



REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DE BYPASS CORONÁRIO

Rayssa Almeida Nogueira¹, Hian Victor Vieira Ferreira², Mariah Gomes Rangel Barcelos³, Júlia Maria do Prado Moreira⁴, Geraldo Pereira Cova Neto⁵, Pedro Delazare Júnior⁶, Judith Amaral Américo⁷, Lavínia Lages Almeida⁸, Guilherme Rodrigues Pacheco⁹, Júlia Silveira Aguiar¹⁰, Ana Gabriela Paes¹¹, Heloisa Jocastra Morais Bessa¹², Thiago dos Santos Maciel¹³

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

A revascularização miocárdica é um procedimento cirúrgico amplamente procurado, a nível global, decorrente da diminuição ou interrupção do fluxo sanguíneo para algumas regiões cardíacas, levando à isquemia miocárdica. Embora a alta recorrência e morbidade relacionada às doenças cardiovasculares, a mortalidade por esse grupo de patologias tem diminuído nos últimos anos. Contrariamente a isso, o número de pacientes submetidos às cirurgias de bypass coronário tem aumentado consideravelmente na última década, tendo em vista a elevação da expectativa de vida, que leva a alterações vasculares decorrentes do processo de senescência, além dos crescentes diagnósticos de doenças cardiovasculares basais e crônicas, como a hipertensão, o diabetes mellitus e a dislipidemia. Assim, tendo em vista o aumento no número de cirurgias de bypass coronário realizados mundialmente, além do alto potencial de morbimortalidade associado às doenças cardiovasculares no intra e pós-operatório, o presente artigo objetiva compreender a importância e a atuação da reabilitação cardiovascular na recuperação dos pacientes cirúrgicos, a fim de reinserí-los no contexto social, além de possibilitar um retorno gradual às atividades habituais. Para isso, realizou-se uma revisão da literatura, por meio da coleta de artigos originais e de revisão, publicados em inglês e português, nos últimos 25 anos, nas bases de referência bibliográfica SciELO e PubMed, o que amplia a confiabilidade do estudo. Após a análise dos artigos, percebeu-se que a reabilitação cardiovascular é fundamental no pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica e envolve uma abordagem multidisciplinar, voltada para a reabilitação fisioterapêutica, adoção de exercícios físicos supervisionados, mudanças no estilo de vida e alimentar, bem como suporte psicológico. A reabilitação, quando feita de forma adequada, reduz significativamente a mortalidade, diminui a morbidade e, por consequência, minimiza os riscos de novos eventos cardiovasculares. Assim, a reabilitação pós-operatória garante não só uma reinserção precoce do indivíduo ao meio social e às atividades habituais, como, também, melhora a capacidade funcional, diminui o risco cardiovascular recorrente e propicia o bem-estar físico e mental aos pacientes revascularizados.



Palavras-chave: Circulação Coronária, Cirurgia Cardiovascular, Reabilitação Cardíaca, Revascularização Miocárdica.

CARDIOVASCULAR REHABILITATION OF PATIENTS UNDERGOING CORONARY BYPASS SURGERY

ABSTRACT

Myocardial revascularization is a widely sought-after surgical procedure on a global level, due to the reduction or interruption of blood flow to some cardiac regions, leading to myocardial ischemia. Despite the high recurrence and morbidity related to cardiovascular diseases, mortality from this group of pathologies has decreased in recent years. Contrary to this, the number of patients undergoing coronary bypass surgery has increased considerably in the last decade, given the increase in life expectancy, which leads to vascular alterations resulting from the senescence process, as well as the growing diagnosis of baseline and chronic cardiovascular diseases, such as hypertension, diabetes mellitus and dyslipidemia. Thus, in view of the increase in the number of coronary bypass surgeries performed worldwide, as well as the high potential for morbidity and mortality associated with cardiovascular diseases in the intra- and post-operative periods, this article aims to understand the importance and role of cardiovascular rehabilitation in the recovery of surgical patients, in order to reintegrate them into the social context, as well as enabling a gradual return to normal activities. To this end, a literature review was carried out by collecting original and review articles published in English and Portuguese over the last 25 years from the SciELO and PubMed bibliographic reference databases, which increases the reliability of the study. After analyzing the articles, it emerged that cardiovascular rehabilitation is fundamental in the postoperative period of patients undergoing coronary artery bypass grafting and involves a multidisciplinary approach, focused on physiotherapeutic rehabilitation, supervised physical exercise, lifestyle and dietary changes, as well as psychological support. Rehabilitation, when done properly, significantly reduces mortality, reduces morbidity and, consequently, minimizes the risk of new cardiovascular events. Thus, post-operative rehabilitation guarantees not only the early reintegration of the individual into the social environment and normal activities, but also improves functional capacity, reduces recurrent cardiovascular risk and provides physical and mental well-being for revascularized patients.

Keywords: Cardiac Rehabilitation, Cardiovascular Surgery, Coronary Circulation, Myocardial Revascularization.



Instituição afiliada – ¹ Acadêmica de Medicina; Centro Universitário Redentor; almeidarayssa008@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5998-6367.

² Fisioterapeuta; Faculdade Anhanguera de Governador Valadares; hian.victor@hotmail.com;

³ Acadêmica de Medicina; Centro Universitário Redentor; mariahgomes.b@gmail.com; ORCID: 0009-0003-2716-1330

⁴ Acadêmica de Medicina; Centro Universitário Redentor; byjuprado@gmail.com; ORCID: 0009-0004-4143-9308

⁵ Acadêmico de Medicina; Centro Universitário Redentor; gcovaneto@gmail.com; ORCID: 0009-0001-7407-2037

⁶ Médico; Centro Universitário Redentor; pedrodelazarejunior@hotmail.com;

⁷ Médica; Centro Universitário Redentor; judith.americo@hotmail.com;

⁸ Acadêmica de Medicina; Centro Universitário Redentor; lavinialages@hotmail.com; ORCID: 0000-0001-9711-1468

⁹ Acadêmico de Medicina; Centro Universitário Redentor; guilhermerpacheco@hotmail.com;

¹⁰ Acadêmica de Medicina; Centro Universitário Redentor; julia_saguiar@yahoo.com.br;

¹¹ Acadêmica de Medicina; Centro Universitário Redentor; anagabrielapaes@gmail.com;

¹² Acadêmica de Medicina; Centro Universitário Redentor; heloisabessamed@gmail.com;

¹³ Médico; Centro Universitário Redentor; thiago.maciel150@gmail.com;

Dados da publicação: Artigo recebido em 15 de Maio e publicado em 05 de Julho de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p598-616>

Autor correspondente: Rayssa Almeida Nogueira almeidarayssa008@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A doença arterial coronariana (DAC) é uma patologia caracterizada pela redução do fluxo sanguíneo para o músculo cardíaco devido ao acúmulo de placas de ateroma nas artérias coronárias. Esse processo aterosclerótico leva ao estreitamento e enrijecimento das artérias, comprometendo a oxigenação adequada do coração e podendo resultar em angina pectoris, infarto do miocárdio ou até morte súbita. Fatores de risco como hipertensão, diabetes, dislipidemia, tabagismo e obesidade estão fortemente associados ao desenvolvimento da DAC^{1,2}.

A patogênese da doença envolve uma complexa interação entre disfunção endotelial, inflamação crônica e formação de placas ricas em lipídios e células inflamatórias, que podem se romper e formar trombos, obstruindo ainda mais o fluxo sanguíneo³. A prevenção e o tratamento da DAC incluem modificações no estilo de vida, como dieta saudável e atividade física regular, além de terapias medicamentosas e procedimentos intervencionistas, como angioplastia e cirurgia de revascularização miocárdica, dependendo da gravidade da obstrução arterial⁴.

A angioplastia coronária é o procedimento de menor invasão, indicado quando há possibilidade de recuperar a circulação miocárdica com a implantação de um stent. Já em situações de impossibilidade de correção com angioplastia, a cirurgia de revascularização miocárdica, também conhecida como bypass coronário, é o procedimento de escolha. O bypass coronário é uma intervenção cirúrgica destinada a restaurar o fluxo sanguíneo adequado ao coração em pacientes com doença arterial coronariana grave. Esta cirurgia envolve a utilização de enxertos, geralmente retirados da veia safena magna, para criar neovasos ao redor das artérias coronárias estreitadas, permitindo que o sangue oxigenado alcance o miocárdio de forma eficaz^{5,6}.

Durante o procedimento, o paciente pode ser colocado em circulação extracorpórea (CEC), onde uma máquina assume temporariamente as funções cardíacas e pulmonares, possibilitando ao cirurgião operar em um campo livre de sangue. Alternativamente, técnicas de revascularização sem utilização de circulação extracorpórea (off-pump) podem ser utilizadas, evitando os riscos associados à CEC⁷. A cirurgia de revascularização miocárdica tem se mostrado eficaz em melhorar os sintomas de angina, aumentar a sobrevida e melhorar a qualidade de vida dos pacientes

com doença coronariana avançada⁸.

Apesar da eficácia cirúrgica isolada, sabe-se que a reabilitação no pós-operatório é fundamental para garantir o sucesso terapêutico, além de propiciar uma recuperação mais rápida e a reinserção precoce do paciente ao meio social e às atividades habituais. Além disso, quando feita de forma precoce, multidisciplinar, e por profissionais especializados, a reabilitação minimiza os riscos de recorrência de eventos cardiovasculares, melhora a capacidade funcional e gera uma maior condição de bem-estar físico e mental dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização^{9,10}.

Diante disso, tendo em vista a alta prevalência de pacientes com doenças cardiovasculares, a nível global, bem como a elevada recorrência de procedimentos cirúrgicos de revascularização miocárdica no Sistema Único de Saúde e a necessidade de reabilitação precoce para garantir o sucesso terapêutico, justifica-se o presente estudo, que visa avaliar a importância da reabilitação cardiovascular em pacientes submetidos ao bypass coronário. Assim, destaca-se a imprescindibilidade da associação entre o procedimento cirúrgico eficaz, e as terapias reabilitacionais fisioterapêuticas, nutricionais e psicológicas que, aliadas, tendem a propiciar uma melhor qualidade de vida aos pacientes revascularizados, garantindo sua recuperação funcional.

METODOLOGIA

Para a confecção do presente estudo, foram coletados artigos originais e de revisão, que avaliavam a doença arterial coronariana, as diferentes modalidades de revascularização miocárdica, bem como a importância da reabilitação de pacientes no pós-operatório de bypass coronário, publicados nos últimos 25 anos, em inglês e português, nas principais bases de dados de referência bibliográfica, como SciELO e PubMed, o que objetiva ampliar a confiabilidade aos dados e informações apresentados ao decorrer do estudo.

A fim de selecionar os artigos de maior relevância para o estudo, utilizou-se os descritores “Circulação Coronária”, “Cirurgia Cardiovascular”, “Reabilitação Cardíaca” e “Revascularização Miocárdica”, contidos nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH), com apoio do operador booleano OR.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Doença Arterial Coronariana

A doença arterial coronariana (DAC) é uma condição caracterizada pelo estreitamento ou bloqueio das artérias coronárias, que fornecem sangue rico em oxigênio ao músculo cardíaco. Este estreitamento é causado, geralmente, pelo acúmulo de placas ateroscleróticas, compostas de gordura, colesterol e outras substâncias, nas paredes das artérias, podendo ser consequência do enfraquecimento vascular concomitante ao processo de senescência, bem como dos maus hábitos alimentares, com dietas ricas em lipídios. A doença pode levar a uma redução significativa do fluxo sanguíneo para o coração, resultando em sintomas como angina, dispneia e, em casos graves, infarto do miocárdio^{5/11}.

A DAC é uma das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo, representando uma significativa carga de saúde pública. Estima-se que a doença seja responsável por cerca de 17,8 milhões de mortes anuais, o que equivale a aproximadamente 32% de todas as mortes globais, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS). A prevalência da DAC varia consideravelmente entre diferentes regiões e populações, sendo mais elevada em países de alta renda, devido ao ritmo de vida, industrialização e exposição a fatores de risco, como a dieta inadequada, sedentarismo, tabagismo e obesidade^{12/13}.

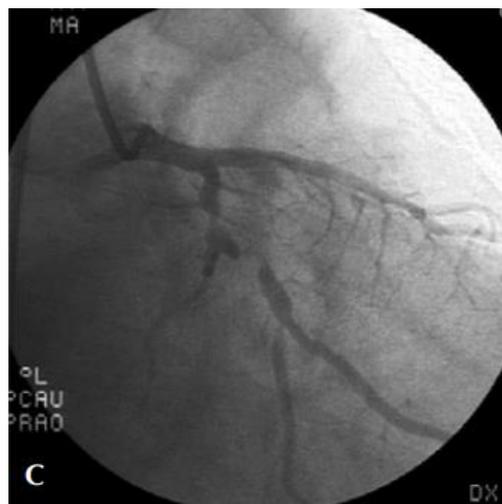
No entanto, a incidência da DAC também está aumentando rapidamente em países de baixa e média renda, onde a urbanização e a adoção de estilos de vida ocidentais estão contribuindo para o aumento dos fatores de risco cardiovascular. Estudos epidemiológicos indicam que a DAC afeta homens e mulheres, embora a prevalência seja geralmente maior em homens mais jovens e em mulheres após a menopausa. Além disso, a carga econômica da DAC é substancial, envolvendo desde os custos diretos com cuidados de recuperação da saúde, até os indiretos, devido à perda de produtividade, aumento de morbidade e mortalidade prematura^{13/14/15}.

Além dos fatores comportamentais, que se apresentam com alta influência na gênese da DAC, doenças prévias também tendem a elevar o risco de novos eventos cardiovasculares, podendo-se citar a hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, dislipidemias, infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral isquêmico. O

diagnóstico é frequentemente realizado através de exames como eletrocardiograma (ECG), teste de esforço com estresse físico ou farmacológico, angiografia coronariana e tomografia computadorizada. O tratamento pode envolver mudanças no estilo de vida, medicamentos para controlar os fatores de risco e, em alguns casos, procedimentos intervencionistas como angioplastia ou cirurgia de revascularização miocárdica (bypass coronário), a depender do grau de acometimento^{5,16}.

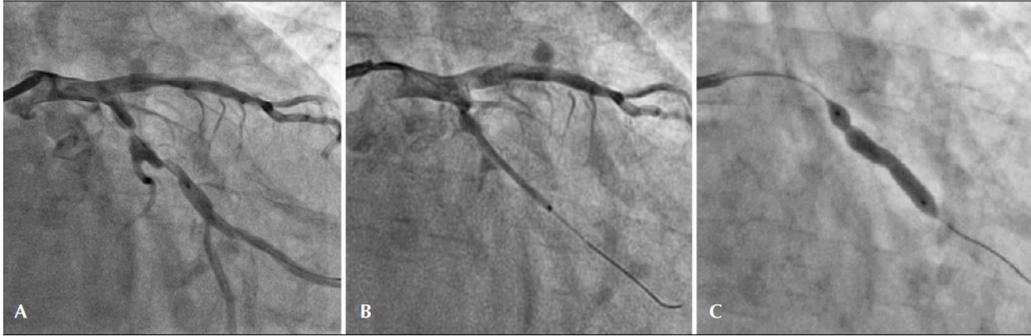
A intervenção cirúrgica é indicada, principalmente, quando a obstrução é significativa e gera falha no suprimento sanguíneo de forma considerável. Em situações em que seja possível recuperar o vaso lesado, opta-se pela realização da angioplastia com implantação de stent (Figuras 1 e 2). No entanto, em situações em que a lesão no vaso é irreparável ou os benefícios não são consideráveis para a realização da angioplastia, pode ser realizada a cirurgia de revascularização miocárdica, mediante a construção de um neovaso, a partir de um segmento extraído de outra região do corpo, gerando uma circulação alternativa para o miocárdio.

Figura 1. Artéria circunflexa com obstrução de 30% no óstio, lesão de 70% em região proximal e 90% no primeiro ramo marginal, o qual exibe lesão de 60% no óstio de um sub-ramo.



Fonte: Adaptado de (17).

Figura 2. Implante do stent. Em A, angiografia após dilatação com 1 mL de contraste. Em B, posicionamento do stent com injeção de 0,5 mL de contraste. Em C, implante do stent com pressão de 5 atm, evitando dissecação de bordas e com expansão incompleta da região proximal de implantação.



Fonte: Adaptado de (17).

Cirurgia de revascularização do miocárdio

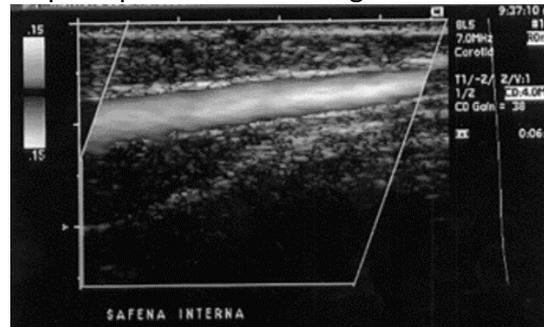
A cirurgia de revascularização miocárdica (CRM), também conhecida como bypass coronariano, é um procedimento cirúrgico realizado para restaurar o fluxo sanguíneo adequado ao músculo cardíaco em pacientes com doença arterial coronariana grave. Globalmente, milhões de procedimentos de bypass coronário são realizados anualmente, com uma incidência particularmente alta em países desenvolvidos, em que a DAC corresponde a uma das principais causas de morte. Nos Estados Unidos, por exemplo, são realizadas cerca de 400.000 cirurgias de bypass coronário a cada ano, representando uma parte significativa das intervenções cardíacas. Já no contexto brasileiro, cerca de 80% das CRMs são realizadas pelo Sistema Único de Saúde, e, em 2011, foram contabilizadas mais de 50.000 cirurgias destinadas a este fim^{18/19}.

A taxa de realização desse procedimento varia amplamente entre diferentes regiões e países, influenciada por fatores como a disponibilidade de tecnologia médica, políticas de saúde pública e a prevalência de fatores de risco para DAC, como hipertensão, diabetes, obesidade e tabagismo. Estudos indicam que, enquanto a incidência de DAC tem diminuído em algumas regiões devido a melhores estratégias de prevenção e tratamento, a demanda por cirurgias de bypass coronário permanece alta, tendo em vista o envelhecimento da população e o aumento dos fatores de risco em países em desenvolvimento. A eficácia do procedimento e as melhorias nos cuidados pós-operatórios têm contribuído para a redução da mortalidade e melhoria da qualidade de vida dos pacientes submetidos ao bypass coronário²⁰.

Durante a cirurgia, a equipe médica utiliza segmentos de vasos sanguíneos extraídos de outras regiões do corpo, como a veia safena magna ou a artéria torácica

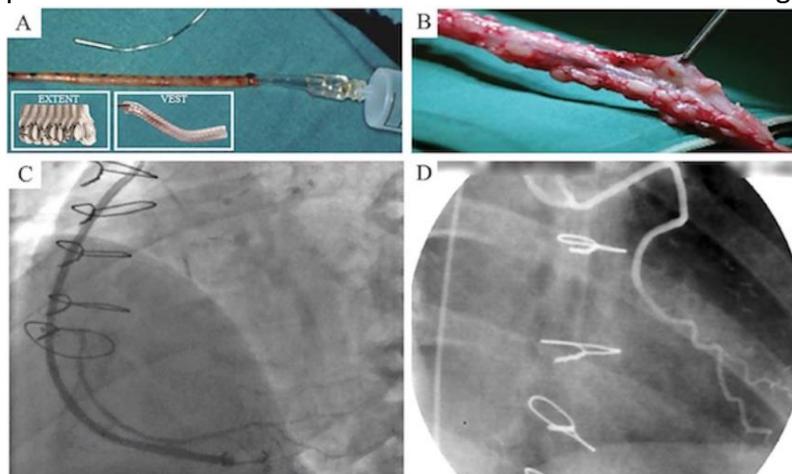
interna, para criar desvios ao redor das artérias coronárias bloqueadas ou estreitadas²¹. Esses enxertos permitem que o sangue flua livremente para o coração, melhorando a oxigenação do tecido cardíaco e aliviando sintomas isquêmicos, como a angina e a dispneia. A cirurgia de revascularização miocárdica é frequentemente recomendada para pacientes com múltiplos bloqueios arteriais, falha de terapias medicamentosas ou quando a angioplastia não é viável. Estudos mostram que esta intervenção pode melhorar significativamente a sobrevida a longo prazo, reduzir o risco de eventos cardíacos futuros e melhorar a qualidade de vida dos pacientes^{5,22}. A evolução das técnicas cirúrgicas e dos cuidados perioperatórios tem contribuído para a redução das complicações associadas, além de melhorar os resultados clínicos²³.

Figura 3. Mapeamento colorido da veia safena magna com ecocolor Doppler, para avaliação do fluxo em pré-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica.



Fonte: Adaptado de (24).

Figura 4. Enxerto de veia safena para revascularização miocárdica. Em A, veia safena colhida de modo convencional, com remoção do tecido externo. Em B, veia safena colhida pelo método sem toque, com tecido externo intacto. Em C, angiografia de uma veia safena após 12 meses de seguimento. Em D, a retirada da veia safena sem toque, que evita o acotovelamento do enxerto excessivamente longo.



Fonte: Adaptado de (25).

Para a realização do procedimento cirúrgico, diversas equipes médicas optam pela utilização da circulação extracorpórea (CEC), também conhecida como máquina coração-pulmão, que é aplicada a fim de manter a oxigenação e a circulação sanguínea, enquanto o coração sofre uma arritmia induzida, levando à parada cardíaca. Este sistema permite ao cirurgião operar em um campo cirúrgico estático e livre de sangue, facilitando a precisão e segurança do procedimento. Durante a cirurgia, o sangue do paciente é desviado para a máquina de CEC, onde é oxigenado e removido o dióxido de carbono, retornando ao corpo através de um circuito artificial. A utilização da CEC é associada a um melhor controle hemodinâmico e proteção do miocárdio durante a anastomose dos enxertos coronários.

No entanto, o uso da CEC vem sendo questionado em alguns estudos, o que pode estar relacionado às complicações decorrentes do procedimento, como a resposta inflamatória sistêmica e disfunção de órgãos, motivando o desenvolvimento de técnicas de revascularização miocárdica sem CEC (off-pump) em casos selecionados²⁶. Apesar disso, estudos demonstram que, mesmo com possíveis complicações, a CEC continua a ser uma ferramenta essencial que contribui para a alta taxa de sucesso e longevidade do bypass coronário^{27,28}.

O pós-operatório de bypass coronário, embora frequentemente bem-sucedido, não está isento de riscos significativos que podem impactar a recuperação do paciente. Complicações comuns incluem infecção da ferida cirúrgica, sangramento, trombose venosa profunda e embolia pulmonar. Além disso, problemas cardíacos como arritmias, infarto do miocárdio perioperatório e insuficiência cardíaca também são preocupações importantes. Ademais, a resposta inflamatória sistêmica provocada pela circulação extracorpórea pode levar à disfunção multiorgânica, incluindo lesão renal aguda e comprometimento pulmonar^{29,30}. Nesse cenário, a reabilitação pós-operatória ganha destaque, visto que os pacientes submetidos ao bypass coronário, em sua maioria, possuem comorbidades cardiovasculares pré-existentes, necessitando de cuidados específicos para retornar gradualmente às atividades habituais.

A reabilitação no pós-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica é crucial para a recuperação completa e a melhora da qualidade de vida dos pacientes. Este processo envolve uma abordagem multidisciplinar que inclui exercícios físicos

supervisionados, terapia cardiovascular com equipe fisioterapêutica, educação sobre mudanças no estilo de vida, além de suporte psicológico. Estudos demonstram que a reabilitação cardíaca reduz significativamente a mortalidade e a reincidência de eventos cardiovasculares, além de melhorar a capacidade funcional e o bem-estar psicológico dos pacientes^{9,10}. Assim, a participação ativa em um programa de reabilitação cardíaca é altamente recomendada pelas diretrizes internacionais como uma parte essencial do tratamento pós-operatório de revascularização miocárdica³¹.

Reabilitação pós-operatória

A reabilitação no pós-operatório é fundamental para a recuperação completa dos pacientes, promovendo não apenas a cicatrização física, mas também o restabelecimento da funcionalidade e qualidade de vida. Este processo abrange uma série de intervenções terapêuticas, como fisioterapia, terapia nutricional e apoio psicológico, que são essenciais para prevenir complicações, além de acelerar a recuperação da mobilidade e independência do paciente³². A reabilitação também desempenha um papel crucial na gestão da dor pós-operatória, melhoria da função cardiovascular e fortalecimento muscular, fatores que contribuem significativamente para a redução do tempo de hospitalização e melhora dos resultados a longo prazo³³. Quando realizada de forma precoce, está associada a menores taxas de readmissão hospitalar e a melhores desfechos funcionais, ressaltando a importância de programas bem estruturados e individualizados para atender às necessidades específicas de cada paciente³⁴.

No contexto das cirurgias cardíacas, a reabilitação se torna ainda mais indispensável, uma vez que grande parte dos pacientes já possuem comorbidades prévias, além do processo de senescência, que interfere, diretamente, na capacidade de recuperação funcional. No bypass coronário, a reabilitação inclui exercícios físicos supervisionados, educação sobre estilo de vida saudável e suporte psicológico, que ajudam a reduzir significativamente o risco de complicações cardiovasculares recorrentes, como infarto do miocárdio e insuficiência cardíaca^{9,35}.

Além disso, a reabilitação cardíaca promove a melhora da capacidade funcional, ajudando os pacientes a recuperar a força muscular, a resistência e a mobilidade, o que

é vital para o retorno às atividades diárias e ao trabalho³⁶. Estudos demonstram que pacientes que participam de programas estruturados de reabilitação cardíaca têm menores taxas de mortalidade e hospitalizações, evidenciando a importância de uma abordagem multidisciplinar e contínua no cuidado pós-operatório¹⁰. Portanto, a reabilitação não apenas acelera a recuperação física, mas também oferece benefícios emocionais significativos, reduzindo a ansiedade e a depressão que frequentemente acompanham a recuperação de grandes cirurgias cardíacas.

A fisioterapia desempenha um papel vital na reabilitação cardiovascular de pacientes submetidos à cirurgia de bypass coronário, ajudando a restaurar a força muscular, a resistência e a capacidade funcional dos pacientes, utilizando exercícios personalizados que visam melhorar a função cardíaca e pulmonar³⁷. Os programas de reabilitação cardiovascular incluem atividades aeróbicas, treino de força e técnicas de respiração, que são fundamentais para reduzir o risco de complicações, como trombose venosa profunda e pneumonia, além de promover a cicatrização adequada e prevenir a atrofia muscular³⁸.

Diversos programas vêm sendo aplicados, atualmente, no processo reabilitacional cardíaco após bypass coronário, sendo destacado no estudo de Aikawa et al. (2014), o programa de reabilitação cardíaca (PRC) com duração de 3 meses, com 3 sessões semanais de 1 hora de duração. Antes de iniciar o PRC, todos os 11 pacientes foram avaliados por um cardiologista para poder mensurar o grau de risco cardíaco, sendo submetidos a testes de força muscular de membros superiores e inferiores, exames bioquímicos para quantificar glicemia, insulina, colesterol total e frações, triglicérides, hemograma completo, sódio, potássio, magnésio, cálcio, ácido úrico, ureia, creatinina, transaminase glutâmica oxalacética (TGO), transaminase glutâmica pirúvica (TGP), fosfatase alcalina, proteína C reativa (PCR) e fibrinogênio, além de um teste de caminhada de 6 minutos (TC6).

Decorridos os 3 meses de duração do PRC, o TC6 foi aplicado novamente e o estudo evidenciou uma melhora significativa na média da capacidade funcional após o protocolo de treinamento, que evoluiu de 480 ± 101 metros, para 545 ± 88 metros (Tabela 1), mostrando a importância da aplicação deste programa para recuperar a capacidade funcional de pacientes à submetidos a cirurgia de bypass coronário.

Tabela 1. Distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos antes e depois do PRC.

Paciente	Distância percorrida (em metros) antes do PRC	Distância percorrida (em metros) depois do PRC
1	470	518
2	520	630
3	365	450
4	365	600
5	595	583
6	460	480
7	303	375
8	565	515
9	525	600
10	620	680
11	490	563

Fonte: Adaptado de (39).

Ainda nesse contexto, segundo as recomendações da Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation Association, exercícios aeróbicos e combinados, desempenham um papel fundamental na recuperação dos pacientes revascularizados, aconselhando-se a realização de caminhadas, esteiras ou remadas, com duração de 20 a 60 minutos por atividade, 3 a 5 vezes por semana, e com intensidade variando de 40 a 80% do VO₂ pico ou frequência cardíaca máxima, conforme teste de exercício abrangente realizado anteriormente à cirurgia. Além disso, o tempo mínimo considerado de realização dos exercícios é de 8 a 12 semanas, o que confere um resultado benéfico e maximiza a potência do processo de recuperação^{40,41}.

Além dos benefícios físicos, a fisioterapia também oferece intenso suporte psicológico, ajudando os pacientes a lidar com o estresse e a ansiedade que podem surgir no período pós-operatório⁴². Estudos demonstram que a reabilitação cardíaca

conduzida por fisioterapeutas está associada a uma redução significativa na mortalidade, com estimativas de risco 20 a 30% menor, quando comparado a pacientes não reabilitados precocemente, além de minimizar a reincidência de eventos cardiovasculares, reforçando a importância de programas estruturados e contínuos de reabilitação⁹.

Ademais, a mudança no estilo de vida, incluindo suporte nutricional e metabólico, é fundamental para ajudar a controlar fatores de risco como hipertensão, diabetes e dislipidemia, que são críticos para prevenir a progressão da doença arterial coronariana⁴³. Um plano alimentar que enfatiza frutas, vegetais, grãos integrais, proteínas magras e gorduras saudáveis, como as encontradas no azeite de oliva e nos peixes, pode melhorar a saúde cardiovascular e a longevidade²⁰. Ainda, a atividade física regular e o controle do peso são componentes essenciais do suporte metabólico, contribuindo para a melhoria da resistência cardiovascular, a redução do estresse oxidativo e a promoção do bem-estar geral³⁷. Assim, Intervenções educacionais e de suporte, como programas de reabilitação cardíaca que incluem aconselhamento nutricional, são eficazes para ajudar os pacientes a fazer mudanças sustentáveis no estilo de vida, melhorando significativamente os desfechos a longo prazo⁹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a mortalidade por doenças cardiovasculares tenha diminuído, nos últimos anos, o número de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica tem crescido consideravelmente. Sabe-se que, embora a cirurgia tenha um prognóstico favorável, o pós-operatório é fundamental para garantir um bom desfecho cirúrgico e a recuperação mais rápida ao paciente. Desse modo, o sucesso no pós-operatório depende de uma reabilitação de cunho multidisciplinar, com atuação da fisioterapia cardiovascular, acompanhamento para a realização de exercícios físicos, além de suporte nutricional, metabólico e psicológico. Isso, quando feito de forma adequada, precoce e assistida por profissionais especializados, reduz a morbimortalidade e a reincidência de eventos cardiovasculares nos indivíduos revascularizados. Assim, a reabilitação é indispensável para, além de reinserir precocemente o indivíduo no meio social, melhorar sua capacidade funcional e gerar bem-estar físico e mental aos pacientes acometidos por doenças miocárdicas.

REFERÊNCIAS

1. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The Lancet*, 2004;364(9438):937-952. doi: 10.1016/S0140-6736(04)17018-9
2. Libby P, Ridker PM, Hansson GK. Progress and challenges in translating the biology of atherosclerosis. *Nature*, 2011;473(7347):317-325. doi: 10.1038/nature10146
3. Hansson GK. Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. *New England Journal of Medicine*, 2005;352(16):1685-1695. doi: 10.1056/NEJMra043430
4. Fuster V, Badimon L, Badimon JJ, Chesebro JH. The pathogenesis of coronary artery disease and the acute coronary syndromes. *New England Journal of Medicine*, 2010;326(4):242-250. doi: 10.1056/NEJM199201233260406
5. Fihn SD, Gardin JM, Abrams J, Berra K, Blankenship JC, Dallas AP, et al. 2012 ACCF/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS guideline for the diagnosis and management of patients with stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American College of Physicians, American Association for Thoracic Surgery, Preventive Cardiovascular Nurses Association, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *Journal of the American College of Cardiology*, 2012;60(24):e44-e164. doi: 10.1016/j.jacc.2012.07.013
6. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, Falk V, et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*, 2014;35(37):2541-2619. doi: 10.1093/eurheartj/ehu278
7. Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, Collins JF, McDonald GO, Kozora E, et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *New England Journal of Medicine*, 2009;361(19):1827-1837. doi: 10.1056/NEJMoa0902905
8. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, Bittl JA, Bridges CR, Byrne JG, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*, 2011;124(23):2610-2642. doi: 10.1161/CIR.0b013e31823b5fee
9. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016;(1), CD001800. doi: 10.1002/14651858.CD001800.pub3
10. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011;(7), CD001800. doi: 10.1002/14651858.CD001800.pub2
11. Gomes F, Telo DF, Souza HP, Nicolau JC, Halpern A, Serrano Jr CV. Obesidade e doença arterial coronariana: papel da inflamação vascular. *Arq bras cardiol*, 2010;94:273-279. doi: 10.1590/S0066-782X2010000200021



12. Gus I, Fischmann A, Medina C. Prevalência dos fatores de risco da doença arterial coronariana no Estado do Rio Grande do Sul. *Arq bras cardiol*, 2002;78(5):478-83.
13. Roth GA, Johnson C, Abajobir A, Abd-Allah F, Abera SF, Abyu G, et al. Global, regional, and national burden of cardiovascular diseases for 10 causes, 1990 to 2015. *Journal of the American College of Cardiology*, 2020;70(1):1-25. doi: 10.1016/j.jacc.2017.04.052
14. Coelho AC, de Lima Lopes J, Santos VB, de Barros ALBL. Fatores de risco da doença arterial coronariana dos familiares conviventes de indivíduos com síndrome coronariana aguda. *REME-Revista Mineira de Enfermagem*, 2016;20(1). doi: 10.35699/2316-9389.2016.50008
15. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart disease and stroke statistics—2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 2019;139(10):e56-e528. doi: 10.1161/CIR.0000000000000659
16. Smith SC, Benjamin EJ, Bonow RO, Braun LT, Creager MA, Franklin BA, et al. AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: a guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation. *Journal of the American College of Cardiology*, 2011;58(23):2432-2446. doi: 10.1016/j.jacc.2011.10.824
17. Monteiro G, Staico R, Araújo W, Costa R, Chaves Á, Feres F. Realização de angioplastia coronária com volume total de três mililitros de contraste. *Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva*, 2011;19:452-455. doi: 10.1590/S2179-83972011000400019
18. Piegas LS, Bittar OJNV, Haddad N. Cirurgia de revascularização miocárdica: resultados do Sistema Único de Saúde. *Arq Bras Cardiol*, 2009;93:555-560. doi: 10.1590/S0066-782X2009001100018
19. Koerich C, Baggio MA, Erdmann AL, Lanzoni GMDM, Higashi GDC. Revascularização miocárdica: estratégias para o enfrentamento da doença e do processo cirúrgico. *Acta Paulista de Enfermagem*, 2013;26:8-13. doi: 10.1590/S0103-21002013000100003
20. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart disease and stroke statistics-2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 2016;133(4):e38-e360. doi: 10.1161/CIR.0000000000000350
21. Souza DSRD, Gomes WJ. O futuro da veia safena como conduto na cirurgia de revascularização miocárdica. *Brazilian Journal of Cardiovascular surgery*, 2008;23(3):5p. doi: 10.1590/S0102-76382008000300002
22. Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, Feldman TE, Ståhle E, Colombo A, et al. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *The Lancet*, 2013;381(9867):629-638. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60141-5
23. Head SJ, Milojevic M, Daemen J, Ahn JM. The SYNTAX score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *EuroIntervention*, 2018;13(12):e1185-e1194. doi: 10.4244/EIJ-D-17-00757



24. Barros FS, Pontes SM, Lima ML, Henrique JS, Roldi ML, Reis F, et al. Mapeamento da safena interna com ecocolor Doppler no pré-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 1999;14:303-307. doi: 10.1590/S0102-76381999000400005
25. Rueda FD, Souza D, Lima RDC, Menezes A, Johansson B, Dashwood M, et al. Nova técnica cirúrgica de preparo da veia safena para revascularização do miocárdio sem manipulação direta-no-touch. *Arq Bras Cardiol*, 2008;90:388-395. doi: 10.1590/S0066-782X2008000600002
26. Godinho AS, Alves AS, Pereira AJ, Pereira TS. Cirurgia de revascularização miocárdica com circulação extracorpórea versus sem circulação extracorpórea: uma metanálise. *Arq Bras Cardiol*, 2012;98:87-94. doi: 10.1590/S0066-782X2012000100014
27. Puskas JD, Williams WH, Mahoney EM, Huber PR, Block PC, Duke PG, et al. Off-pump vs conventional coronary artery bypass grafting: early and 1-year graft patency, cost, and quality-of-life outcomes: a randomized trial. *JAMA*, 2007;297(7):701-708. doi: 10.1001/jama.297.7.701
28. Ascione R, Lloyd CT, Underwood MJ, Lotto AA, Pitsis AA. Inflammatory response after coronary revascularization with or without cardiopulmonary bypass. *The Annals of Thoracic Surgery*, 2003;75(3):840-846. doi: 10.1016/S0003-4975(02)04731-6
29. Newman MF, Kirchner JL, Phillips-Bute B, Gaver V, Grocott H, Jones RH, et al. Longitudinal assessment of neurocognitive function after coronary-artery bypass surgery. *New England Journal of Medicine*, 2001;344(6):395-402. doi: 10.1056/NEJM200102083440601
30. Brown CH, Probert J, Healy R, Parish M, Nomura Y, Yamaguchi A, et al. Cognitive decline after delirium in patients undergoing cardiac surgery. *Anesthesia & Analgesia*, 2016;123(2):436-444. doi: 10.1213/ANE.0000000000001233
31. Piepoli MF, Corra U, Adamopoulos S, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Cupples M, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training: key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Heart Journal*, 2010;31(16):1967-1976. doi: 10.1093/eurheartj/ehq236
32. Huang Y, Wu M, Wu H, Chen Y, Peng C. Effectiveness of a rehabilitation program after coronary artery bypass grafting. *Clinical Rehabilitation*, 2013;27(6):496-503. doi: 10.1177/0269215512469410
33. Moyer R, Ikert K, Long K, Marsh J. The Value of Preoperative Rehabilitation in Orthopedic Surgery: A Systematic Review. *Journal of Surgical Research*, 2017;209:23-30. doi: 10.1016/j.jss.2016.09.040
34. Kortebein P, Symons TB, Ferrando A, Paddon-Jones D, Ronsen O, Protas E, et al. Functional impact of 10 days of bed rest in healthy older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2008;63(10):1076-1081. doi: 10.1093/gerona/63.10.1076
35. Oldridge N, Pakosh M, Thomas RJ. Cardiac rehabilitation after coronary artery bypass graft surgery: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Thoracic Surgery*,



2011;92(6):1907-1916. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.06.007

36. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Medicine*, 2004;116(10):682-692. doi: 10.1016/j.amjmed.2004.01.009
37. Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO. Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. *Journal of the American College of Cardiology*, 2009;53(21):1925-1932. doi: 10.1016/j.jacc.2008.12.068
38. Hansen D, Dendale P, Raskin A, Schoonis A, Berger J, Meeusen R. Long-term effect of rehabilitation in coronary artery disease patients: randomized clinical trial of the impact of exercise volume. *Clinical Rehabilitation*, 2015;29(3):289-298. doi: 10.1177/0269215514542351
39. Aikawa P, Cintra ARS, Oliveira ASD, Silva CTMD, Pierucci JD, Afonso MDS, et al. Reabilitação cardíaca em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2014;20(01):55-58. doi: 10.1590/S1517-86922014000100011
40. Doyle L, MacKay-Lyons M. Utilization of aerobic exercise in adult neurological rehabilitation by physical therapists in Canada. *Journal of neurologic physical therapy*, 2013;37(1):20-26. doi: 10.1097/NPT.0b013e318282975c
41. Nonato EA, Moreira JFP, Borges LMS, Maciel FL. Eficácia dos exercícios aeróbicos na reabilitação de pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Revista ft*, 2023;27. doi: 10.5281/zenodo.10019428
42. Yohannes AM, Yalfani A, Doherty P, Bundy C. Predictors of drop-out from an outpatient cardiac rehabilitation programme. *Clinical Rehabilitation*, 2010;24(8):726-736. doi: 10.1177/0269215510367999
43. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet supplemented with extra-virgin olive oil or nuts. *NEJM*, 2018;378(25):e34. doi: 10.1056/NEJMoa1800389