada) a 40-70% da capacidade funcional
Hulzebos, 2006 ²³	Países Baixos, Ambulatorial e domiciliar	CRM #, N=14	Unimodal: EBPrehab	<u>TMI</u> : pelo menos 2 semanas, 7 vezes por semana (1 na clínica e 6 em casa), 20 minutos a 30% P _{lmax} , supervisionado por um fisioterapeuta
Hulzebos, 2006 ²⁴	Países Baixos, Ambulatorial e domiciliar	CRM #, N=140	Unimodal: EBPrehab	<u>TMI</u> : pelo menos 2 semanas, 7 vezes por semana (1 na clínica e 6 em casa), 20 minutos a 30% P _{lmax} , supervisionado por um fisioterapeuta
Herdy, 2008 ²⁵	Brasil, Hospitalar	CRM, N=29	Unimodal: EBPrehab	Pelo menos 5 dias, supervisionado por fisioterapeutas <u>TR periférico</u> : 2-4 METs com base na fase I da RC <u>Respiração profunda</u> : treinamento de espirômetro e RPPi
Ferreira, 2009 ²⁶	Brasil, Domiciliar	CRM CTV, N=15	Unimodal: EBPrehab	<u>TMI</u> : pelo menos 5 dias, 2 vezes ao dia, 5 séries, 10 repetições a 40% P _{lmax} (avaliada por fisioterapeutas)
Rosenfeldt, 2011 ²⁷	Austrália, Ambulatorial	CRM #, N=60	Unimodal: EBPrehab	<u>TA</u> : 2 semanas, duas vezes por semana, 40 minutos de cicloergometria, caminhada em esteira, ergometria de braço a 60% FC _{max} , supervisionado por fisioterapeutas
Savci, 2011 ²⁸	Turquia, Hospitalar	CRM, N=22	Unimodal: EBPrehab	<u>TMI</u> : 5 dias, duas vezes ao dia, 30 minutos a 15% P _{lmax} com aumento progressivo até 45% P _{lmax} , supervisionado por fisioterapeutas
Sawatzky, 2014 ²⁹	Canadá, Ambulatorial	CRM #, N=8	Multimodal: Educação EBPrehab Estilo de vida saudável	<u>TA</u> : 4 semanas, duas vezes por semana, 60 minutos de caminhada a 85% VO _{2pico} (alongamento e exercício leve com peso corporal e faixas foram realizados por apenas 2 participantes)
Sobrinho, 2014 ³⁰	Brasil, Hospitalar	CRM, N=10	Unimodal: EBPrehab	Todos os dias até a cirurgia ^{&} , uma sessão por dia, supervisionado por fisioterapeutas <u>TMI</u> : 3 séries, 10 repetições a 40% P _{lmax} <u>Respiração profunda</u> : inspiração profunda e sustentada, respiração diafragmática associado à mobilização dos membros superiores
Chen, 2019 ³¹	China, Hospitalar	CRM CTV, N=98	Multimodal: Educação EBPrehab	<u>TMI</u> : 5 dias, duas vezes por dia, 20 minutos (5 respirações diafragmáticas seguidas de 5-10 segundos de descanso) a 30% P _{lmax} , supervisionado por fisioterapeutas
Steinmetz, 2020 ³²	Alemanha, Ambulatorial	CRM #, N=81	Unimodal: EBPrehab	2 semanas, 3 vezes por semana <u>TA</u> : 2 sets, 10-25 minutos de cicloergometria a 70% VO _{2pico} <u>Respiração profunda</u> : técnicas respiratórias
Argunova, 2022 ³³	Rússia, Ambulatorial	CRM #, N=43	Unimodal: EBPrehab	<u>TA</u> : 5-10 dias, 30 minutos a 80% VO _{2pico}
Akowuah, 2023 ³⁴	Reino Unido, Ambulatorial e domiciliary	CRM #, N=91	Multimodal: Educação EBPrehab	4 semanas, 7 vezes por semana (1 na clínica e 6 em casa), 45-60 minutos <u>TR periférico</u> : programa de exercícios <u>TMI</u> : duas vezes por dia, em alta intensidade

Artigo de Revisão

López-Hernández, 2024 ³⁵	Espanha, Ambulatorial	CTV, N=34	Multimodal: EBPrehab Estilo de vida saudável	4-6 semanas, duas vezes por semana, 60 minutos por sessão, supervisionado por fisioterapeutas TA: 5 períodos de 2 minutos de cicloergometria, 70% a 90-100% PWR TR periférico: 2-3 séries, 8-12 repetições, 8RM (peitoral, grande dorsal e quadríceps) Respiração profunda: duas vezes por dia, 1-2 séries, 10-15 respirações (expansões torácicas, respirações diafragmáticas e inspirações profundas)
Sahar, 2024 ³⁶	Paquistão, Ambulatorial	CRM #, N=37	Unimodal: EBPrehab	TR periférico: 1-3 vezes ao dia, 10-15 repetições por grupos musculares principais (superior e inferior), com caneleiras/halteres a 40-50% 1RM, supervisionado por fisioterapeutas

CRM: cirurgia de revascularização do miocárdio; CTV: cirurgia de troca valvar; EBPrehab: exercise-based prehabilitation; FCmax: frequência cardíaca máxima; PImax: pressão inspiratória máxima; Prehab: pré-habilitação; PWR: carga de trabalho máxima; RC: reabilitação cardíaca; RPPI: respiração com pressão positiva intermitente; TA: treinamento aeróbico; TMI: treinamento muscular inspiratório; TR: treinamento de resistência; VO₂pico: consumo máximo de oxigênio; 1RM: uma repetição máxima; 8RM: oito repetições máximas. *Participantes incluídos no grupo de intervenção Pré-habilitação. #Especificado como CRM eletiva. & Duração da EBPrehab não especificada no artigo.

demonstram grandes variações na duração (de 5 dias a 16 semanas), frequência (2 a 7 sessões por semana), duração da sessão (20 a 90 minutos) e intensidade (baixa-moderada a alta).²⁰ Apesar da alta heterogeneidade nos protocolos de intervenção, diferentes revisões sistemáticas e metanálises consistentemente apoiam a EBPrehab para melhorar a capacidade funcional pós-operatória,^{12,20,37,38} reduzir as complicações pós-operatórias^{12,20,37,39} e diminuir o tempo de internação hospitalar^{12,20,37-39} em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. As evidências sugerem que esses benefícios são reprodutíveis em diferentes programas, ressaltando a robustez da EBPrehab nos cuidados cirúrgicos cardíacos eletivos.

Uma recente declaração de consenso europeu propõe que a prescrição da EBPrehab deve incorporar treino físico e treino dos músculos respiratórios, individualizado de acordo com as necessidades específicas do paciente e fatores de risco — particularmente para populações frágeis.⁶ Notavelmente, o treinamento muscular inspiratório ganhou reconhecimento como uma intervenção eficaz, econômica e bem tolerada. Esta modalidade funciona aplicando resistência durante a inspiração para aumentar força e resistência muscular inspiratória.⁴⁰ Quando implementado como uma intervenção independente, o treinamento muscular inspiratório tem demonstrado impacto significativo na redução de complicações pulmonares pós-operatórias (incluindo atelectasia e pneumonia) e tempo de recuperação.⁴¹⁻⁴⁴

Evidências existentes, embora de qualidade baixa a moderada, indicam que a EBPrehab melhora a capacidade funcional e facilita a recuperação pós-operatória em pacientes de cirurgia cardíaca eletiva (Figura 3).^{12,37-39,41} Uma abordagem combinada de exercícios que incorpora exercícios de expansão respiratória, treinamento muscular inspiratório, treinamento de resistência periférica e condicionamento físico geral,^{41,42,44} parece particularmente benéfica, ressaltando o valor da implementação precoce e abrangente da EBPrehab.

Atualmente, não há evidências suficientes para recomendar um protocolo de intervenção padronizado ou uma combinação

ótima dos componentes da EBPrehab. Uma abordagem individualizada para EBPrehab é, portanto, justificada e muitas vezes necessária. Por exemplo, pode nem sempre ser viável ou clinicamente necessário incorporar todos os componentes da EBPrehab em uma única sessão, especialmente para pacientes frágeis com grande descondicionamento muscular, pois podem não ter a capacidade de tolerar tais volumes de treinamento extensos.

Apesar da necessidade de pesquisas adicionais de alta qualidade, as atuais diretrizes internacionais endossam a pré-habilitação como uma estratégia valiosa para otimização pré-operatória em cirurgia cardíaca eletiva.^{5,6,16} Visando os fatores de risco prevalentes nesta população^{4,6,45} — particularmente fragilidade nos idosos — a EBPrehab representa uma intervenção clinicamente significativa para melhorar os resultados cirúrgicos. Alcançar esses resultados requer colaboração multiprofissional entre todos os profissionais de saúde, com cada disciplina contribuindo com sua experiência especializada. Os médicos devem assumir a responsabilidade pela avaliação de risco e estabelecer as restrições clínicas necessárias. Para intervenções específicas como aconselhamento nutricional ou cessação do tabagismo, o envolvimento de outros especialistas — incluindo nutricionistas e psicólogos — é essencial.

Pré-habilitação cardíaca baseada em exercício na prática clínica no Brasil

A EBPrehab — também conhecida como fisioterapia pré-operatória^{24,26-28,30,31,35,36,41} — está se tornando cada vez mais comum no Brasil. O Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) reconhece quinze especialidades em fisioterapia, duas das quais voltadas para os cuidados cardíacos: fisioterapia cardiovascular e fisioterapia intensiva.⁴⁶⁻⁴⁸ Os fisioterapeutas cardiovasculares e de terapia intensiva podem contribuir para o componente de EBPrehab nos programas de pré-habilitação cardíaca em três cenários clínicos distintos.

IMPACTO DO DESFECHO DA PRÉ-HABILITAÇÃO BASEADA EM EXERCÍCIOS

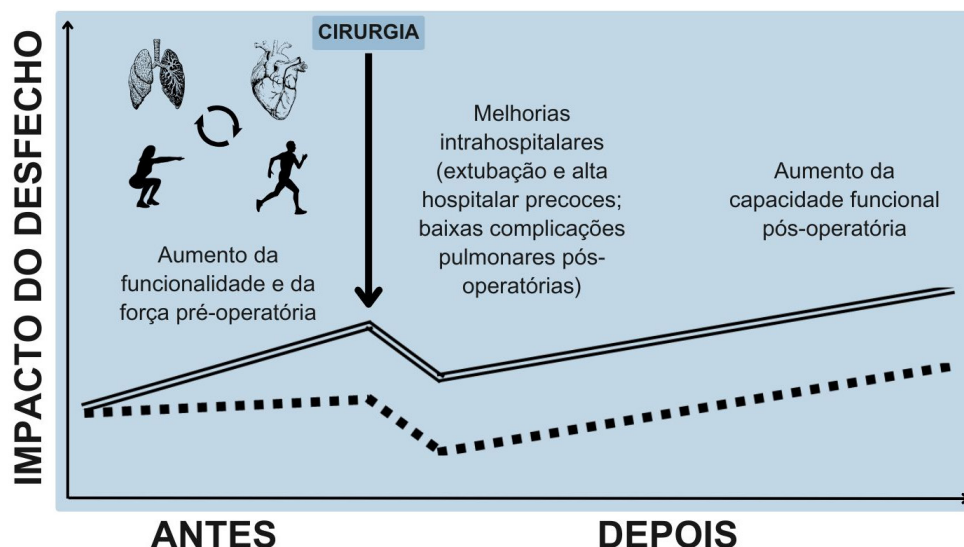


Figura 3 – Impacto do desfecho da pré-habilitação baseada em exercício na cirurgia cardíaca eletiva. Ilustração sobre o impacto do desfecho antes e após a cirurgia cardíaca, na presença (linha dupla) ou ausência (linha pontilhada) da pré-habilitação baseada em exercício. Baseado em ¹⁵.

Primeiro, os pacientes de alto risco que necessitam de preparação pré-operatória intensiva recebem cuidados multimodais nas unidades de terapia intensiva. Segundo, os centros convencionais de reabilitação cardíaca servem como locais estabelecidos para a entrega do programa multimodal. Nestes dois cenários, a abordagem centralizada multimodal é realizada por meio de intervenções médicas, fisioterapêuticas, nutricionais e psicológicas coordenadas.^{3,7} Terceiro, pacientes estáveis aguardando cirurgia eletiva podem ser submetidos a EBPrehab em clínicas de fisioterapia cardíaca após avaliação de risco e referência médica. Neste caso, o programa multimodal pode ser entregue através de uma abordagem descentralizada.⁴⁷ Em todos estes cenários, os fisioterapeutas, de forma autônoma, avaliam capacidade funcional e funcionalidade, estabelecem perfis diagnósticos e projetam programas individualizados de EBPrehab com base nos fatores de risco de cada paciente e no tempo restante antes da cirurgia.^{47,48}

No entanto, essas intervenções de exercício até agora são geralmente baseadas em prescrições clínicas individualizadas, em vez de protocolos padronizados, sublinhando uma desconexão entre a prática clínica e a pesquisa baseada em evidências. Poucos estudos brasileiros investigaram os benefícios da EBPrehab em programas de fisioterapia pré-operatória para pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. Um estudo realizado em Santa Catarina²⁵ demonstrou que a EBPrehab (consistindo

de pelo menos cinco dias de exercícios de resistência ao peso corporal e exercícios respiratórios) combinado com a reabilitação cardíaca Fase I reduziu significativamente as permanências hospitalares, tempo para extubação e a incidência de complicações pós-operatórias — incluindo pneumonia, derrame pleural e atelectasia — em comparação com a reabilitação cardíaca Fase I sozinha. Adicionalmente, dois estudos de São Paulo revelaram que um programa de EBPrehab com treinamento muscular inspiratório pode reduzir o tempo de recuperação pós-operatória³⁰ e melhorar a função pulmonar.²⁶

Apesar desses resultados promissores, a reabilitação cardíaca pré-operatória (ou “pré-habilitação cardíaca”) permanece subutilizada no Brasil.

Pré-habilitação cardíaca no Brasil: Uma necessidade emergente

Apesar de mais de quatro décadas de pesquisa apoiando os benefícios da pré-habilitação,² — incluindo sua recomendação em diretrizes internacionais para pacientes submetidos a cirurgia cardíaca eletiva^{5,6,16} — a pré-habilitação ainda não foi reconhecida como uma oportunidade valiosa de intervenção nas diretrizes brasileiras.

A Diretriz Sul-Americana para Prevenção e Reabilitação Cardiovascular (2014)⁴⁹ recomenda reabilitação cardíaca pós-operatória para procedimentos como revascularização miocárdica e transplante cardíaco, mas não faz menção a

Artigo de Revisão

intervenções pré-operatórias como pré-habilitação. Da mesma forma, o mais recente documento abrangente do Brasil sobre o tema, a Diretriz Brasileira para Reabilitação Cardiovascular (2020),⁵⁰ omite a pré-habilitação como prática recomendada.

Esta situação se estende a outras diretrizes importantes:

- A 3ª Diretriz Brasileira de Transplante Cardíaco (2018)⁵¹ se concentra exclusivamente na avaliação médica pré-operatória sem referenciar programas de pré-habilitação.
- A Diretriz atualizada para Avaliação Cardiovascular Perioperatória (2024) da Sociedade Brasileira de Cardiologia⁵² enfatiza a avaliação de risco, mas não inclui referências de pré-habilitação — mesmo para pacientes de alto risco. Notavelmente, sua única menção de reabilitação física se aplica exclusivamente a pacientes frágeis submetidos a procedimentos não cardíacos.

Esta exclusão persistente nas orientações nacionais representa uma oportunidade perdida. Dada a crescente evidência que demonstra a eficácia da pré-habilitação na melhoria dos resultados cirúrgicos, o Brasil pode se beneficiar significativamente ao alinhar sua prática clínica com os padrões internacionais através da incorporação formal de protocolos de pré-habilitação.

Desafios antecipados e soluções propostas para implementação na rotina clínica

Inevitavelmente, a implementação de programas de pré-habilitação cardíaca no Brasil enfrentará desafios. Embora ainda sejam desconhecidas as barreiras específicas à participação na pré-habilitação cardíaca, a literatura existente destaca desafios sistêmicos na prestação de serviços de reabilitação cardíaca.

Os serviços de reabilitação cardíaca nos países de baixa e média renda são insuficientes para enfrentar a crescente carga das doenças cardiovasculares, com baixa utilização mesmo quando disponíveis. Embora existam barreiras em todos os cenários, os países de renda baixa e média enfrentam maiores desafios devido à escassez de recursos, sistemas de saúde fracos e questões de acessibilidade.⁵³ As principais barreiras de implementação incluem baixa motivação do paciente, desafios ambientais e dietéticos, lacunas de infraestrutura e disparidades na alfabetização em saúde. A cobertura limitada do seguro restringe ainda mais o acesso e o potencial de reabilitação a longo prazo.^{54,55} Para pacientes idosos com fragilidade, as barreiras da pré-habilitação incluem limitações de transporte, falta de apoio social e sobrecarga de informações.^{56,57}

Dada a infraestrutura limitada de reabilitação cardíaca no Brasil para programas centralizados de pré-habilitação multimodal, estratégias adaptativas de implementação são essenciais. Os desafios associados aos programas baseados em centros poderiam ser mitigados através de modelos descentralizados e/ou teleprehabilitação, que não apenas abordem essas barreiras, mas que também podem melhorar a relação custo-benefício.^{58,59} Pesquisas futuras devem explorar modelos adaptados localmente que alavanquem a colaboração

interprofissional. Por questões de segurança, pacientes de risco moderado a alto devem ser encaminhados para programas baseados em hospitais ou centros, enquanto os pacientes de baixo risco que aguardam uma cirurgia eletiva podem receber cuidados multidisciplinares coordenados e descentralizados em ambientes comunitários ou através da tele-reabilitação. Tais programas devem integrar componentes dos domínios médico, fisioterapêutico, nutricional e psicológico, dependendo das necessidades individuais, para garantir um apoio abrangente.

Perspectivas de futuro: Avanço da pré-habilitação cardíaca no Brasil

Enquanto as lacunas de evidência persistem e não existe consenso sobre os programas ideais de pré-habilitação, as sociedades médicas internacionais reconhecem cada vez mais a necessidade urgente de estudos de alta qualidade neste campo.^{5,6}

Nos últimos anos temos visto inúmeras iniciativas multinacionais investigando estratégias eficazes de pré-habilitação para pacientes cardíacos. Programas notáveis incluem abordagens multimodais (ERAS,⁵ PREHAB,⁶⁰ PREQUEL,⁶¹ PRECOVERY,⁶² PrEPS TRIAL,⁶³ Heart-ROCQ⁶⁴) e pesquisa em telepré-habilitação,^{65,59} que mostram a promessa em melhorar resultados para pacientes cirúrgicos cardíacos, incluindo aqueles submetidos ao transplante cardíaco.⁶⁶

Para estabelecer uma estrutura de pré-habilitação baseada em evidências, adaptada às realidades da população e da saúde no Brasil, as seguintes prioridades devem ser consideradas:

Principais recomendações para o Brasil

1. Integração de Diretrizes

Reconhecimento formal da pré-habilitação multimodal nas diretrizes nacionais de cirurgia cardiovascular e reabilitação cardíaca como uma oportunidade valiosa de intervenção para a cirurgia cardíaca eletiva.

2. Pesquisa Específica da População

Investigação dos fatores epidemiológicos e culturais únicos do Brasil para garantir que os programas de pré-habilitação lidem com as disparidades locais em saúde e restrições de recursos.

3. Implementação Multidisciplinar

Estabelecimento de equipes especializadas em pré-habilitação (cardiologistas, fisioterapeutas, nutricionistas, psicólogos) para projetar programas adaptados ao contexto e alinhados à infraestrutura de saúde do Brasil.

4. Programas-piloto em Centros Acadêmicos

Implantação de iniciativas de pré-habilitação em hospitais universitários e centros de reabilitação cardíaca para sinergizar o cuidado clínico com a pesquisa enquanto se testa a viabilidade.

5. Expansão para Procedimentos Cardíacos Fechados

Avaliação rigorosa do papel da pré-habilitação em intervenções coronarianas percutâneas, implantação de válvula aórtica transcater e outros procedimentos cardíacos minimamente invasivos.

6. Otimização da Modalidade do Exercício

Estudos comparativos para determinar a segurança e a eficácia de vários componentes de treinamento (aeróbico, resistência e/ou inspiratório) dentro de estruturas de pré-habilitação multimodal.

Conclusão: Um chamado à ação para a pré-habilitação cardíaca no Brasil

Apesar da evidência crescente de apoio à reabilitação pré-operatória para cirurgia cardíaca, o sistema de saúde do Brasil não implementou totalmente essa abordagem. Enquanto as diretrizes internacionais reconhecem cada vez mais a pré-habilitação como um componente valioso da preparação cirúrgica,^{5,6,16} sua ausência nas orientações cardiovasculares brasileiras⁴⁹⁻⁵² representa uma lacuna crítica nos padrões de atendimento ao paciente. A comunidade médica brasileira, junto com os demais profissionais de saúde, se encontra em um momento crucial:

1. **Incorporação formal** da pré-habilitação nas diretrizes nacionais de cuidados cardíacos.
2. **Desenvolvimento de protocolos baseados em evidências** adaptados às necessidades da população local e à infraestrutura de saúde.
3. **Estabelecimento de programas multidisciplinares** em centros acadêmicos de saúde.

Ao abraçar esses avanços, o Brasil tem potencial para melhorar significativamente os resultados da cirurgia cardíaca. O sucesso dos programas multimodais internacionais⁶⁰⁻⁶⁴ e modelos emergentes de telepré-habilitação^{59,65,66} fornece um roteiro e uma justificativa para esta evolução. A investigação futura deve centrar-se particularmente em:

- padronizar as medidas de desfecho para as populações brasileiras,
- avaliar a relação custo-efetividade nos sistemas de saúde públicos e privados e
- explorar as aplicações em procedimentos cardíacos minimamente invasivos,

- para melhorar o conhecimento existente e otimizar a situação de saúde.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa, Obtenção de dados e Análise e interpretação dos dados: Mazzoli-Rocha F, Schmidt T; Obtenção de financiamento: Mazzoli-Rocha F; Redação do manuscrito e Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo: Mazzoli-Rocha F, Stein R, Steinmetz C, Sadlonova M, Borghi-Silva A, Schmidt T.

Potencial conflito de interesse

Não há conflito com o presente artigo.

Fontes de financiamento

Este estudo foi apoiado pelo Programa de Bolsas para Pesquisa Capes-Humboldt para pesquisadores experientes (Edital Nº 14/2022, Chamada 21, Processo Nº 23038.004870/2021-69).

Vinculação acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Aprovação ética e consentimento informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Uso de Inteligência Artificial

Os autores não utilizaram ferramentas de inteligência artificial no desenvolvimento deste trabalho.

Disponibilidade de Dados

Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no manuscrito.

Referências

1. Mensah GA, Fuster V, Murray CJL, Roth GA; Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks Collaborators. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks, 1990-2022. *J Am Coll Cardiol.* 2023;82(25):2350-473. doi: 10.1016/j.jacc.2023.11.007.
2. Vervoort D, Meuris B, Meyns B, Verbrugge P. Global Cardiac Surgery: Access to Cardiac Surgical Care Around the World. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;159(3):987-96.e6. doi: 10.1016/j.jtcvs.2019.04.039.
3. Durrand J, Singh SJ, Danjoux G. Prehabilitation. *Clin Med.* 2019;19(6):458-64. doi: 10.7861/clinmed.2019-0257.
4. Lee DH, Buth KJ, Martin BJ, Yip AM, Hirsch GM. Frail Patients are at Increased Risk for Mortality and Prolonged Institutional Care after Cardiac Surgery. *Circulation.* 2010;121(8):973-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.841437.
5. Grant MC, Crisafi C, Alvarez A, Arora RC, Brindle ME, Chatterjee S, et al. Perioperative Care in Cardiac Surgery: A Joint Consensus Statement by the Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Cardiac Society, ERAS International Society, and The Society of Thoracic Surgeons (STS). *Ann Thorac Surg.* 2024;117(4):669-89. doi: 10.1016/j.athoracsur.2023.12.006.
6. Niebauer J, Bäck C, Bischoff-Ferrari HA, Dehbi HM, Szekely A, Völler H, et al. Preinterventional Frailty Assessment in Patients Scheduled for Cardiac Surgery or Transcatheter Aortic Valve Implantation: A Consensus Statement of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur J Prev Cardiol.* 2024;31(2):146-81. doi: 10.1093/eurjpc/zwad304.
7. Scheede-Bergdahl C, Minnella EM, Carli F. Multi-Modal Prehabilitation: Addressing the why, when, what, how, who and where Next? *Anaesthesia.* 2019;74(Suppl 1):20-6. doi: 10.1111/anae.14505.
8. Asoh T, Tsuji H. Preoperative Physical Training for Cardiac Patients Requiring Non-Cardiac Surgery. *Jpn J Surg.* 1981;11(4):251-5. doi: 10.1007/BF02468764.

Artigo de Revisão

9. Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CH, Lassen K, et al. Enhanced Recovery after Surgery: A Consensus Review of Clinical Care for Patients Undergoing Colonic Resection. *Clin Nutr.* 2005;24(3):466-77. doi: 10.1016/j.clnu.2005.02.002.
10. Punnoose A, Claydon-Mueller LS, Weiss O, Zhang J, Rushton A, Khanduja V. Prehabilitation for Patients Undergoing Orthopedic Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2023;6(4):e238050. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.8050.
11. Moran J, Guinan E, McCormick P, Larkin J, Mockler D, Hussey J, et al. The Ability of Prehabilitation to Influence Postoperative Outcome after Intra-Abdominal Operation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Surgery.* 2016;160(5):1189-201. doi: 10.1016/j.surg.2016.05.014.
12. Steinmetz C, Bjarnason-Wehrens B, Walther T, Schaffland TF, Walther C. Efficacy of Prehabilitation Before Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2023;102(4):323-30. doi: 10.1097/PHM.0000000000002097.
13. Durey BJ, Fritche D, Martin DS, Best LMJ. The Effect of Pre-Operative Exercise Intervention on Patient Outcomes Following Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Surg.* 2022;32(1):160-9. doi: 10.1007/s11695-021-05743-w.
14. Michael CM, Lehrer EJ, Schmitz KH, Zaorsky NG. Prehabilitation Exercise Therapy for Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cancer Med.* 2021;10(13):4195-205. doi: 10.1002/cam4.4021.
15. Gregory AJ. Enhanced Recovery after Cardiac Surgery: More Than a Buzzword. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019;33(6):1495-7. doi: 10.1053/j.jvca.2018.11.046.
16. Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC, et al. Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery: Enhanced Recovery after Surgery Society Recommendations. *JAMA Surg.* 2019;154(8):755-66. doi: 10.1001/jamasurg.2019.1153.
17. Le Roy B, Selvy M, Slim K. The Concept of Prehabilitation: What the Surgeon Needs to Know? *J Visc Surg.* 2016;153(2):109-12. doi: 10.1016/j.jvisc.2016.01.001.
18. Zhao B, Zhang T, Chen Y, Zhang C. Effects of Unimodal or Multimodal Prehabilitation on Patients Undergoing Surgery for Esophagogastric Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Support Care Cancer.* 2023;32(1):15. doi: 10.1007/s00520-023-08229-w.
19. McCann M, Stamp N, Ngui A, Litton E. Cardiac Prehabilitation. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019;33(8):2255-65. doi: 10.1053/j.jvca.2019.01.023.
20. Yamikan H, Ahiskali GN, Demirel A, Kütükcü EC. The Effects of Exercise-Based Prehabilitation in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting Surgery: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Heart Lung.* 2025;69:41-50. doi: 10.1016/j.hrtlng.2024.09.007.
21. Weiner P, Zeidan F, Zamir D, Pelled B, Waizman J, Beckerman M, et al. Prophylactic Inspiratory Muscle Training in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Graft. *World J Surg.* 1998;22(5):427-31. doi: 10.1007/s002689900410.
22. Arthur HM, Daniels C, McKelvie R, Hirsh J, Rush B. Effect of a Preoperative Intervention on Preoperative and Postoperative Outcomes in Low-Risk Patients Awaiting Elective Coronary Artery Bypass Graft Surgery. A Randomized, Controlled Trial. *Ann Intern Med.* 2000;133(4):253-62. doi: 10.7326/0003-4819-133-4-200008150-00007.
23. Hulzebos EH, van Meeteren NL, van den Buijs BJ, de Bie RA, de la Rivière AB, Helder PJ. Feasibility of Preoperative Inspiratory Muscle Training in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery with a High Risk of Postoperative Pulmonary Complications: A Randomized Controlled Pilot Study. *Clin Rehabil.* 2006;20(11):949-59. doi: 10.1177/0269215506070691.
24. Hulzebos EH, Helder PJ, Favié NJ, De Bie RA, Brutel de la Rivière A, Van Meeteren NL. Preoperative Intensive Inspiratory Muscle Training to Prevent Postoperative Pulmonary Complications in High-Risk Patients Undergoing CABG Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2006;296(15):1851-7. doi: 10.1001/jama.296.15.1851.
25. Herdy AH, Marcchi PL, Vila A, Tavares C, Collaço J, Niebauer J, et al. Pre- and Postoperative Cardiopulmonary Rehabilitation in Hospitalized Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008;87(9):714-9. doi: 10.1097/PHM.0b013e3181839152.
26. Ferreira PE, Rodrigues AJ, Evora PR. Effects of an Inspiratory Muscle Rehabilitation Program in the Postoperative Period of Cardiac Surgery. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(4):275-82. doi: 10.1590/s0066-782x2009000400005.
27. Rosenfeldt F, Braun L, Spitzer O, Bradley S, Shepherd J, Bailey M, et al. Physical Conditioning and Mental Stress Reduction--A Randomised Trial in Patients Undergoing Cardiac Surgery. *BMC Complement Altern Med.* 2011;11:20. doi: 10.1186/1472-6882-11-20.
28. Savci S, Degirmenci B, Saglam M, Arikan H, Inal-Ince D, Turan HN, et al. Short-Term Effects of Inspiratory Muscle Training in Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Scand Cardiovasc J.* 2011;45(5):286-93. doi: 10.3109/14017431.2011.595820.
29. Sawatzky JA, Kehler DS, Ready AE, Lerner N, Borek S, Lamont D, et al. Prehabilitation Program for Elective Coronary Artery Bypass Graft Surgery Patients: A Pilot Randomized Controlled Study. *Clin Rehabil.* 2014;28(7):648-57. doi: 10.1177/0269215513516475.
30. Sobrinho MT, Guirado GN, Silva MA. Preoperative Therapy Restores Ventilatory Parameters and Reduces Length of Stay in Patients Undergoing Myocardial Revascularization. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2014;29(2):221-8. doi: 10.5935/1678-9741.20140021.
31. Chen X, Hou L, Zhang Y, Liu X, Shao B, Yuan B, et al. The Effects of Five Days of Intensive Preoperative Inspiratory Muscle Training on Postoperative Complications and Outcome in Patients Having Cardiac Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Clin Rehabil.* 2019;33(5):913-22. doi: 10.1177/0269215519828212.
32. Steinmetz C, Bjarnason-Wehrens B, Baumgarten H, Walther T, Mengden T, Walther C. Prehabilitation in Patients Awaiting Elective Coronary Artery Bypass Graft Surgery - Effects on Functional Capacity and Quality of Life: A Randomized Controlled Trial. *Clin Rehabil.* 2020;34(10):1256-67. doi: 10.1177/0269215520933950.
33. Argunova Y, Belik E, Gruzdeva O, Ivanov S, Pomeschkina S, Barbarash O. Effects of Physical Prehabilitation on the Dynamics of the Markers of Endothelial Function in Patients Undergoing Elective Coronary Bypass Surgery. *J Pers Med.* 2022;12(3):471. doi: 10.3390/jpm12030471.
34. Akowuah EF, Wagnild JM, Bardgett M, Prichard JG, Mathias A, Harrison SL, et al. A Randomised Controlled Trial of Prehabilitation in Patients Undergoing Elective Cardiac Surgery. *Anaesthesia.* 2023;78(9):1120-8. doi: 10.1111/anae.16072.
35. López-Hernández A, Gimeno-Santos E, Navarro-Ripoll R, Arguis MJ, Romano-Andrioni B, López-Baamonde M, et al. Differential Response to Preoperative Exercise Training in Patients Candidates to Cardiac Valve Replacement. *BMC Anesthesiol.* 2024;24(1):280. doi: 10.1186/s12871-024-02671-x.
36. Sahar W, Waseem M, Riaz M, Nazeer N, Ahmad M, Haider Z. Effects of Prehabilitation Resistance Training in Mild to Moderate Clinically Frail Patients Awaiting Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *J Investig Med.* 2024;72(1):151-8. doi: 10.1177/10815589231207795.
37. Marmelo F, Rocha V, Moreira-Gonçalves D. The Impact of Prehabilitation on Post-Surgical Complications in Patients Undergoing Non-Urgent Cardiovascular Surgical Intervention: Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2018;25(4):404-17. doi: 10.1177/2047487317752373.
38. Yau DKW, Underwood MJ, Joynt GM, Lee A. Effect of Preoperative Rehabilitation on Recovery after Cardiac Surgery: A Systematic Review. *Ann Phys Rehabil Med.* 2021;64(2):101391. doi: 10.1016/j.rehab.2020.03.014.
39. Snowdon D, Haines TP, Skinner EH. Preoperative Intervention Reduces Postoperative Pulmonary Complications but Not Length of Stay in Cardiac Surgical Patients: A Systematic Review. *J Physiother.* 2014;60(2):66-77. doi: 10.1016/j.jphys.2014.04.002.

40. Bjarnason-Wehrens B, Predel HG. Inspiratory Muscle Training - An Inspiration for More Effective Cardiac Rehabilitation in Heart Failure Patients? *Eur J Prev Cardiol.* 2018;25(16):1687-90. doi: 10.1177/2047487318798917.
41. Hulzebos EH, Smit Y, Heldeners PP, van Meeteren NL. Preoperative Physical Therapy for Elective Cardiac Surgery Patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;11(11):CD010118. doi: 10.1002/14651858.CD010118.pub2.
42. Gomes M Neto, Martinez BP, Reis HF, Carvalho VO. Pre- and Postoperative Inspiratory Muscle Training in Patients Undergoing Cardiac Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Rehabil.* 2017;31(4):454-64. doi: 10.1177/0269215516648754.
43. Karanfil EOT, Møller AM. Preoperative Inspiratory Muscle Training Prevents Pulmonary Complications after Cardiac Surgery - A Systematic Review. *Dan Med J.* 2018;65(3):A5450.
44. Kendall F, Oliveira J, Peleteiro B, Pinho P, Bastos PT. Inspiratory Muscle Training is Effective to Reduce Postoperative Pulmonary Complications and Length of Hospital Stay: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Disabil Rehabil.* 2018;40(8):864-82. doi: 10.1080/09638288.2016.1277396.
45. Ambrosetti M, Abreu A, Corrà U, Davos CH, Hansen D, Frederix I, et al. 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. *Eur J Prev Cardiol.* 2021;28(5):460-95. doi: 10.1177/2047487320913379.
46. Mendonça ME, Coelho TRP, Alexandre DJA, Pantaleão TU, Araújo LD, Botelho AP, et al. How COVID-19 Elucidated Challenges in the Pedagogy of Physiotherapy Entry-Level Education in Brazil and Directions for Their Remediation with Special Attention to Digital Teaching and Learning. *Physiother Theory Pract.* 2024;40(5):887-99. doi: 10.1080/09593985.2022.2147409.
47. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Resolução nº 454, de 25 de abril de 2015. Reconhece e Disciplina a Especialidade Profissional de Fisioterapia Cardiovascular. *Diário Oficial da União.* 2015 maio 14;Seção1:96-7.
48. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Resolução nº 392, de 18 de agosto de 2011. Reconhece a Fisioterapia em Terapia Intensiva como Especialidade do Profissional Fisioterapeuta e dá Outras Providências. *Diário Oficial da União.* 2011 out 5;Seção1:160.
49. Herdy AH, López-Jiménez F, Terzic CP, Milani M, Stein R, Carvalho T, et al. South American Guidelines for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation. *Arq Bras Cardiol.* 2014;103(2 Suppl 1):1-31. doi: 10.5935/abc.2014s003.
50. Carvalho T, Milani M, Ferraz AS, Silveira ADD, Herdy AH, Hossri CAC, et al. Brazilian Cardiovascular Rehabilitation Guideline - 2020. *Arq Bras Cardiol.* 2020;114(5):943-87. doi: 10.36660/abc.20200407.
51. Bacal F, Marcondes-Braga FG, Rohde LEP, Xavier JL Jr, Brito FS, Moura LAZ, et al. 3ª Diretriz Brasileira de Transplante Cardíaco. *Arq Bras Cardiol.* 2018;111(2):230-89. doi: 10.5935/abc.20180153.
52. Gualandro DM, Fornari LS, Caramelli B, Abizaid AAC, Gomes BR, Tavares CAM, et al. Guideline for Perioperative Cardiovascular Evaluation of the Brazilian Society of Cardiology - 2024. *Arq Bras Cardiol.* 2024;121(9):e20240590. doi: 10.36660/abc.20240590.
53. Ragupathi L, Stribling J, Yakunina Y, Fuster V, McLaughlin MA, Vedanthan R. Availability, Use, and Barriers to Cardiac Rehabilitation in LMIC. *Glob Heart.* 2017;12(4):323-34.e10. doi: 10.1016/j.heart.2016.09.004.
54. Makita S, Yasu T, Akashi YJ, Adachi H, Izawa H, Ishihara S, et al. JCS/JACR 2021 Guideline on Rehabilitation in Patients with Cardiovascular Disease. *Circ J.* 2022;87(1):155-235. doi: 10.1253/circj.CJ-22-0234.
55. Fukumoto Y. Barriers to Participation in Cardiac Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol.* 2025:zwaf225. doi: 10.1093/eurjpc/zwaf225.
56. Fuchs TI, Pfab C, Kiselev J, Schaller SJ, Spies C, Rombey T. Barriers and Facilitators to the Implementation of Prehabilitation for Elderly Frail Patients Prior to Elective Surgery: A Qualitative Study with Healthcare Professionals. *BMC Health Serv Res.* 2024;24(1):536. doi: 10.1186/s12913-024-10993-2.
57. Sontag AF, Kiselev J, Schaller SJ, Spies C, Rombey T. Facilitators and Barriers to the Implementation of Prehabilitation for Frail Patients into Routine Health Care: A Realist Review. *BMC Health Serv Res.* 2024;24(1):192. doi: 10.1186/s12913-024-10665-1.
58. Wu F, Laza-Cagigas R, Rampal T. Understanding Patients' Experiences and Perspectives of Tele-Prehabilitation: A Qualitative Study to Inform Service Design and Delivery. *Clin Pract.* 2022;12(4):640-52. doi: 10.3390/clinpract12040067.
59. Scheenstra B, van Susante L, Bongers BC, Lenssen T, Knols H, van Kuijk S, et al. The Effect of Teleprehabilitation on Adverse Events after Elective Cardiac Surgery: A Randomized Controlled Trial. *J Am Coll Cardiol.* 2025;85(8):788-800. doi: 10.1016/j.jacc.2024.10.064.
60. Stammers AN, Kehler DS, Afilalo J, Avery LJ, Bagshaw SM, Grocott HP, et al. Protocol for the PREHAB Study-Pre-Operative Rehabilitation for Reduction of Hospitalization after Coronary Bypass and Valvular Surgery: A Randomised Controlled Trial. *BMJ Open.* 2015;5(3):e007250. doi: 10.1136/bmjopen-2014-007250.
61. Yau DKW, Wong MKH, Wong WT, Gin T, Underwood MJ, Joynt GM, et al. PREhabilitation for Improving Quality of Recovery after Elective Cardiac Surgery (PREQUEL) Study: Protocol of a Randomised Controlled Trial. *BMJ Open.* 2019;9(5):e027974. doi: 10.1136/bmjopen-2018-027974.
62. Steinmetz C, Heinemann S, Kutschka I, Hasenfuß G, Asendorf T, Remppis BA, et al. Prehabilitation in Older Patients Prior to Elective Cardiac Procedures (PRECOVERY): Study Protocol of a Multicenter Randomized Controlled Trial. *Trials.* 2023;24(1):533. doi: 10.1186/s13063-023-07511-w.
63. Akowuah E, Mathias A, Bardgett M, Harrison S, Kasim AS, Loughran K, et al. Prehabilitation in Elective Patients Undergoing Cardiac Surgery: A Randomised Control Trial (THE PrePS TRIAL) - A Study Protocol. *BMJ Open.* 2023;13(1):e065992. doi: 10.1136/bmjopen-2022-065992.
64. Hartog J, Blokzijl F, Dijkstra S, DeJongste MJL, Reneman MF, Dieperink W, et al. Heart Rehabilitation in Patients Awaiting Open Heart Surgery Targeting to Prevent Complications and to Improve Quality of Life (Heart-ROCQ): Study Protocol for a Prospective, Randomised, Open, Blinded Endpoint (PROBE) Trial. *BMJ Open.* 2019;9(9):e031738. doi: 10.1136/bmjopen-2019-031738.
65. Scheenstra B, Mohansingh C, Bongers BC, Dahmen S, Wouters YMS, Lenssen TF, et al. Corrigendum to: Personalized Teleprehabilitation in Elective Cardiac Surgery: A Study Protocol of the Digital Cardiac Counselling Randomized Controlled Trial. *Eur Heart J Digit Health.* 2021;3(1):114. doi: 10.1093/ehjdh/ztab094.
66. López-Baamonde M, Arguis MJ, Navarro-Ripoll R, Gimeno-Santos E, Romano-Andrioni B, Sisó M, et al. Multimodal Prehabilitation in Heart Transplant Recipients Improves Short-Term Post-Transplant Outcomes without Increasing Costs. *J Clin Med.* 2023;12(11):3724. doi: 10.3390/jcm12113724.

