

---

## Mobilização Precoce Após Revascularização do Miocárdio: Benefícios e Considerações Clínicas

### Early Mobilization After Myocardial Revascularization: Benefits and Clinical Considerations

José Fernando <sup>1\*</sup>, Alexsandro Junio <sup>1</sup>, Rayce Cândida Gonçalves <sup>1</sup>, Layla Souza Lins<sup>1</sup>, Mariana Tereza<sup>1</sup>, Diana Ferreira Pacheco<sup>1</sup>

---

#### RESUMO

Trata-se de uma revisão de artigos científicos consultados nos bancos de dados da PubMed, SciELO, Sociedade de cardiologia do Rio Grande do Sul, e com base em literaturas como Fisioterapia em Cardiologia - Aspectos Práticos, 2ª edição e Tratado de medicina cardiovascular – Braunwald foram citados temas sobre o que é a mobilização precoce e a sua importância, seus efeitos nos pacientes, doenças relacionadas e sua aplicação na reabilitação cardíaca.

**Palavras-chave:** Infarto agudo do miocárdio; Reabilitação cardíaca; Remodelamento do miocárdio.

---

#### ABSTRACT

This is a review of a scientific articles consulted in the databases of PubMed, SciELO, Society of Cardiology of Rio Grande do Sul, and based on literatures such as Physiotherapy in Cardiology - Practical Aspects, 2nd edition and Treaty of Medicine cardiovascular – Braunwald topics were mentioned about what is early mobilization and its importance, its effects on patients, related diseases and its application in cardiac rehabilitation.

**Keywords:** Acute myocardial infarction; Cardiac rehabilitation; Myocardial remodeling.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos.  
\*E-mail: nateriver2836@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Doenças cardiovasculares (DCV) assim como doenças da artéria coronária (DAC) são a maior causa de mortalidade mundial. Com o rápido crescimento dos meios de tratamento da DCV, as cirurgias cardíacas estão tendendo cada vez mais a se tornarem menos invasivas e com isso, reduzindo os índices de mortalidade pela DCV. O coração quando sofre uma lesão, infarto agudo do miocárdio (IAM) por exemplo, durante a cicatrização ocorre o processo de remodelação do miocárdio (resposta adaptativa que o músculo cardíaco dá em função a esse tipo de lesão) caso não ocorra, o paciente precisa passar por uma cirurgia cardíaca. Porém, os riscos de complicações no pós-operatório ainda são altos e a fisioterapia atua para diminuir os riscos e complicações com técnicas de mobilização precoce. Essa é uma terapia que traz benefícios físicos, psicológicos e evita os riscos da hospitalização prolongada, reduzindo a incidência de complicações pulmonares, acelerando a recuperação e diminuindo a duração da ventilação mecânica (VM), ela é definida como a aplicação de atividade física no segundo ao quinto dia de alguma doença crítica ou ferimento. Em doenças críticas, a mobilização precoce tem tido efeitos significantes nos tempos de internação em Unidades de terapia intensiva (UTI) e internações hospitalares, influenciando nas fraquezas adquiridas em UTIs, no índice de Barthel, nas Atividades de Vida Diárias, e nos índices de complicações após as cirurgias.

### Reabilitação

De acordo com o artigo *Effect of Early Mobilization on Physical Function in Patients after Cardiac Surgery*, um declínio da função física em repouso foi visto em 17% dos pacientes após as cirurgias. Além disso, as funções físicas (força da pegada, força de extensores de joelho, teste de caminhada de 6 minutos [TC6] e força máxima de inspiração) do paciente de DCV estão relacionadas em todos os casos de mortalidade, admissão em hospitais, e os maiores eventos adversos no sistema cardiovascular. O declínio das funções cardíacas pode ser medidas pelo TC6 que é relacionado com o tipo de cirurgia cardíaca, a escala de independência funcional e o índice de massa corporal. Se o paciente alcançar <300m no TC6 ele estará com um prognóstico de mortalidade e terá de ser readmitido. Porém algumas alternativas como a mobilização precoce podem ser necessárias para prevenir o decaimento das funções físicas do paciente pós cirurgia cardíaca. Ramos dos Santos et al. Falou que 3 a cada 4 estudos relacionados a cirurgias

cardíacas reportaram que a mobilização precoce teve efeitos significativamente importantes na evolução da função física dos pacientes de acordo com o TC6.

Segundo o artigo *Effects of cycle ergometer use in early mobilization following cardiac surgery: a randomized controlled trial*, ciclo ergômetro tem sido proposto como uma forma alternativa para a reabilitação precoce de pacientes com doença cardíaca. Simples de se usar, este equipamento estático permite o treino de membros superiores e inferiores em uma atividade ativa ou passiva com ou sem resistência. Sendo viável, prático e seguro na melhora de capacidade funcional, inspiratória e melhorando força de músculos periféricos, o ciclo ergômetro tem sido usado em UTIs. Todavia, sendo acrescentado na fase I da reabilitação cardíaca, mas não se tem uma grande variável de estudos com relação ao quão essa ferramenta melhora o tratamento na reabilitação cardíaca. Este estudo teve como objetivo de avaliar os efeitos em exercícios ativos ao pedalar iniciado nas primeiras 24H após a cirurgia cardíaca sendo o grupo de controle os indivíduos do grupo de controle receberam a mobilização inicial no protocolo do hospital, depois de 6 a 8 horas após a extubação, essa mobilização foi feita duas vezes por dia até a alta da UTI. As sessões tinham duração de 10 minutos e consistiam de exercícios para membros superiores e inferiores, com cada movimento sendo repetido 10 vezes em cadeia aberta e o grupo de intervenção os participantes foram instruídos a pedalar o ciclo ergômetro por 10 minutos sem parar, para realizar os exercícios de membros superiores, a parte superior dos pacientes era colocada em um ângulo de 60 graus em cima do limite horizontal, medindo os sinais vitais dos pacientes. Para os exercícios de membros inferiores, a parte superior era colocada em um ângulo de 30°. Os pacientes dos dois grupos conseguiram mais ou menos os mesmos resultados nos dias trabalhados, sem ter muita diferença nos resultados. Os pacientes do grupo de controle conseguiram andar em média 972 passos e os do grupo de intervenção andaram 1126 passos, esses resultados são considerados similares segundo Sallis et al, que avaliou pacientes em ambulatório e reportou que a maioria dos pacientes andaram menos de 1100 passos nas 24 horas que precediam a alta hospitalar sem ter haver com a duração de estadia no hospital, sugerindo a utilização do threshold intra-hospitalar.

Quando exercícios induzem o aumento de consumo de oxigênio em 50% acima do valor de repouso em UTIs, o paciente começa uma taquipneia e aumenta sua extração de oxigênio intra-celular, reduzindo a saturação de oxigênio venosa misturada (SvO<sub>2</sub>), o estudo *Post-operative myocardial dysfunction does not affect the physiological response*

*to early mobilization after coronary artery bypass grafting*, mostra que após uma cirurgia cardíaca, exercícios em ortostatismo não aumentam o débito cardíaco (DC) apesar de aumentar para 50-60% o consumo de oxigênio. Más, foi observada uma redução no SvO<sub>2</sub>, e com esses valores abaixo de 10% em alguns pacientes.

“Nós teorizamos que disfunções cardíacas com duração mais longa do que prevista, resultam em uma dessaturação venosa durante uma mobilização pós operatória.”

“Nossos resultados não indicam que a resposta fisiológica deveria limitar uma mobilização após uma cirurgia cardíaca.”

Observação: esse estudo usa pacientes após revascularização da artéria aórtica para a realização da mobilização precoce.

A fisioterapia tem papel de destaque, devido à importância da realização de exercícios durante o pós-operatório. Na UTI, o termo mobilização é utilizado para relacionar atividade física com intensidade que proporciona benefícios fisiológicos, como melhora da circulação central e periférica, melhora da ventilação, metabolismo e estado de alerta. Segundo o artigo *Impact of early mobilization on clinical and functional outcomes in patients submitted to coronary artery bypass grafting*, a mobilização gera grandes avanços durante o período de internação, cada vez mais se comprova que é segura, viável e pode gerar ótimos resultados funcionais. Algumas estratégias utilizadas na mobilização são atividade de movimento passivo e ativo, treinamento em decúbito, uso de ciclo ergômetro, exercícios de cama e beira de leito, treinamento de transferência de cama para cadeira, deambulação entre muitos outros exercícios

O objetivo final da mobilização precoce em pacientes sob VM é reduzir a perda de mobilidade, aumentar a independência funcional e favorecer o desmame ventilatório. Afirma-se que a mobilização precoce na UTI é possível e eficaz, sem custo adicional, permitindo alta mais rápida do paciente, demonstrando os efeitos benéficos do protocolo. Em revisão sistemática, analisaram e avaliaram intervenções baseadas na reabilitação e mobilização precoce em pacientes críticos. Através do estudo pode-se confirmar que há resultados no avanço da melhora da força muscular, funcionalidade, redução do tempo de VM e internação, alta hospitalar e atividades de vida diária, demonstrando que na recuperação dos pacientes mobilizados, obteve-se uma melhora nos resultados desta abrangência e foi visto que a mobilização precoce em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio contribuiu para a melhora dos desfechos clínicos. Os resultados funcionais demonstraram efeitos ao manter a força muscular e a

funcionalidade. Assim, permitindo demonstrar que este protocolo é de extrema importância para a recuperação dos pacientes submetidos a esta cirurgia.

### **Complicações no pós-cirúrgico**

Complicações no pós-operatório não são eventos raros de acontecer e de acordo com o artigo *Effectiveness of an early mobilization program on functional capacity after coronary artery bypass surgery: A randomized controlled trial protocol*, foi estudado que essas complicações aumentam o tempo de ventilação mecânica e sedação, o que traz a fraqueza muscular, trazendo um longo período de UTI e redução de mobilidade. As deletérias de estar em repouso incluem um decaimento da síntese de proteína, aumenta a proteólise, e perda de massa muscular e força, comprometendo a capacidade funcional e a performance em atividades de vida diária. Sabe-se que as consequências geradas pela imobilidade podem durar por meses ou até anos depois da estada na UTI, impedindo que os pacientes voltem para atividades normais e aumentando as chances de ser readmitido no hospital.

Os pacientes estavam com a pressão arterial média entre 60 e 100mmHg e batimentos cardíacos entre 60 e 100bpm, estavam também sem problemas respiratórios, não usavam musculatura acessória, não tinham assincronia toraco-abdominal, e um ritmo respiratório acima de 20 com ausência de infecção. Foram excluídos pacientes com: doença pulmonar prévia, bronquite, ventilação mecânica por mais de 24h, ejeção de ventrículo esquerdo menor que 54%, re-intervenção cirúrgica, qualquer contra indicação para tratamento, contraindicação de realizar o TC6 ou qualquer outro protocolo, deficiências ortopédicas, angina instável, ritmo cardíaco acima de 120bpm em repouso, PA sistólica acima de 180mmHg ou diastólica acima de 100mmHg. Os pacientes foram avaliados pelo mesmo avaliador em 3 épocas diferentes, período pré-operatório, 7 dias depois de começar o protocolo, e 60 dias depois da alta hospitalar. O grupo de controle fazia apenas exercícios respiratórios enquanto o grupo de intervenção fazia exercícios respiratórios e mobilização precoce. Os pacientes dos dois grupos receberam orientações da importância da deambulação precoce e da simulação de tosse.

De acordo com *Efficacy of Early and Enhanced Respiratory Physiotherapy and Mobilization after On-Pump Cardiac Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial* após cirurgia cardíaca aberta, a deterioração da capacidade funcional pode ser desencadeada por fraqueza muscular e pela proteólise, que é induzida pela redução da

mobilidade. A inatividade prolongada e a atrofia muscular são responsáveis pela atelectasia, sensação de fadiga e pneumonia aspirativa, o que torna a reabilitação uma estratégia de saúde 'altamente recomendada' no pós-operatório de procedimentos cardíacos invasivos. Em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca aberta, mobilização precoce e atividade física, juntamente com a fisioterapia respiratória aprimorada, diminuíram significativamente o tempo de permanência na UTI e na hospitalização. No entanto, esses resultados não se refletiram em diferenças significativas nos parâmetros hemodinâmicos e laboratoriais pós-intervenção, exceto por aumento da pressão parcial de oxigênio (PO<sub>2</sub>) e diminuição dos níveis de lactato e as intervenções fisioterapêuticas aplicadas em ambos os grupos foram fisioterapia respiratória incluindo técnicas de respiração profunda guiada, exercícios de espirometria de incentivo com o uso do TriFlo Inspiratory Exerciser (Fabricante: Plasti-Med Plastic Medical Products), percussão torácica, uma cinta torácica ou o uso de assistência passiva do fisioterapeuta.

Os pacientes também foram orientados a tossir, acompanhado de percussão torácica de intensidade moderada conforme a necessidade e atividade física que consistia em sentar apoiado na beira do leito à beira do leito, realizada nas primeiras horas após a extubação, assistida pelo fisioterapeuta. Posteriormente, os pacientes foram mobilizados para fora do leito em pé por um a dois minutos e 10 a 50 passos de caminhada estática, juntamente com exercícios de respiração profunda, seguidos de sentar na cadeira ao lado do leito por meia hora, alcançando assim um gasto energético estimado de não mais que 3 equivalentes metabólicos (METs) de atividade física. O limite de 3 METs tem sido utilizado em estudos por constituir uma fronteira entre atividade física sedentária e moderada-vigorosa.

A revascularização da artéria coronária (RAC) é a cirurgia, mais comum no ramo das revascularizações cardíacas. Apesar do progresso nas cirurgias como a anestesia, cuidado intensivo em pós operatório, pacientes com RAC ainda tem um alto risco de ter delírio no pós operatório. Estudos revelaram que o delírio pós operatório desses pacientes tem trazido impactos adversos no pós operatório incluindo mortalidades, complicações nosocomiais, e um declínio cognitivo. Segundo um estudo feito pelo artigo *Early mobilization reduces delirium after coronary artery bypass graft surgery* o delírio pós operatório tem incidência de cerca de 16 a 73% dentre os pacientes que passam por uma cirurgia cardíaca. Alguns estudos reportaram que uma inflamação sistêmica causa desregulação do sangue no cérebro. Conseqüentemente, neurônios são danificados por

causa dessa inflamação neurológica. Porém o delírio parece ter mais de uma causa, sendo multifatorial incluindo idade avançada, comorbidades concomitantes como a diabetes e o prolongado uso de VM em UTIs com cardiopatas.

Foram feitas pesquisas com pessoas onde os pacientes do grupo de controle ficaram muito mais tempo em ventilação mecânica e receberam menos sangue na UTI cardíaca. Eles utilizaram a escala de confusão de neecham nesse artigo, e é falado que os participantes do grupo de intervenção tiveram melhores resultados do que o grupo de controle, isto no segundo dia. Foi concluído que a mobilização precoce realmente reduz o delírio como visto na escala de confusão de neecham.

Segundo outro estudo que aborda complicações no pós-cirúrgico *Mixed venous oxygen desaturation during early mobilization after coronary artery bypass surgery*, depois de uma avaliação clínica, os pacientes de cirurgia cardíaca são mobilizados na primeira manhã do pós-operatório independentemente da idade ou da condição pré-operatória. Quando é estudado o paciente que teve uma substituição da válvula aórtica (SVA), é achado um decaimento da SvO<sub>2</sub>, caindo de 58% para no mínimo 36% durante a mobilização no primeiro dia de pós-operatório. De todo modo, os valores de SvO<sub>2</sub> nas primeiras 8h após a cirurgia cardíaca são associados com a disfunção de ejeção. Disfunção cardíaca pós-operatória com uma resposta compensatória cardíaca reduzida para exercícios pode explicar a redução de SvO<sub>2</sub> durante a mobilização. Neste estudo, 3 mulheres e 28 homens, com idade média de 62.4 foram incluídos, 26 pacientes estavam no grupo de beta bloqueadores. Todos os pacientes participaram no dia 1 de estudo. Dois pacientes com cateter na artéria pulmonar (CAP) foram acidentalmente retirados na noite do segundo dia de pós-operatório. Sendo assim, a comparação foi feita baseada em 29 pacientes. Segundo o artigo os pacientes com revascularização da artéria coronária tiveram uma consistente dessaturação de SvO<sub>2</sub> durante a mobilização no primeiro e segundo dia. Mudanças no SvO<sub>2</sub> normalmente ocorriam quando os pacientes mudavam de posição com valores de SvO<sub>2</sub> Iguais em posições similares. Os pacientes do grupo de controle tiveram uma dessaturação venosa significativamente maior no segundo dia comparado ao grupo de intervenção.

## **MÉTODOS**

Para realizar esse artigo foi feita uma pesquisa nos livros “Fisioterapia em Cardiologia - Aspectos Práticos, 2ª edição” e “Tratado de medicina cardiovascular – Braunwald” junto com artigos científicos com os temas principais “remodelação do miocárdio, mobilização precoce, reabilitação cardíaca.

Esse artigo se trata de uma análise quantitativa com interpretação de análise de dados apresentados nos artigos estudados levando ao entendimento do tema proposto.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os critérios de inclusão para o desenvolvimento desse artigo foram as palavras chave e artigos publicados entre os anos de 2005 e 2022 e foram encontrados 254. Quanto aos critérios de exclusão, foram excluídos todos aqueles que não falavam sobre revascularização do miocárdio, mobilização precoce e aqueles que foram publicados apenas com resumo, e foi observado que os pacientes realmente tinham um decréscimo na porcentagem de SvO2 quando fazendo a mobilização precoce, mas também foi constatado que não é recomendado a exclusão da mobilização precoce, pois o caso do paciente vai melhorando com o passar dos dias.

## **CONCLUSÃO**

Como foi visto nas publicações relacionadas a mobilização precoce e revascularização do miocárdio, os artigos estudados mostraram um aumento da saturação venosa de oxigênio mista, menores complicações pulmonares, uma melhor educação postural, ficavam menos tempo dentro da UTI com menos tempo de ventilação mecânica, efeitos positivos mantendo força muscular e funcionalidade além de reduzir o delírio nos pacientes pós-cirúrgicos. Os artigos não tiveram eventos adversos durante as mobilizações precoces após as cirurgias cardíacas. De acordo com os estudos realizados, mais estudos são requisitados para examinar a efetividade da mobilização precoce após a revascularização do miocárdio.



## REFERÊNCIAS

Kanejima, Yuji; Shimogai, Takayuki; Kitamura, Masahiro; Ishihara, Kodai; Izawa, Kazuhiro P. (2020). Effect of Early Mobilization on Physical Function in Patients after Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7091–. doi:10.3390/ijerph17197091

Efficacy of Early and Enhanced Respiratory Physiotherapy and Mobilization after On-Pump Cardiac Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial Georgios Afxonidis,<sup>1</sup> Dimitrios V. Moysidis,<sup>2,3,\*</sup> Andreas S. Papazoglou,<sup>3,4</sup> Christos Tsagkaris,<sup>5,6</sup> Anna Loudovikou,<sup>3,6</sup> Georgios Tagarakis,<sup>2,3</sup> Georgios T. Karapanagiotidis,<sup>2,3</sup> Ioannis A. Alexiou,<sup>2,3</sup> Christophoros Foroulis,<sup>2,3</sup> and Kyriakos Anastasiadis<sup>2,3</sup>

Clement Medrinal, Academic Editor, Marius Lebret, Academic Editor, and Michelle Chatwin, Academic Editor Impact of early mobilization on clinical and functional outcomes in patients submitted to coronary artery bypass grafting André Luiz Lisboa Cordeiro,<sup>1</sup> Andressa Dos Santos Lima,<sup>2</sup> Carliane Moreira De Oliveira,<sup>2</sup> Jaqueline Purificação De Sá,<sup>2</sup> and André Raimundo França Guimarães<sup>3</sup>

Daniel da Costa Torres, Daniel; dos Santos, Priscila Maria Ramos; Reis, Helder José Lima; Paisani, Denise Moraes; Chiavegato, Luciana Dias (2016). Effectiveness of an early mobilization program on functional capacity after coronary artery bypass surgery: A randomized controlled trial protocol. *SAGE Open Medicine*, 4(), 205031211668225–. doi:10.1177/2050312116682256

Gama Lordello, Gleide Glória; Gonçalves Gama, Glicia Gleide; Lago Rosier, Gabriela; Viana, Patrícia Alcântara Doval de Carvalh; Correia, Lucas Cláudio; Fonteles Ritt, Luiz Eduardo (2020). Effects of cycle ergometer use in early mobilization following cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, (), 026921552090176–. doi:10.1177/0269215520901763

Mixed venous oxygen desaturation during early mobilization after coronary artery bypass surgery I. KIRKEBY-GARSTAD<sup>1</sup>, O. F. M. SELLEVOLD<sup>1</sup>, R. STENSETH<sup>1</sup> and E. SKOGVOLL<sup>2</sup> <sup>1</sup>Department of Anesthesia and Intensive Care, St Olav Hospital, University Hospital of Trondheim, and <sup>2</sup> Unit for Applied Clinical Research, Faculty of Medicine, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.

I. Kirkeby-Garstad; R. Stenseth; O. F. M. Sellevold (2005). Post-operative myocardial dysfunction does not affect the physiological response to early mobilization after coronary artery bypass grafting. , 49(9), 1241–1247. doi:10.1111/j.1399-6576.2005.00854.x

Efficacy of Early and Enhanced Respiratory Physiotherapy and Mobilization after On-Pump Cardiac Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial Georgios Afxonidis,<sup>1</sup> Dimitrios V. Moysidis,<sup>2,3,\*</sup> Andreas S. Papazoglou,<sup>3,4</sup> Christos Tsagkaris,<sup>5,6</sup> Anna Loudovikou,<sup>3,6</sup> Georgios Tagarakis,<sup>2,3</sup> Georgios T. Karapanagiotidis,<sup>2,3</sup> Ioannis A. Alexiou,<sup>2,3</sup> Christophoros Foroulis,<sup>2,3</sup> and Kyriakos

Anastasiadis<sup>2,3</sup> Clement Medrinal, Academic Editor, Marius Lebret, Academic Editor, and Michelle Chatwin, Academic Editor.

BRAUNWALD, Eugene. Tratado de Medicina Cardiovascular. 6ª Edição - Volume 2. São Paulo, SP: Editora ROCA, 2003.

Fisioterapia em cardiologia: aspectos práticos / Physical Therapy in Cardiology: practical aspects, Alves, Vera Lúcia dos Santos; Guizilini, Solange; Umeda, Iracema Ioco Kikuchi; Pulz, Cristiane; Medeiros, Wladimir Musetti. São Paulo; Atheneu; 2.ed; 2014. 387 p. ilus, tab, graf.