

Fisioter Bras. 2023;24(6):837-49

doi: [10.33233/fb.v24i6.5521](https://doi.org/10.33233/fb.v24i6.5521)

ARTIGO ORIGINAL

Influência de um protocolo de mobilização em pacientes com DPOC após revascularização do miocárdio

Influence of a mobilization protocol in COPD patients after myocardial revascularization

Ingrid Ribeiro de Ribeiro, Steffany da Silva Trindade, Daniel da Costa Torres, Samia Aime Flor da Costa, Thaísa Paes de Carvalho

Centro Universitário do Estado do Pará, Belém, PA, Brasil

Recebido em: 9 de agosto de 2023; Aceito em: 20 de novembro de 2023.

Correspondência: Ingrid Ribeiro de Ribeiro, ingridribei112@gmail.com

Como citar

Ribeiro IR, Trindade SS, Torres DC, Costa SAF, Carvalho TP. Influência de um protocolo de mobilização em pacientes com DPOC após revascularização do miocárdio. Fisioter Bras. 2023;24(6):837-49. doi: [10.33233/fb.v24i6.5521](https://doi.org/10.33233/fb.v24i6.5521)

Resumo

Introdução: A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) compromete a função cardíaca, podendo gerar a necessidade de cirurgia como a revascularização do miocárdio (RVM), e consequentes complicações pulmonares. **Objetivo:** Identificar a influência da mobilização no pós-operatório de RVM sobre complicações pulmonares e capacidade funcional de pacientes com DPOC. **Métodos:** 69 pacientes com DPOC II e III, >21 anos, distribuídos em dois grupos. No pré-operatório, grupo controle (GC) e intervenção (GI) receberam orientações. No pós-operatório, GC realizou fisioterapia respiratória e GI, respiratória e mobilização. A avaliação foi pré-cirúrgica e na alta hospitalar através do teste de caminhada de 6 minutos. Dados testados quanto a normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para o momento, aplicou-se ANOVA de dois fatores para amostras repetidas. Para análise das complicações pulmonares, utilizou-se o teste Qui-Quadrado. Em todas as análises, adotou-se o software IBM SPSS versão 21, e nível de significância de 5%. **Resultados:** No pré-operatório, GC e GI não apresentaram diferença na distância percorrida ($p = 0,39$), enquanto no pós-operatório

sim ($p = 0,00$). No que tange à ocorrência de complicações pulmonares, GC foi mais comprometido ($p = 0,015$). *Conclusão:* A mobilização no pós-operatório da RVM de pacientes com DPOC proporcionou aumento da capacidade funcional e redução das complicações pulmonares.

Palavras-chave: cirurgia torácica; exercícios respiratórios; modalidades de fisioterapia.

Abstract

Background: The Chronic Obstrutive Pulmonary Disease (COPD) compromises the cardiac function, which may lead to a surgical necessity such as the myocardial revascularization (MR), and consequent pulmonary complications. *Objective:* To identify the influence of mobilization in the postoperative of MR on pulmonary complications and functional capacity in COPD patients. *Methods:* 69 patients with COPD II or III, >21 years old, divided into 2 groups. Preoperatively, control group (CG) and experimental group (EG) received orientations. Postoperatively, CG underwent respiratory physiotherapy and EG, respiratory and mobilization. The evaluation was pre-surgical and at hospital discharge through the 6-minute-walk test. Data tested for normality by the Kolmogoroy-Smirnov test. For the moment, two-way ANOVA was applied for the repeated samples. For the analysis of pulmonary complications, it was used the Chi-square test. In all analyses, the IBM SPSS version 21 software was adopted, with a significance level of 5%. *Results:* In the preoperative period, CG and EG showed no difference on the distance walked ($p = 0.39$), while postoperatively, yes ($p = 0.00$). Regarding the occurrence of pulmonary complications, CG was more compromised ($p = 0.015$). *Conclusion:* Postoperative mobilization of MR in COPD patients provided an increase in functional capacity and reduction in pulmonary complications.

Keywords: thoracic surgery; breathing exercises; physical therapy modalities.

Introdução

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é definida como uma doença respiratória progressiva e não totalmente reversível, caracterizada por obstrução crônica do fluxo aéreo [1]. É reconhecida como sistêmica, visto suas repercussões em outras áreas além do pulmão, como no coração. A relação entre o acometimento dos dois órgãos se dá por fatores de risco comuns, como tabagismo, obesidade e inatividade, além da ocorrência de processo inflamatório sistêmico e aumento do estresse oxidativo em ambos [2].

Com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), o paciente com DPOC pode ser submetido a cirurgias cardíacas. Dentre elas, destaca-se a

revascularização do miocárdio (RVM), que possui risco para o desenvolvimento de complicações pulmonares pós-operatórias com efeitos deletérios sobre a função pulmonar, devido a fatores de risco como utilização de circulação extracorpórea (CEC), uso de sedativos, incisão cirúrgica, dor, doença pulmonar pré-existente, tempo de internação e abertura pleural [2,3].

As complicações pulmonares se expressam mais significativamente de acordo com os fatores de risco presentes na história do paciente, como sexo, doenças pré-existentes e idade. Entre as principais consequências da cirurgia, pode-se citar as do sistema cardiorrespiratório, sendo as mais comuns atelectasia, derrame pleural e pneumonia; e musculoesquelético, nas quais destacam-se a diminuição da capacidade funcional e a fraqueza muscular periférica e respiratória [4-5].

Diante disso, a atuação fisioterapêutica se mostra de grande importância para a prevenção de complicações possivelmente advindas da cirurgia durante o período pós-cirúrgico, auxiliando na solução do quadro clínico após a cirurgia, na diminuição da internação hospitalar e na minimização dos gastos públicos com a saúde [6].

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo identificar a influência de um protocolo de mobilização sobre as complicações pulmonares e a capacidade funcional de pacientes com DPOC submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio.

Métodos

Trata-se de um ensaio clínico controlado, aleatorizado e de avaliação cega, realizado na Fundação Hospital de Clínicas Gaspar Viana (FHCGV), referência em cardiologia no Pará, no período de 3 de junho a 30 de setembro de 2019. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do hospital (CEP/FHCGV), parecer nº 3.364.369.

Foram incluídos no estudo pacientes com idade superior a 21 anos e índice de massa corpórea (IMC) entre 20 e 30 kg/m², candidatos a cirurgia cardíaca eletiva e convencional com tempo de ventilação mecânica (VM) menor que 24h, estabilidade hemodinâmica com ou sem uso de inotrópicos positivos, ausência de arritmias e angina, com pressão arterial média (PAM) $60 < FC < 100$ bpm, frequência cardíaca (FC) $60 < FC < 100$ bpm, sem sinais de desconforto respiratório, frequência respiratória (f) ≤ 20 rpm, sem sinais de infecção e com diagnóstico de DPOC dos tipos II e III.

Foram excluídos pacientes com presença de doenças pulmonares prévias, com fração de ejeção abaixo de 35% ou maior que 54%, com alterações cognitivas que interferiram nas técnicas utilizadas, que tenham realizado cirurgias concomitantes e ou

sido submetidos à reintervenção cirúrgica e óbito intraoperatório, que apresentaram contraindicações para a realização do teste da caminhada de seis minutos (TC6min) ou de qualquer protocolo proposto: angina instável, FC > 120 bpm em repouso, pressão sistólica >180 mmHg ou diastólica > 100 mmHg.

Procedimentos

Os pacientes foram avaliados em dois momentos a partir da marcação da cirurgia: antes do procedimento operatório e no momento da alta hospitalar. A 1ª avaliação foi realizada alguns dias antes do procedimento operatório na seguinte sequência: avaliação dos dados demográficos e clínicos e avaliação da função pulmonar para diagnóstico do quadro de DPOC (espirometria). Após esta, os pacientes que se encaixaram nos critérios de inclusão foram avaliados por meio do TC6min para avaliação da capacidade funcional.

Após a cirurgia, os pacientes extubados em até 24 horas foram divididos aleatoriamente utilizando um software para randomização em blocos em 2 grupos: grupo controle (GC), que recebeu o programa de exercícios respiratórios e, grupo intervenção (GI), que realizou o programa de exercícios respiratórios associado ao programa de mobilização. Ambos receberam orientações pré-operatórias quanto ao procedimento cirúrgico, importância da deambulação e estímulo à tosse. O tratamento fisioterapêutico foi realizado do 1º ao 7º dia de pós-operatório, duas vezes ao dia com um tempo médio de 30 minutos.

Foram realizados pelos dois grupos (GC e GI), exercícios respiratórios compostos de três séries com 10 repetições. O paciente foi posicionado sentado, com a cabeceira elevada acima de 45º e, para cada exercício, foi solicitado que inspirasse o ar tranquilamente até a sua capacidade pulmonar total, com deslocamento do compartimento abdominal anteriormente, seguido de uma pausa pós-inspiratória de dois a três segundos, terminando com uma expiração simples, prolongada e tranquila. Além disso, por ser conduta já padronizada pela equipe multiprofissional do hospital, os pacientes realizaram exercícios com pressão positiva em dois níveis de pressão (BIPAP®Synchronics), com interfaces orofaciais, entre 30 e 60 minutos imediatamente após a extubação orotraqueal de acordo com a necessidade de cada paciente.

Foi realizado somente pelo GI o seguinte programa de mobilização:

- 1º dia de pós-operatório: foram realizados exercícios ativos de membros superiores MMSS (flexão-extensão e adução-abdução) de grandes articulações (ombro, cotovelo e punho) em três séries de dez repetições para cada articulação e cicloergômetro para membros inferiores (MMII). A mobilização no cicloergômetro foi realizada de forma ativa,

durante 20 minutos, divididos em três etapas: 5 minutos aquecimento; 10 minutos de exercício de baixa intensidade, com velocidade de 30 rotações por minuto (rpm); e 5 minutos de recuperação. O paciente permaneceu em decúbito dorsal, com a cabeceira da cama elevada a 45°, enquanto os MMII se mantiveram planificados. Após o posicionamento do paciente, o cicloergômetro (PHYSICAL®) foi ajustado entre os MMII do mesmo até o alcance dos pedais, para a realização da mobilização.

A intensidade de treinamento atingida foi de 70% da FC máxima obtida pela equação de Karvonen: $FC_{m\acute{a}x} = 220 - \text{idade}$ e $FCT = FCR + x\% (FC_{m\acute{a}x} - FCR)$, onde $FC_{m\acute{a}x}$ = Frequência cardíaca máxima; FCT = Frequência cardíaca de treinamento; FCR = Frequência cardíaca de repouso; x% = percentual da frequência cardíaca desejada para o treinamento, que foi de 70%. O programa foi iniciado com 60% do valor da velocidade média obtida pela fórmula acima e foi elevado a cada sessão até atingir 70%.

- 2º dia de pós-operatório: repetidos os mesmos exercícios do 1º dia. Além disso, o paciente foi estimulado a ficar na posição ortostática e realizar exercícios de marcha estacionária por 30 segundos. Ao final, o paciente retornou à posição sentada no leito e realizou a mobilização no cicloergômetro para MMII, com duração de 20 minutos.

- 3º dia de pós-operatório: realizados os mesmos exercícios dos dias anteriores. Nesse período, o paciente foi estimulado a deambular pela unidade por um período de sete minutos, e ao final do exercício, foi transferido para uma poltrona alocada ao lado do leito, no qual permaneceu por trinta minutos.

- 4º dia de pós-operatório: realizados os mesmos exercícios dos dias anteriores acrescidos da deambulação pela unidade por 10 minutos e, ao final, o paciente permaneceu na poltrona por uma hora.

- 5º dia de pós-operatório: realizados os mesmos exercícios dos dias anteriores, entretanto, o paciente deambulou pela unidade de internação por um período de 15 minutos e permaneceu na poltrona por duas horas.

- 6º dia de pós-operatório: realizados os mesmos exercícios dos dias anteriores, entretanto, o paciente deambulou pela unidade de internação por 20 minutos. Nessa fase, iniciou o treino com a utilização de um degrau padronizado com 20 cm de altura. O paciente subiu e desceu seis vezes continuamente.

- 7º dia de pós-operatório: realizados os mesmos exercícios do dia anterior, entretanto, o treino no degrau foi aumentado para três séries de repetição com um período de descanso de um minuto entre as séries. Ao final da terapia, o paciente recebeu alta da fisioterapia e foi orientado a manter os exercícios respiratórios até o 30º dia de pós-operatório e a realizar caminhadas diárias após a alta hospitalar.

No momento da alta hospitalar foi realizada a avaliação da capacidade funcional por pesquisadores cegos a alocação dos pacientes e foram coletados dados nos prontuários dos mesmos acerca das complicações pós-cirúrgicas.

Espirometria

A espirometria (Spirobank, USB) foi feita em todos os pacientes. Os procedimentos técnicos e os critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade foram os recomendados pelas diretrizes SBPT ATS/ERS [7]. A Capacidade Vital Forçada (CVF), o Volume Expiratório no 1º segundo (VEF1), o Pico de Fluxo Expiratório (PFE), o Fluxo Expiratório Forçado 25-75% (FEF25-75%) e a relação VEF1/CVF foram obtidos. Foram aceitos três testes com variação inferior a 5% e foi considerado o teste com maior valor.

Capacidade funcional

A capacidade funcional foi avaliada pelo TC6min seguindo a padronização proposta pela American Thoracic Society [8]. Para sua execução foi utilizado um corredor de 30 metros de comprimento, demarcado a cada um metro. Foram realizados dois testes com intervalo de uma hora entre eles visando minimizar a variabilidade entre as distâncias percorridas e foi considerado o teste com a maior distância percorrida.

Inicialmente, o paciente sentou em uma cadeira próxima ao local do teste, permanecendo dez minutos em repouso. Neste momento, foram anotados os seguintes dados: frequência respiratória (f), frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), saturação arterial periférica de oxigênio (SatO₂), grau de dispneia e cansaço em MMII utilizando a escala de Borg Modificada. Após esta avaliação inicial, o paciente foi orientado a caminhar o máximo que conseguisse por seis minutos, no espaço demarcado, sem correr ou pular. O avaliador permaneceu próximo ao local, estimulando-o a cada minuto. Concluídos os seis minutos, o teste foi interrompido e foram anotados os seguintes dados: f, FC, PA, SatO₂ e graduação da dispneia e cansaço de MMII.

Análise estatística

Os dados foram duplamente digitados e testados quanto a normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os efeitos médios das intervenções e as diferenças entre os grupos para o desfecho primário (distância percorrida no TC6min) foram calculados utilizando-se modelos lineares mistos, que incorporou termos para os grupos de tratamento, e termos de interação grupos de tratamento versus tempo. Para o momento,

foi aplicado o teste de ANOVA dois fatores para amostras repetidas (grupo e tempo), com análise de posthoc de Bonferroni. Para análise da variável “complicações pulmonares pós-operatórias” foi utilizado o teste Qui-Quadrado para a avaliação entre os grupos GC e GI. A análise seguiu os princípios de intenção de tratamento. Na análise estatística foi utilizado o software estatístico IBM SPSS versão 21 para Windows software (IBM Corporation, Armonk, New York), considerando-se um nível de significância ($\alpha = 5\%$).

Resultados

A amostra final constituída por 69 participantes é expressa na Figura I.

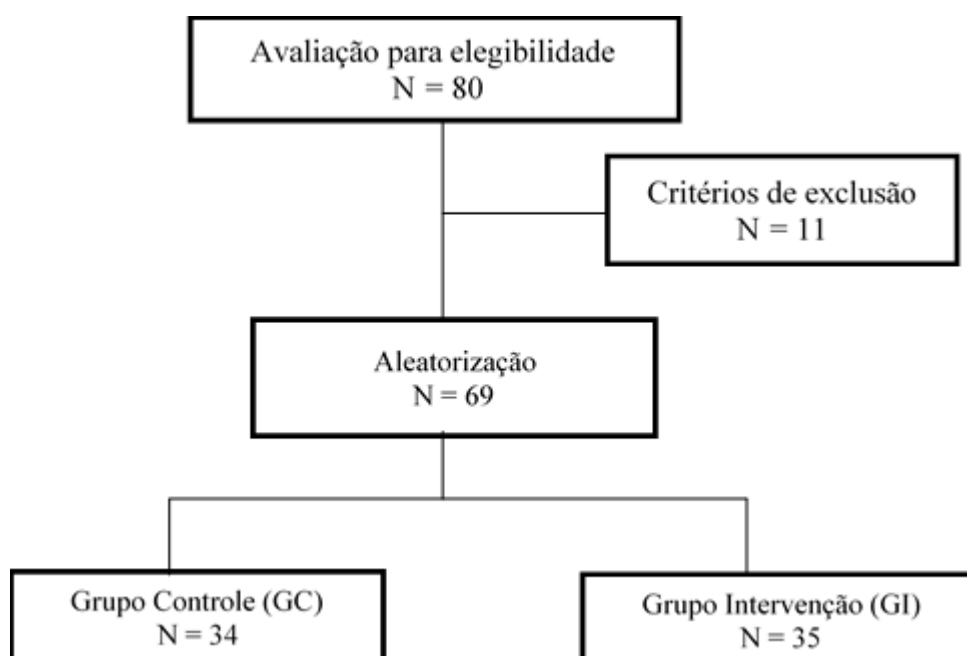


Figura 1 – Fluxograma da amostra do Grupo Controle (GC) e Grupo Intervenção (GI) após critérios de inclusão e exclusão

Os dados antropométricos e o perfil pré-operatório em relação ao uso de medicamento, fração de ejeção e espirometria dos pacientes dos Grupos Controle e Intervenção são apresentados na Tabela I. Antes da intervenção não havia diferença estatisticamente significativa entre os participantes do estudo nos quesitos índice de massa corpórea (IMC), presença de comorbidades, número de lesões coronarianas, utilização de medicamentos, fração de ejeção e dados espirométricos.

No período pré-operatório não houve diferença estatisticamente significativa na capacidade funcional entre o GC e o GI, no entanto, observou-se diferença estatisticamente significativa no período pós-operatório entre os dois grupos (Tabela II).

Tabela I - Dados antropométricos e perfil pré-operatório

| Características* | Grupo Controle (n= 34) | Grupo Intervenção (n=35) | p |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|------|
| Gênero N (%) | | | |
| Masculino | 23 (66,67) | 25 (63,64) | 0,72 |
| Feminino | 11 (33,33) | 10 (36,36) | 0,86 |
| Idade (anos) | 65,17 ± 11,99 | 63,44 ± 15,54 | 0,64 |
| Peso (kg) | 75,15 ± 10,50 | 71,15 ± 7,99 | 0,12 |
| Altura (cm) | 170 ± 5,79 | 168,44 ± 7,21 | 0,66 |
| IMC (kg/m ²) | 25,26 ± 2,91 | 25,20 ± 2,77 | 0,98 |
| Comorbidades N (%) | | | |
| HAS (%) | 25 (75,76) | 24 (72,73) | 0,71 |
| DM (%) | 22 (66,67) | 17 (51,52) | 0,15 |
| Número de lesões coronarianas (N) | | | |
| 1 | 3 | 4 | 0,54 |
| 2 | 13 | 17 | 0,67 |
| 3 | 12 | 10 | 0,79 |
| 4 | 2 | 1 | 0,49 |
| Medicamentos (N) | | | |
| Nitratos | 16 | 12 | 0,78 |
| IECA | 18 | 20 | 0,87 |
| Betabloqueadores | 25 | 27 | 0,98 |
| Diuréticos | 22 | 21 | 1,79 |
| AAS | 16 | 20 | 0,80 |
| Digítálicos | 21 | 19 | 0,83 |
| Fração de ejeção | 49,24 ± 2,92 | 50,766 ± 2,80 | 0,16 |
| Espirometria | | | |
| CVF(L) | 3,52±3,75 | 3,44±2,50 | 0,68 |
| VEF ₁ (%) | 71,79±6,33 | 74,90±9,12 | 0,90 |
| VEF ₁ /CVF(%) | 62,33±3,07 | 60,53±7,14 | 0,61 |

IMC = Índice de massa corpórea; HAS = Hipertensão arterial sistêmica; DM = Diabetes mellitus; CVF = Capacidade vital forçada; VEF₁ = Volume expiratório forçado no primeiro segundo; IECA = Inibidores da enzima conversora de angiotensina; AAS = Ácido acetilsalicílico. *Variáveis contínuas estão expressas em média e desvio padrão e variáveis categóricas estão expressas em frequência e proporção

Tabela II – Distância percorrida e percentual do valor previsto no TC6 dos pacientes avaliados nos GC e GI

| Período | Média ± DP | | GI versus GC | p |
|-------------------------|----------------|-------------------|------------------------------------|-------|
| | Grupo Controle | Grupo Intervenção | Diferença entre médias (IC 95%) | |
| Pré-operatório | 312,11±14,82 | 315,31±17,25 | -3,20 (-11,93 / 17,95) | 0,39 |
| % previsto | 54,55±3,89 | 58,89±3,77 | 4,35 (-0,81 / 5,42) | 0,14 |
| Pós-operatório (7 dias) | 355,42±21,04 | 401,69±18,08 | -46,27 (-102,22 / -56,31) | 0,00* |
| % previsto | 60,16±6,02 | 68,39±8,26 | -8,23 (-16,79 / -9,67) | 0,00* |

*A diferença entre as médias é considerada significativa com p < 0,05. Os dados estão apresentados em média e desvio padrão, diferença entre médias e intervalo de confiança de 95%

As complicações pós-cirúrgicas são mostradas na Tabela III, comparando o grupo controle e intervenção. Observou-se diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, sendo o grupo controle com menor presença de complicações ($p = 0,015$).

Tabela III – *Complicações pulmonares pós-operatórias entre os Grupos Controle e Intervenção*

| | Presença de Complicações N (%) | | p |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------|
| | Grupo Controle | Grupo Intervenção | |
| Complicação pulmonar | 14 (41,18) | 6 (17,14) | 0,015* |
| Tipo de complicação | | | |
| Atelectasia | 5 (35,71) | 1 (16,67) | |
| Hipoxemia com SpO ₂ <85% | 3 (21,43) | 1 (16,67) | |
| Insuficiência respiratória | 1 (7,15) | 0 (0,0) | |

Os dados estão apresentados em frequência e proporção. *A diferença entre as médias é considerada significativa com $p < 0,05$; SpO₂ = saturação de pulso de oxigênio

Discussão

Esta pesquisa objetivou identificar a influência de um protocolo de mobilização sobre a capacidade funcional e as complicações pulmonares de pacientes com DPOC submetidos à RVM. No que tange à capacidade funcional dos participantes, os resultados apontaram que tanto o GC como o GI possuíam resultados semelhantes no TC6min antes da cirurgia. Após a cirurgia, os dois grupos apresentaram aumento na distância percorrida, no entanto, após o programa de mobilização pós-cirúrgico, o GI apresentou aumento significativo na distância percorrida quando comparado ao GC.

Esse achado pode estar relacionado ao fato da cirurgia cardíaca associada à inatividade física no período pós-operatório alterar o organismo do paciente de forma global, gerando redução de sua capacidade cardiopulmonar e força muscular, além de descondicionamento físico devido ao maior tempo de repouso no leito [9]. Dessa forma, infere-se que a atuação fisioterapêutica por meio do protocolo de mobilização pós-cirúrgico na UTI diminui a inatividade e gera minimização da perda na capacidade funcional desse paciente após a cirurgia.

Esses resultados estão de acordo com estudos [10-12] que mostraram que os grupos submetidos a mobilização na UTI por meio de exercícios ativos, resistidos e aeróbios, apresentaram aumento da força muscular periférica e da capacidade funcional no momento da alta quando comparado aos grupos que não realizaram a mobilização.

Ainda em consonância com o observado nesta pesquisa, o estudo de Ghashghaei *et al.* [13] observou melhora nos valores do TC6 de pacientes submetidos a treino combinado de exercícios aeróbicos e de resistência para membros inferiores e superiores após cirurgia de RVM, apresentando melhora na capacidade funcional,

aumento na distância percorrida e melhores respostas hemodinâmicas máxima e em repouso.

Por sua vez, a DPOC exprime manifestações sistêmicas que geram a redução progressiva da capacidade de exercício e, conseqüentemente, da capacidade funcional, que é a capacidade de realização de atividades de vida diária (AVDs), associado a este fator, no período pós-operatório de RVM ocorre redução significativa da capacidade funcional dos pacientes submetidos à cirurgia [14,15].

Nessa perspectiva, de acordo com Henriques [16], os programas de reabilitação cardíaca por meio de exercícios aeróbicos e/ou treinos de resistência podem aumentar a capacidade funcional aeróbica de 20-30%, sendo assim positiva sua implementação após cirurgias de RVM.

Neste sentido, a mobilização pós-cirúrgica, se feita de forma sistematizada, é viável, visto que gera ganho de força na musculatura periférica e inspiratória, por sua vez, melhorando a capacidade funcional, que no período pré-operatório e pós-operatório se faz fundamental devido a sua relação com a autonomia nas AVDs e, conseqüentemente, na qualidade de vida do paciente após a cirurgia [17,11].

Ademais, a cirurgia cardíaca apresenta diversas complicações no pós-operatório que podem estar relacionadas com o tempo de CEC, tempo de internação e com as complicações já existentes no pré-operatório [18]. Os achados deste estudo concluíram que dos 69 participantes, 20 apresentaram complicações pós-cirúrgicas, sendo encontradas: atelectasia (6), hipoxemia com SpO₂ < 85% (4) e insuficiência respiratória (1).

Esses resultados estão de acordo com estudos [19,16] que mostraram que os tipos de complicações respiratórias mais frequentes pós-cirurgias cardíacas são: pneumonia, insuficiência respiratória, atelectasia, alteração na relação ventilação/perfusão (V/Q), hipoxemia e diminuição da força muscular respiratória.

Este achado apoia-se no fato de que após a cirurgia cardíaca é frequente ocorrer a disfunção dos músculos respiratórios devido a alteração da complacência pulmonar, da mobilidade do diafragma, do aumento da resistência das vias aéreas e da dificuldade de realização de inspirações profundas [16]. Estes itens relacionam-se diretamente à diminuição da capacidade residual funcional e da ventilação, gerando colapamento de pequenas vias aéreas e a ocorrência de atelectasias que, por sua vez, produzem alterações nas trocas gasosas e reduzem a relação V/Q [2].

Além disso, observamos em nosso estudo que dentre os participantes, os do GI apresentaram menos complicações ($p = 0,015$) quando comparados ao GC. Consideramos que tal fato pode estar relacionando ao protocolo de mobilização pós-operatório, que atua na redução dos efeitos advindos do imobilismo e do repouso,

melhora o transporte de oxigênio e diminui o tempo de internação hospitalar, que são fatores que aumentam o risco de aparecimento de tais complicações [20,21].

Nesse cenário, ressalta-se ainda a contribuição dos exercícios respiratórios, que levam ao aumento da coordenação e eficácia da musculatura respiratória e à mobilização da caixa torácica, sendo os compostos por inspirações profundas efetivos na melhora da capacidade vital, do volume corrente e da complacência pulmonar, atuando na prevenção de atelectasias refratárias [22].

Conclusão

A intervenção fisioterapêutica por meio do protocolo de mobilização no pós-operatório da cirurgia de revascularização do miocárdio de pacientes com DPOC repercutiu positivamente no aumento da capacidade funcional e na redução das complicações pulmonares pós-operatórias.

Conflitos de interesse

Não há

Fontes de financiamento

Sem financiamento

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Ribeiro IR, Torres DC, Costa SAF, Trindade SS, Carvalho TP; *Coleta de dados:* Ribeiro IR, Torres DC, Costa SAF, Trindade SS, Carvalho TP; *Análise e interpretação dos dados:* Ribeiro IR, Torres DC, Trindade SS; *Análise estatística:* Torres DC, Carvalho TP; *Redação do manuscrito:* Ribeiro IR, Torres DC, Costa SAF, Trindade SS, Carvalho TP; *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* Ribeiro IR, Torres DC, Costa SAF, Trindade SS, Carvalho TP

Referências

1. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. II Consenso brasileiro de doença pulmonar obstrutiva crônica. J Pneumol 2004;30(S5):S1-40.
2. Regenga MM. Fisioterapia em cardiologia da U.T.I à reabilitação. 2 ed. São Paulo: Roca; 2012.
3. Cani KC, Bonorino KC, Gulart AA, Palú M, Karloh M, Mayer AF. Complicações pulmonares após cirurgia de revascularização do miocárdio: fatores associados. ASSOBRAFIR Ciência 2017;8(2):41-50. doi: 10.47066/2177-9333/ac.27761.
4. Oliveira JMA, Silva AMF, Cardoso SB, Lima FF, Zierer MS, Carvalho ML. Complicações no pós-operatório de cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea. R Interd 2015;8(1):9-15. Disponível em: https://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/584/pdf_177

5. Fonseca L, Vieira FN, Azzolin K. O. Fatores associados ao tempo de ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev Gaúcha Enf.* 2014;35(2):67-72. doi: 10.1590/1983-1447.2014.02.44697
6. Monteiro DS, Forti FS, Suassuna VAL. A atuação da fisioterapia pré e pós-operatória nas complicações respiratórias em pacientes com cardiopatias congênitas. *Fisioter Bras.* 2018;19(3):385-99. doi: 10.33233/fb.v19i3.887
7. Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, et al. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J.* 2005;26(1):153-61.
8. ATS Statement: Guideline for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002 Jul 1;166(1):111-7.
9. Oliveira EK, Silva VZM, Turquetto ALR. Relação do teste de caminhada pós-operatório e função pulmonar com o tempo de internação da cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(4):478-84. doi: 10.1590/S0102-76382009000500008
10. Chiang LL, Wang LY, Wu CP, Wu HD, Wu YT. Effects of Physical Training on Functional Status in Patients With Prolonged Mechanical Ventilation. *Phys Ther.* 2006;86(9):1271-81.
11. Feliciano VA, Albuquerque CG, Andrade FMD, Dantas CM, Lopez A, Ramos FF et al. A influência da mobilização precoce no tempo de internamento na unidade de terapia intensiva. *ASSOBRAFIR Ciência.* 2012;3(2):31-42.
12. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med.* 2009;37(9):2499-505.
13. Ghashghaei FE, Sadeghi M, Marandi SM, Ghashghaei SE. Exercise-based cardiac rehabilitation improves hemodynamic response after coronary artery bypass graft surgery. *ARYA Atherosclerosis Journal* 2012;7(4):151-6.
14. Kim HC, Mofarrahi M, Hussain SN. Skeletal muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2008;3(4):637-58. doi: 10.2147/copd.s4480
15. Lapier TK. Functional status during immediate recovery after hospitalization for coronary heart disease. *J Cardiopulm Rehabil.* 2003;23:203-07.
16. Henriques GCCC. Reabilitação e cirurgia cardíaca: revisão sistemática da literatura [Dissertação de mestrado]. Bragança: Escola Superior de Saúde de Bragança; 2016. 123 p.
17. Pratesi A, Orso F, Ghiara C, Forte AL, Baroncini AC, Meo MLD, et al. Cardiac surgery in the elderly: What goals of care? *Monaldi Arch Chest Dis.* 2017;87(2):852.
18. Lima PMB, Cavalcante HEF, Rocha ARM, Brito RTF. Fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardíaca: a percepção do paciente. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.* 2011;26(2):244-49.
19. Cordeiro ALL, Melo TAD, Avila A, Esquivel MS, Guimarães ARF, Borges DL. Influência da deambulação precoce no tempo de internação hospitalar no pós-operatório de

- cirurgia cardíaca. *Int J Cardiovasc Sci* 2015;28(5):385-91. Disponível em:
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-786804>
20. Connolly B, O'Neill B, Salisbury L, Blackwood B, Enhanced Recovery After Critical Illness Programme Group. Physical rehabilitation interventions for adult patients during critical illness: an overview of systematic reviews. *Thorax*. 2016;71(10):881-90.
21. Vasconcelos FRM, Furtado JHL, Queiroz CR, Zaranza CR. A atuação da fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardiovascular: uma revisão integrativa. *Revista Saúde e Desenvolvimento*. 2021;15(21):54-66. Disponível em:
<https://www.revistasuninter.com/revistasauade/index.php/saudeDesenvolvimento/article/view/1137>
22. Brasher PA, McClelland KH, Denehy L, Story I. Does removal of deep breathing exercises from a physiotherapy program including pre-operative education and early mobilisation after cardiac surgery alter patient outcomes? *Aust J Physiother*. 2003;49(3):165-73. doi: 10.1016/s0004-9514(14)60236-1



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.