



### Artigo de Revisão

## EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO PRÉ-OPERATÓRIO EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

### *EFFECTS OF PREOPERATIVE INSPIRATORY MUSCLE TRAINING IN PATIENTS UNDERGOING CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT SURGERY: AN INTEGRATIVE REVIEW*

*Valdivina Eterna Falone<sup>1</sup>; Débora Dias Ferraretto Moura Rocco<sup>2</sup>; Alexandre Galvão da Silva<sup>2</sup>; Giulliano Gardenghi<sup>3</sup>*

#### RESUMO

**Objetivo:** Analisar os efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI) no pré-operatório de pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa. As buscas foram realizadas nas bases de dados: LILACS, SciELO, PubMed, Science Direct e PEDro. Foram empregados os termos: “treinamento muscular inspiratório” OR “exercícios respiratórios” AND “cirurgia de revascularização do miocárdio” OR “cirurgia cardíaca”. Busca de dados realizadas nos últimos 10 anos e nos idiomas português, inglês ou espanhol. Os critérios de inclusão foram: > 18 anos, cirurgia de revascularização do miocárdio eletiva, TMI realizado no pré-operatório sob carga linear. **Resultados:** Ao total foram incluídas três pesquisas. Os estudos mostraram que o TMI apresentou aumento da força muscular inspiratória, redução do gradiente alvéolo-arterial, aumento da saturação de oxigênio, redução da prevalência de pneumonia pós-operatória e no tempo de internação. Não houve diferença na qualidade de vida entre grupo intervenção e controle. **Considerações finais:** Este estudo sugere que o TMI pré-operatório pode apresentar benefícios na força muscular inspiratória, conseqüentemente melhora da troca gasosa, oxigenação e



redução de complicações pulmonares no pós-operatório imediato, podendo reduzir o tempo de internação hospitalar.

**Palavras-chave:** Treinamento Muscular Inspiratório. Revascularização Miocárdica. Doença Arterial Coronariana.

---

### ABSTRACT

---

**Objective:** To analyze the effects of inspiratory muscle training (IMT) in the preoperative period of patients undergoing myocardial revascularization surgery. **Methods:** This is an integrative review. The searches were carried out in the following databases: LILACS, SciELO, PubMed, Science Direct and PEDro. The terms were used: “inspiratory muscle training” OR “breathing exercises” AND “myocardial revascularization surgery” OR “cardiac surgery”. Data search carried out in the last 10 years and in Portuguese, English or Spanish. The inclusion criteria were: > 18 years old, elective myocardial revascularization surgery, IMT performed preoperatively under linear load. **Results:** In total, three surveys were included. Studies have shown that IMT increased inspiratory muscle strength, reduced alveolar-arterial gradient, increased oxygen saturation, reduced prevalence of postoperative pneumonia and length of hospital stay. There was no difference in quality of life between the intervention and control groups. **Conclusion and final considerations:** It suggests that preoperative IMT may provide benefits in inspiratory muscle strength, consequently improving gas exchange, oxygenation and reducing pulmonary complications in the immediate postoperative period, potentially reducing the length of hospital stay.

**Keywords:** Inspiratory Muscle Training; Coronary artery bypass graft; Coronary artery disease.

- 
1. Pós-graduanda em Fisioterapia Cardiopulmonar e Terapia Intensiva, pela Faculdade CEAFI (Turma XXXI), Goiânia/GO.
  2. LAFES – Universidade Santa Cecília, Santos/SP.
  3. Editor chefe da Revista Eletrônica Saúde e Ciência (RESOC); Coordenador científico da Faculdade CEAFI –Goiânia/GO Coordenador científico do Hospital ENCORE – Aparecida de Goiânia/GO;



*Consultor técnico do Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital e Maternidade São Cristóvão, São Paulo/SP.*

### **INTRODUÇÃO**

A doença arterial coronariana (DAC) é uma das principais causas de morbidades e mortalidade, aumentando as taxas de prevalência desta condição clínica no decorrer dos anos, sendo um grande problema de saúde pública no mundo<sup>1</sup>. De acordo com dados do estudo *Global Burden of Disease* <sup>2</sup>, estima-se que em torno de 1.72% (1.665/100.000) da população mundial tem DAC, podendo chegar em 2030 em uma prevalência de 1.845/100.000 habitantes <sup>2</sup>. O tratamento da DAC visa aliviar os sintomas anginosos e prevenir Infarto Agudo do Miocárdio ou morte prematura. Ao lado da terapia medicamentosa e da intervenção coronariana percutânea, a cirurgia de revascularização do miocárdio também é uma alternativa para melhora da qualidade de vida e redução do risco de morte de origem cardíaca nessa população<sup>3</sup>.

A cirurgia de revascularização do miocárdio é um procedimento invasivo de grande porte e alta complexidade, que geram intensas repercussões orgânicas, ocasionando em alguns casos complicações no pós-operatório. As complicações pulmonares apresentam-se com bastante frequência no pós-operatório, podendo ocorrer atelectasias, pneumonia, edema pulmonar, derrame pleural, pneumotórax, podendo levar até à insuficiência respiratória aguda e no seu modo mais grave em síndrome do desconforto respiratório agudo <sup>4,5</sup>. Em torno de 11 a 40% de pacientes submetidos a revascularização cursam com hipoxemia, fato que prolonga tempo de internação e aumento dos custos hospitalares relacionados aos cuidados em saúde<sup>6,7</sup>.

Técnicas fisioterapêuticas cardiorrespiratórias podem intervir nas complicações pulmonares e funcionais relacionadas a cirurgia cardíaca. Uma das ferramentas que vem apresentando benefícios nessa população é o treinamento muscular inspiratório (TMI) sob carga linear. A modalidade é fundamentada em um aparelho que proporciona uma



determinada resistência pressórica a fluxo de ar, na qual somente é vencida quando o indivíduo produz um esforço muscular inspiratório que ultrapassa a resistência promovida pelo aparelho <sup>8,9</sup>. Revisões sugerem benefícios do TMI nas complicações pulmonares, na maioria das intervenções são realizadas pós-operatório ou não especificam a cirurgia de revascularização do miocárdio <sup>10,11</sup>.

Uma revisão sistemática publicada em 2015 apresentou redução das atelectasias, pneumonias e do tempo de internação com a aplicação do TMI no pré-operatório de pacientes que realizaram revascularização do miocárdio, mas destacou a importância de mais estudos e de melhor qualidade metodológica a respeito do tema<sup>12</sup>. Nota-se a importância de revisar na literatura, para explorar novas publicações a respeito do tema e poder contribuir com o melhor entendimento a respeito do TMI pré-operatório e seus efeitos após cirurgia de revascularização do miocárdio. Portanto o objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos do TMI no pré-operatório de pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio.

## MÉTODOS

O presente estudo foi uma revisão integrativa, realizada para analisar os efeitos do TMI no pós-operatório de pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. Desse modo, a condução do presente estudo percorreu as seguintes etapas: elaboração da pergunta norteadora da pesquisa, busca, extração de dados, análise e síntese dos resultados e apresentação dos dados.

A pergunta norteadora para a condução da presente revisão foi: “O TMI realizado no pré-operatório apresenta benefícios no pós-operatório de pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio?”. Para responder essa questão, foram realizadas buscas nas bases de dados: LILACS, SciELO, PubMed, Science Direct e PEDro, como também em referências de estudos sobre a temática. Os termos de busca



utilizados foram: (“treinamento muscular inspiratório” AND “cirurgia de revascularização do miocárdio”), (“exercícios respiratórios” AND “cirurgia de revascularização do miocárdio”) (“treinamento muscular inspiratório” AND “cirurgia cardíaca”) e (“exercícios respiratórios” AND “cirurgia cardíaca”), realizando as combinações de acordo com a particularidade da base de dados. As pesquisas na SciELO e na Lilacs foram realizadas nos idiomas inglês, espanhol e português. Nas demais bases de dados as buscas foram realizadas somente em inglês: (“inspiratory muscle training” OR “breathing exercises”) AND (“coronary artery bypass graft surgery OR “cardiac surgery”).

Foram incluídos no presente estudo pesquisas de cunho experimental, publicadas nos idiomas inglês, espanhol e português, entre janeiro de 2013 a outubro de 2023 (últimos dez anos), realizadas em pacientes maiores de 18 anos, que apresentavam o diagnóstico de doença arterial coronariana, realizando o TMI sob carga linear (Powerbreath® ou Threshold®), sendo submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio e com acompanhamento dos desfechos no pós-operatório. Não foram incluídos artigos de revisão e estudos observacionais. Foram excluídos os estudos que não apresentavam o grupo controle e que realizavam a intervenção somente no pós-operatório.

A síntese dos resultados foi direcionada somente aos pacientes do grupo que receberam a intervenção por TMI, relatando os seus efeitos nas variáveis estudadas. As demais informações, como: diferença entre grupos, características clínicas e efeitos de outras intervenções estudadas não foram apresentadas no presente estudo.

Para realizar a análise crítica da qualidade dos ensaios clínicos incluídos no estudo foi utilizado a escala de Base de dados de evidências em fisioterapia “Physiotherapy Evidence Database” (PEDro). A escala PEDro é composta pelos seguintes critérios: 1) especificação dos critérios de inclusão (item não pontuado); 2) alocação aleatória; 3) sigilo na alocação; 4) similaridade dos grupos na fase inicial ou



basal; 5) mascaramento dos sujeitos; 6) mascaramento do terapeuta; 7) mascaramento do avaliador; 8) medida de pelo menos um desfecho primário em 85% dos sujeitos alocados; 9) análise da intenção de tratar; 10) comparação entre grupos de pelo menos um desfecho primário e 11) relato de medidas de variabilidade e estimativa dos parâmetros de pelo menos uma variável primária <sup>13</sup>.

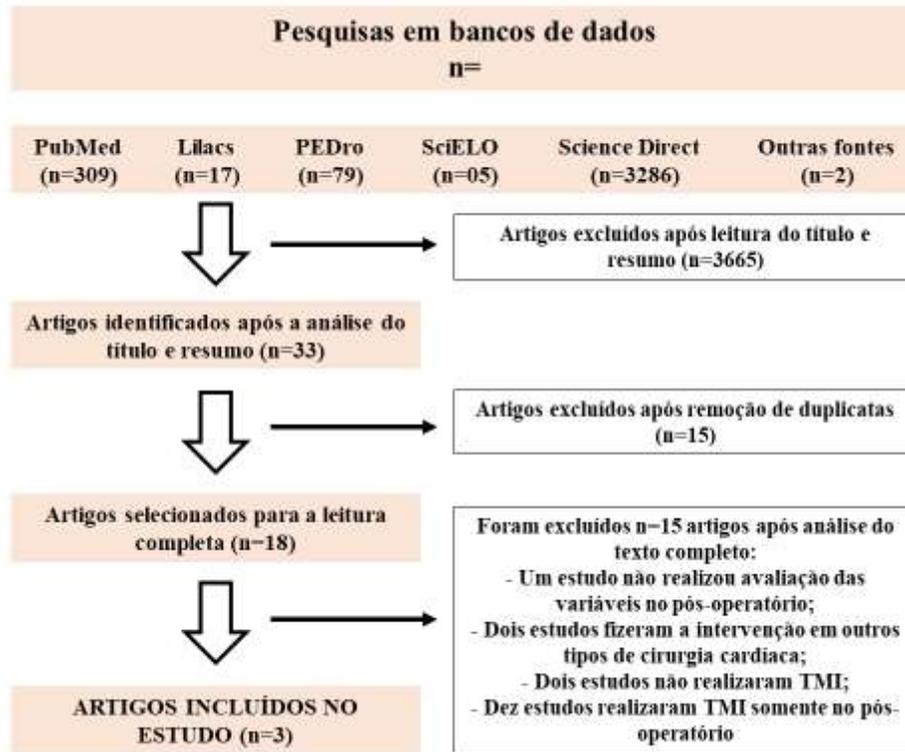
Os critérios de busca e seleção dos estudos foram expressos em um fluxograma. As informações retiradas das pesquisas incluídas foram tabuladas em uma planilha EXCEL versão 2016 e repassadas para uma tabela (Tabela 1).

## RESULTADOS

Nas pesquisas nas bases de dados foram encontrados 3698 artigos. Após leitura do título, resumo e remoção das duplicatas, selecionou-se 18 artigos para leitura completa. Ao total, foram incluídos 3 estudos para a síntese dos resultados. As demais informações relacionadas as etapas e critérios para seleção dos artigos estão descritas na figura 1.



Figura 1- Fluxograma apresentando os critérios para busca e seleção dos estudos.



**Legenda:** TMI- treinamento muscular inspiratório.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

A tabela 1 apresenta as características metodológicas e os resultados do TMI pré-operatório nas variáveis individualmente estudadas nos estudos incluídos. A média de idade nestes estudos não apresentou diferenças significativas entre o grupo controle e intervenção, variou em média entre 55-60 anos. Em relação ao protocolo de intervenção, identificou-se variações quanto a tempo de exposição, intensidade, frequência, número de repetições e séries aplicados. No estudo de Valkenet et al. <sup>14</sup>, os pacientes realizaram o TMI em seu domicílio, em não consonância, Turkey; Afify <sup>15</sup> e Elmarakby. <sup>16</sup> realizaram a intervenção nos pacientes já hospitalizados, perdurando em média entre 10-14 dias antes da cirurgia.



Todos os estudos incluídos realizavam a intervenção 7x por semana e aumentavam a carga inspiratório a partir da escala de percepção de esforço (BORG), aumentando 5% da P<sub>Imáx</sub><sup>14</sup> ou 2cmH<sub>2</sub>O<sup>15,16</sup> se BORG <5. Os três estudos incluídos iniciaram o TMI a partir de 30% da P<sub>Imáx</sub>, sendo descrito na pesquisa de Elmarakby<sup>16</sup> que a carga inspiratória atingiu entre 60-80% da P<sub>Imáx</sub> prévia. Turkey; Afify<sup>15</sup> basearam seu treinamento em 3x10 repetições duas vezes ao dia, diferente dos demais estudos que realizaram a intervenção por tempo de exposição, fazendo o TMI por 15-20 minutos ininterruptos<sup>14,16</sup>.

O TMI foi a intervenção de estudo em todas as pesquisas, mas foi realizado juntamente com outras técnicas fisioterapêuticas, o que diferenciava do grupo controle. Em todos os estudos incluídos (n=3) houve aumento da força muscular inspiratória no pré-operatório e em dois houve redução da perda de força após cirurgia<sup>15,16</sup>. Dois estudos apresentaram efeitos positivos no gradiente alvéolo-arterial e na saturação de oxigênio no pós-operatório imediato<sup>15,16</sup>. Houve redução das pneumonias pós-operatória e do tempo de internação hospitalar em um estudo<sup>14</sup>.

**Tabela 1-** Características metodológicas e resultados advindos do TMI dos artigos incluídos no presente estudo (n=3).

Autor	Objetivo	Participantes	Intervenção	Principais resultados	PEDro
Valkenet et al. <sup>14</sup>	Investigar se um programa domiciliar pré-operatório de TMI pode afetar QVRS, em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, diminuindo a pneumonia pós-operatória e/ou tempo de internação hospitalar.	Foram incluídos 235 participantes, no qual 119 ficaram no grupo intervenção e 116 no grupo controle. Todos os pacientes foram de cirurgia eletiva, de alto risco para PPCs e sem histórico de AVE prévio.	Foram orientados a realizar TMI 7x por semana, durante 20 minutos ininterruptos, sob carga inspiratória ajustada a 30% da P <sub>Imáx</sub> avaliada. Se taxa de esforço percebida >5, realizava aumento de 5% de carga. Uma vez por semana no treinamento havia	O TMI apresentou aumento na força muscular inspiratória, redução nas taxas de pneumonia pós-operatórias e no tempo de internação hospitalar. Não apresentou benefícios na QVRS quando comparada ao grupo controle.	3



			acompanhamento do fisioterapeuta. O tempo de TMI foi da determinação da cirurgia eletiva até o dia anterior ao procedimento.		
<b>Turky &amp; Afify.</b> <sup>15</sup>	Investigar as alterações nos gradientes alvéolo-arterial de oxigênio e na potência muscular inspiratória após TMI pré-operatória seguido de TMI pós-operatória e mobilização precoce após cirurgia de revascularização do miocárdio.	Foram incluídos 40 participantes, sendo n=20 no grupo intervenção e n=20 no grupo controle, ambos com a média de idade de 57 anos ( $\pm 4$ anos). Não houve diferença significativa no tempo de internação, IMC, tempo de cirurgia e tempo de ventilação mecânica.	Foram realizado o TMI sob 30% da PImáx realizando 3 séries de 10 repetições todos os dias duas vezes ao dia. Quando Taxa de esforço percebida <5, houve um aumento de 2cmH2O na carga inspiratória. Quando de 9 ou 10, reduzia 1ª 2 cmH2O na carga.	O TMI pré-operatório apresentou benefícios no gradiente alvéolo-arterial e na saturação de oxigênio após cirurgia cardíaca. A potência muscular inspiratória após TMI foi maior no grupo intervenção.	5
<b>Elmarakby.</b> <sup>16</sup>	Determinar o efeito do TMI na PImáx, nas trocas gasosas pulmonares e na atelectasia em pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio.	Foram incluídos 33 participantes, sendo n=17 no grupo intervenção e n=16 no grupo controle, ambos com a média de idade de 57 anos ( $\pm 4$ anos). Não houve diferença significativa no tempo de internação, IMC, tempo de cirurgia e tempo de ventilação mecânica	Foram realizados em torno de 10-14 dias TMI sob carga de 30% da PImáx, durante 15 minutos duas vezes ao dia. A carga inspiratória aumentou ou diminuiu de acordo com a percepção de esforço, aumentando 2cmH2O quando BORG <5, atingindo em média de 60-80% da PImáx.	O TMI causou aumento tanto da PImáx quanto da saturação de oxigênio e redução do gradiente alvéolo-arterial obtendo redução das atelectasias e melhora da troca gasosa nessa população.	5

## DISCUSSÃO

Um aumento da força muscular inspiratória foi encontrado em todas as pesquisas incluídas. Em semelhança, o estudo de Assouline et al. <sup>17</sup>, revisão sistemática que avaliou o TMI no pré-operatório de cirurgias de grande porte, apresentou ganhos na força muscular inspiratória nessa população, aumentando em média de 20% da PImáx após intervenção. Esse aumento da força e da resistência a fadiga dos músculos inspiratórios permitiriam aos pacientes tolerarem melhor a maior carga de trabalho ventilatório



imposta no pós-operatório imediato, evitando a formação de atelectasias e melhorando as trocas gasosas <sup>18</sup>.

O presente estudo corroborou com os resultados expressos em uma revisão sistemática publicada em 2015 <sup>12</sup>, que tinham o objetivo de avaliar a efetividade do TMI pré-operatório em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca e abdominal, apresentando redução de pneumonia, atelectasia e do tempo de internação <sup>12</sup>. Embora os resultados sugiram que o TMI apresenta efeitos positivos no pós-operatório dessa população, tanto na pesquisa supracitada quanto no presente estudo nota-se a importância de mais ensaios clínicos e com melhor qualidade metodológica para um melhor entendimento e fundamentação dos dados e variáveis estudadas.

O tempo de internação foi observado em um estudo, sendo menor no grupo que realizaram o TMI pré-operatório, conseqüentemente menores gastos em saúde. Outros estudos fundamentam esse achado, como no estudo de Boden et al. <sup>19</sup> no qual observou-se que a terapia respiratória pré-operatória realizado por fisioterapeuta foi bem mais rentável para o hospital quando comparado a entrega de folhetos informativos, proporcionando um retorno sobre o investimento de 800%. Em uma meta-análise publicada por Takura et al. <sup>20</sup> apresentou que a reabilitação cardíaca melhorou os anos de vida ajustados pela qualidade e custos em saúde, sugerindo que a reabilitação cardíaca é potencialmente rentável.

Como ponto forte, esta revisão traz atualizações quanto a pesquisas realizadas na última década a respeito do TMI no pré-operatório de pacientes submetidos especificamente a revascularização do miocárdio. Foram encontradas poucas pesquisas e de baixa qualidade metodológica que realizavam o TMI no pré-operatório, grande parte dos estudos encontrados interviam somente no pós-operatório. Tratou-se de uma revisão integrativa e não uma revisão sistemática, no qual pode ocorrer um maior risco de viés relacionado ao modo não sistematizado de condução do estudo. Outra limitação



importante é a grande variância no protocolo de atendimento do TMI, tendo diferenças na execução da técnica, número de repetições e séries, tempo de exposição, intensidade e frequência.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo sugere que o TMI pré-operatório apresenta benefícios na força muscular inspiratória, conseqüentemente melhora da troca gasosa, oxigenação e redução de complicações pulmonares no pós-operatório imediato, podendo reduzir o tempo de internação hospitalar. Em vista da importância da temática, mais estudos e de melhor qualidade metodológica são necessários para fundamentar melhor estes achados. Entretanto, acredita-se que a inclusão do TMI no pré-operatório de pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio proporcione benefícios nesses pacientes, em vista que é uma intervenção de fácil execução, de baixo custo e mais segura quando comparadas a outras modalidades de exercícios e que apresenta efeitos benéficos nas complicações pulmonares pós-operatória, indicando melhores desfechos nesta população.

### REFERÊNCIAS

1. Ralapanawa U, Sivakanesan R. Epidemiology and the magnitude of coronary artery disease and acute coronary syndrome: A narrative review. *J Epidemiol Glob Health*. 2021;11(2):169-77.
2. Khan AK, Hashim MJ, Mustafa H, Baniyas MY, Suwaidi SKBMA, AlKatheeri R, et al. Global epidemiology of ischemic heart disease: Results from the Global Burden of Disease study. *Cureus*. 2020;12(7):e9349.
3. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019;40(2):87-165.
4. Mullen-Fortino M, O'Brien N, Jones M. Critical care of a patient after CABG surgery. *Nurs Crit Care*. 2009;4(4):46-53.
5. Jammer I, Wickboldt N, Sander M, Smith A, Schultz MJ, Pelosi P, et al. Standards for definitions and use of outcome measures for clinical effectiveness research in perioperative medicine: European Perioperative Clinical Outcome (EPCO) definitions: a statement from the ESA-ESICM joint taskforce on perioperative outcome measures. *Eur J Anaesthesiol*. 2015;32(2):88-105.



6. Xiang Y, Zeng Y, Luo T, Huang KQ. Risk factors for hypoxemia after coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis. *Chin J Clin Thoracic Cardiovasc Surg.* 2020;27(8):926-32.
7. Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth.* 2017;118(3):317-34.
8. Göhl O, Walker DJ, Walterspacher S, Langer D, Spengler CM, Wanke T. et al. Respiratory Muscle Training: State of the Art. *Pneumologie.* 2016;70(1):37-48.
9. Fernández-Lázaro D, Gallego-Gallego D, Corchete LA, Zoppino DF, González-Bernal JJ, Gómez BC, et al. Inspiratory muscle training program using the PowerBreath®: Does it have ergogenic potential for respiratory and/or athletic performance? A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(13):e6703.
10. Karanfil EOT, Moller AM. Preoperative inspiratory muscle training prevents pulmonary complications after cardiac surgery – a systematic review. *Dan Med J.* 2018;65(3):A5450.
11. Xiang Y, Zhao Q, Luo T, Zeng L. Inspiratory muscle training to reduce risk of pulmonary complications after coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis. *Front Cardiovasc Med.* 2013;10:1223619. Doi: 10.3389/fcvm.2023.1223619.
12. Katsura M, Kuriyama A, Takeshima T, Fukuhara S, Furukawa TA. Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adults undergoing cardiac and major abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(10):CD010356.
13. Macedo LG, Elkins MR, Maher CG, Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C. There was evidence of convergent and construct validity of Physiotherapy Evidence Database quality scale for physiotherapy trials. *J Clin Epidemiol.* 2010;63(8):920-5.
14. Valkenet K, Trappenburg JCA, Hulzebos EH, Van Meeteren NLU, Backx FJG. Effects of a pre-operative home-based inspiratory muscle training programme on perceived health-related quality of life in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Physiotherapy.* 2017;103(3):276-82.
15. Turkey K, Afify AMA. Effect of preoperative inspiratory muscle training on alveolar-arterial oxygen gradients after coronary artery bypass surgery. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2017;37(4):290-4.
16. Elmarakby A. Effects of threshold inspiratory muscle training on maximal inspiratory pressure and pulmonary gas exchange in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Crit Rev Phys Rehabil Med.* 2016;28(4):249-61.
17. Assouline B, Cools E, Schorer R, Kayser B, Elia N, Licker M. Preoperative exercise training to prevent postoperative pulmonary complications in adults undergoing major surgery. A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Ann Am Thorac Soc.* 2021;18(4):678-88.
18. Nakanishi N, Takashima T, Oto J. Muscle atrophy in critically ill patients: a review of its cause, evaluation, and prevention. *J Med Invest.* 2020;67(1.2):1-10.
19. Boden I, Robertson IK, Neil A, Reeve J, Palmer AJ, Skinner EH, et al. Preoperative physiotherapy is cost-effective for preventing pulmonary complications after major abdominal surgery: a health economic analysis of a multicentre randomised trial. *J Physiother.* 2020;66(3):180-187.



20. Takura T, Ebata-Kogure N, Goto Y, Kohzuki M, Nagayama M, Oikawa K, et al. Cost-effectiveness of cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease: A meta-analysis. *Cardiol Res Pract.* 2019:1840894. Doi: 10.1155/2019/1840894.

**Endereço para correspondência:**

Giulliano Gardenghi

Email: [coordenacao.cientifica@ceafi.edu.br](mailto:coordenacao.cientifica@ceafi.edu.br)