

# CAPÍTULO 11

## O EFEITO DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE E EXERCÍCIOS RESPIRATÓRIOS EM PACIENTES PÓS- OPERATÓRIOS CARDÍACOS



<https://doi.org/10.22533/at.ed.2511225270111>

*Data de aceite: 12/02/2024*

**Giovana Laura Bernardini Scocco**

Fisioatividade  
Unieduk

**Maria Isabelle Neves de Oliveira**

Fisioatividade  
Unieduk

**Luana Schneider Vianna**

Fisioatividade  
Unieduk

**Jardiel Silva**

Fisioatividade  
Unieduk

**RESUMO:** **Objetivo:** objetivo geral deste estudo é analisar os efeitos da mobilização precoce, assim como os dos exercícios respiratórios nos pacientes pós-operatórios cardíacos, comparando as técnicas entre si. Além disso, realizar uma análise de correlação entre elas. **Métodos:** estudo de revisão sistemática, com objetivos exploratórios, do tipo bibliográfico, de abordagem qualitativa. Foram encontrados inicialmente 330 artigos nas diversas bases de dados. Após a exclusão por mais de cinco anos de publicação, os artigos decresceram para 125. Foram excluídos pelo título 70 artigos, pelo resumo 39

artigos, pelo texto completo 6 artigos, restando então 10 artigos, os quais foram incluídos na pesquisa. **Resultados:** 4 estudos apresentaram aumento da Pressão Inspiratória Máxima após os exercícios respiratórios e um deles relatou melhora no PicoVO<sub>2</sub>, na SPO<sub>2</sub> e na frequência respiratória. Após a mobilização precoce 3 estudos apontaram o aumento da força muscular periférica e melhor realização do teste de caminhada de 6 minutos. Outros 2 estudos relataram ganho de capacidade funcional. 9 dos 10 estudos afirmaram que as técnicas em união melhoram a qualidade de vida, vitalidade, reduzindo assim o tempo de internação. **Conclusão:** A Mobilização Precoce foi considerada eficaz na recuperação de pacientes pós-cirúrgicos cardíacos, principalmente no quesito qualidade de vida. Já os exercícios respiratórios promoveram um aumento na capacidade funcional e na força muscular inspiratória. A utilização das técnicas em conjunto, demonstraram uma melhora efetiva para o paciente, evidenciando – na maior parte dos estudos – uma redução no tempo de internação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Terapia Respiratória; Músculos Respiratórios; Espirometria; Reabilitação Cardíaca; Cirurgia Torácica; Unidade de Terapia Intensiva.

# THE EFFECT OF EARLY MOBILIZATION AND RESPIRATORY EXERCISES IN POST-CARDIAC OPERATIVE PATIENTS

**ABSTRACT:** **Objective:** The mainly goal of this study is to analyze the effects of early mobilization, as well as those of breathing exercises in cardiac postoperatively patients, comparing techniques with each other and also realize an analyze of correlation between them. **Methods:** Systematic review study, with exploratory bibliographic objectives with qualitative approach. At first were found 330 articles in the various data bases. After exclusion for more than five years of publication, articles decreased to 125. Were excluded by title 70 articles, by summary 39, by complete text 6, remaining 10 articles, which were included in the search. **Results:** 4 studies have presented increase of Maximum Inspiratory Pressure after the breathing exercises and one of them showed improvement in PicoVO<sub>2</sub>, in SPO<sub>2</sub> and in breathing frequency. After early mobilization 3 studies showed the increased of peripheral muscle strength and better walking test performance of 6 minutes. Others 2 studies reported gain of functional capability. 9 of 10 studies affirmed that joined techniques improve quality of life, vitality, thus reducing the hospitalization time. **Conclusion:** The early mobilization was considered efficient on cardiac postoperatively patients recovery, especially in terms of quality of life. Ever breathing exercises promoted a functional capability and peripheral muscle strength increase. The utilization of jointly techniques showed an effective improvement for the patient, evidencing in the majority of studies a reduction on hospitalization time.

**KEYWORDS:** Respiratory Therapy; Respiratory Muscles; Spirometry; Cardiac Rehabilitation; Thoracic Surgery; Intensive Care Units.

## INTRODUÇÃO

Mobilização precoce (MP) é uma técnica baseada em cinesioterapia que contempla: mobilização passiva, exercícios ativos, posicionamentos no leito e uso de cicloergômetro; com objetivo de manter íntegro o sistema músculo esquelético e em decorrência uma boa capacidade pulmonar, pois sabe-se que a imobilidade tem como agravamentos secundários atelectasia pulmonar, pneumonia, embolia, alteração do sistema cardiovascular (volume de distribuição dos fluidos corporais), entre outros.<sup>1-3</sup> A MP é aplicada a fim de estimular o paciente pós cirúrgico, que esteja cerca de 72 horas internado em UTI ou 48 horas em Ventilação Mecânica invasiva (VMI) e não invasiva (VMNI).<sup>4</sup>

A VMI é um recurso que promove uma respiração artificial por meio de um aparelho denominado Ventilador Mecânico acoplado ao paciente através de um tubo introduzido por: cavidade oral, nasal ou por via direta (traqueostomia) até a traqueia, com o objetivo de aliviar, de maneira total ou parcial, o trabalho respiratório do paciente, ou seja diminuir a energia necessária para movimentar determinado volume de gás através das vias respiratórias e expandir o pulmão, possibilitando a ocorrência de trocas gasosas no nível alveolar.<sup>5</sup>

Já a VMNI consiste também na aplicação de ventilação artificial, todavia sem a necessidade da utilização de próteses endotraqueais. A ligação entre o paciente e o respirador mecânico ocorre por intermédio de máscaras especiais, via nasal ou facial, assim mantendo os mesmos princípios e objetivos da VMI.<sup>6</sup>

O protocolo mais conhecido de MP é dividido em 5 níveis, os quais são definidos de acordo com as condições e características de cada paciente. **Nível 1:** Paciente inconsciente. São feitos alongamentos e mobilização passiva. **Nível 2:** O paciente entrando em contato como meio, obedece a comandos simples. São acrescentados exercícios ativo-assistido ou livres e transferências. **Nível 3:** O paciente apresenta força muscular grau 3 para membros superiores. São feitos exercícios ativos contra a gravidade, transferência de deitado para sentado e cicloergômetro para membros inferiores. **Nível 4:** O paciente apresenta grau 3 nos membros inferiores e controle de tronco. São acrescidos exercícios de transferência da poltrona para posição de ortostase. **Nível 5:** Nessa última fase o paciente deve ser treinado em relação ao equilíbrio e deambulação.<sup>1, 7</sup>

Encontram-se algumas barreiras para a prática de MP, observam-se a instabilidade cardiovascular, presença de drenos, o nível de sedação e a fraqueza muscular, as quais são associadas à ventilação mecânica invasiva, principalmente quando há intubação endotraqueal ou nasotraqueal. Nos pacientes com traqueostomia, permitem-se variações de mobilização maiores, e sempre devem ser evitadas complicações durante a técnica.<sup>7</sup>

São usadas algumas escalas para adequar a MP às características dos pacientes: MRC (Medical Research Council), Surgical Optimal Mobility Score (SOMS)<sup>8</sup>, Glasgow Coma Scale<sup>9</sup>, Manovacuometria<sup>10, 11</sup>, Perme Intensive Care Unit Mobility Score – PERME<sup>12</sup>, Hand Grip/Dynamometry, FSS-ICU.<sup>11, 13</sup>

Há vários estudos que comprovam a eficácia da MP em relação ao tempo de internação na UTI e a melhora do quadro clínico, reduzindo assim a taxa de mortalidade e readmissão após alta hospitalar.<sup>8</sup>

Com relação ao sistema respiratório, uma das principais causas de complicações após cirurgia cardíaca é a fraqueza muscular respiratória oportunista ao imobilismo. Essa fraqueza gera um esforço inspiratório inadequado, o que acarreta em uma depuração mucociliar lenta, uma perda do mecanismo do suspiro e de maneira subsequente a diminuição dos volumes pulmonares, o que prejudica diretamente a troca gasosa. Também existem os casos em que os pacientes ficam por um maior período, dependentes de ventilação mecânica e de drogas que são administradas para manter o quadro, gerando uma defasagem ainda maior aos sistemas, principalmente pensando na sarcopenia, que é a perda de massa muscular, e isso está diretamente relacionado com o maior tempo de internação.<sup>14</sup>

Os exercícios respiratórios têm sido amplamente utilizados em todo o mundo como terapia não farmacológica para o tratamento de pessoas com estes acometimentos. Considerando que a função dos músculos respiratórios é afetada, em especial o diafragma, o treinamento muscular respiratório tem como principal função aumentar a força muscular de acordo com a limitação funcional do paciente, a qual é mensurada por alguns testes e escalas.<sup>15</sup>

Dentro do âmbito hospitalar, o principal teste que avalia a força muscular é a medida de pressões inspiratória e expiratória máxima, no qual é utilizado um aparelho denominado monovacuômetro. A Plmáx é obtida através do esforço inspiratório máximo sustentado por 2s a partir da expiração máxima no nível de volume residual. E a PEmáx é obtida por meio do esforço expiratório máximo, mantido por pelo menos 2s a partir da inspiração máxima ao nível da capacidade pulmonar total.<sup>15, 16</sup>

Diversos estudos recentes têm comprovado a efetividade dos exercícios respiratórios nos pacientes pós-operatório cardíacos, reduzindo a perda de força muscular inspiratória (diafragmática), demonstrada pelo aumento da pressão inspiratória máxima, melhorando as trocas gasosas pulmonares e a saturação de oxigênio.<sup>16</sup>

Considerando que um dos papéis do fisioterapeuta intensivista é prevenir a fraqueza muscular dos sistemas respiratório e motor, a fim de reduzir o tempo de internação, otimizar a recuperação da funcionalidade e melhorar a condição neuromuscular, fez-se necessário realizar essa pesquisa relacionando ambas as técnicas, a fim de analisar a relevância e efetividade de cada uma delas.

O objetivo geral deste estudo é analisar os efeitos da MP, assim como os dos exercícios respiratórios nos pacientes pós-operatórios cardíacos, comparando as técnicas entre si. Além disso, realizar uma análise de correlação entre elas.

## MÉTODO

É um estudo de revisão sistemática, com objetivos exploratórios, do tipo bibliográfico, de abordagem qualitativa.

As buscas dos artigos foram nas bases de dados: Bireme, Cochrane, Lilacs, PEDro, PubMed, Scielo. A estratégia de busca se baseou em duas dúvidas clínicas estruturadas com os termos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS): “effect”, “physical”, “exercise”, “respiratory”, “therapy”, “cardiac”, “surgery”.

Os descritores foram cruzados todos entre si, nas bases de dados PEDro, foram feitas duas buscas, a primeira: “effect”, “physical”, “exercise”, “respiratory”, “therapy”, “cardiac”, “surgery”, sem o uso de operadores booleanos, já na segunda busca foi feita sem o descritor “surgery”.

Na base de dados Scielo também foram feitas duas buscas, primeira: “effect”, “physical”, “exercise”, “respiratory”, “therapy”, “cardiac”, “surgery” e na segunda foi retirado o descritor “effect”.

Nas outras bases de dados Bireme e Lilacs usaram todos os descritores e foram cruzados entre si, porém sem os operadores booleanos, assim como as outras buscas.

Já na PUBMED, os descritores foram os mesmos, “effect”, “physical”, “exercise”, “respiratory”, “therapy”, “cardiac”, “surgery”, porém usou-se um filtro de 5 anos na seleção dos artigos, o qual a própria base de dados fornece, para refinar a busca e reduzir os resultados.

A primeira busca foi realizada na plataforma Bireme encontraram-se 67 artigos, na Scielo 3 estudos, na Lilacs 3 estudos, na PEDro 20 artigos e na PubMed 237 artigos, todavia, aplicando um filtro de 5 anos, essa última busca citada decresceu para 100 artigos.

Os critérios de inclusão foram artigos dos últimos 5 anos, idioma inglês, espanhol e português. Com pacientes de pós-operatório de cirurgia cardíaca, internados em terapia intensiva ou ambulatorial. Já os critérios de exclusão foram pacientes com patologias neurológicas associadas, pós-operatório de cirurgia pulmonar, participantes menores de 18 anos e gestantes.

As buscas dos artigos foram obtidas de forma independente e cegada, por dois revisores, fisioterapeutas, obedecendo rigorosamente aos critérios de inclusão e exclusão, separando-se por fim, os trabalhos com potencial relevância.

Quando o título e o resumo da amostra inicial não foram esclarecedores, buscou-se o artigo na íntegra. Somente os trabalhos cujos textos completos encontravam-se disponíveis foram considerados para avaliação crítica, assim como idiomas português, inglês e espanhol. Os desenhos de estudos selecionados foram ensaios clínicos randomizados, ensaio clínico controlado, revisões sistemáticas com ou sem metanálise.

## RESULTADOS

Foram encontrados inicialmente 330 artigos nas diversas bases de dados. Após a exclusão por mais de cinco anos de publicação, os artigos decresceram para 125. Foram excluídos pelo título 70 artigos, pelo resumo 39 artigos, pelo texto completo 6 artigos, restando então 10 artigos, os quais foram incluídos na pesquisa.

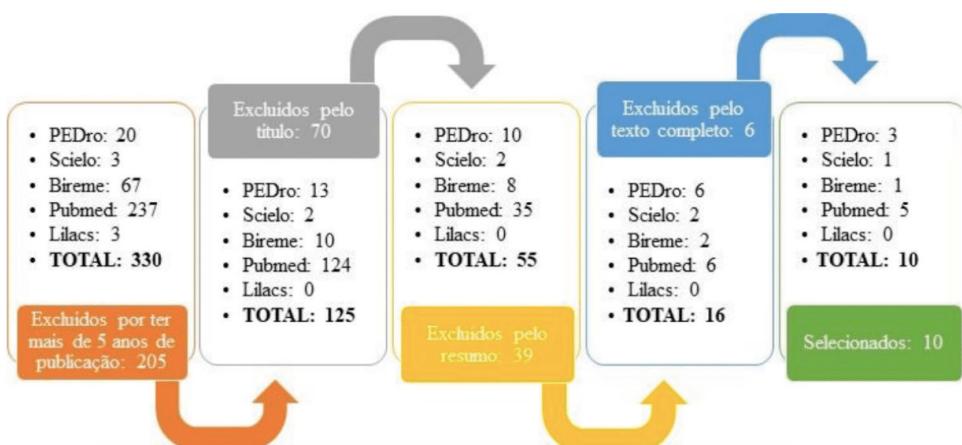


Imagen 1: fluxograma demonstrativo dos processos de seleção e exclusão de artigos.

AUTORES	TIPO DO ESTUDO	MÉTODOS	INTERVENÇÕES	ESCALAS/ AVALIAÇÕES	RESULTADOS
Turky, K Afify, A	Ensaio Clínico Randomizado	N=40, cirurgia de revascularização do miocárdio. Grupo de intervenção N = 20 Grupo de controle N = 20	TMI com Powerbreath Plus, Powerbreath International, Warwickshire 3 séries de 10 repetições, com inspirações profundas de 30 a 60s GC = mobilização precoce, porém não teve treinamento dos músculos respiratórios.	Escala de Borg (fadiga) Potência muscular	Obteve um aumento da pressão inspiratória máxima no GI comparando ao GC. GI = 71,58 e GC = 37,44. Além da saturação de O <sub>2</sub> , a qual também demonstrou melhora no GI= 98,85 e GC=97,85.
Aquino, T N Rosseto, S F Vaz, J L Alves, C F C Vidigal, F C Galdino, G	Ensaio clínico controlado randomizado	N = 83, submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio Grupo intervenção (RMT + PMT) N= 42 Grupo controle N = 41 (fisioterapia convencional)	Fisioterapia convencional RMT: Treinamento de força muscular respiratória usando Threshold IMT e dispositivo PEP (Respirronics) PMT: exercício de flexão e extensão de joelho, digiflex nas duas mãos, 3 séries de 10 repetições	Manovacuometria (Força muscular respiratória) Dinamometria (força muscular periférica) TC6 (condicionamento físico) Questionário Short-Form Health Survey de 36 itens (SF-36, qualidade de vida.) EVA (dor)	O grupo intervenção apresentou menor fraqueza muscular inspiratória ( $p < 0,025$ , IC 95%: 2,29 [1,9; 27,54]). O grupo controle apresentou pior funcionamento físico ( $p < 0,004$ , IC 95%: 3,03 [5,9; 29,52]), dor ( $p < 0,004$ , IC 95%: 3,08 [5,21; 24,97]), vitalidade ( $p < 0,16$ , IC 95%: 2,51 [2,12; 19,53]) e funcionamento social ( $p < 0,15$ , IC 95%: 2,55 [3,07; 26,39]) com relação a linha de base.
Chen, J Zhang, T Bao, W Zhao, G Chen, Z	Estudo randomizado	N = 34, submetidos a cirurgia de valva cardíaca. Grupo controle N= 16 Grupo Intervenção N = 17	Mobilização individualizada e deambulação. Exercícios respiratórios (respiração profunda 3 séries de 5 repetições e estímulo de tosse).	Dinamometria (força muscular periférica) TUG (risco de queda)	Houve aumento da força muscular periférica GC= 17,43 e GI= 20,58. E redução do tempo TUG no grupo intervenção GC= 6,46s e GI= 6,32s.
Miozzo, A P	Ensaio clínico randomizado	N = 20, submetidos a cirurgia de valva cardíaca. Grupo controle N = 10 (aeróbico) Grupo Intervenção N = 10 (aeróbico + TMI)	Exercícios aeróbico. TMI de alta intensidade (cinco séries de 10 repetições, evoluindo conforme a semana)	Teste de levantar e sentar (força muscular periférica) Manovacuometria (força muscular respiratória) Questionário de vida, SF 36 TC6 (condicionamento físico)	Houve melhora de todos os resultados em ambos os grupos, mas IMT de alta intensidade não foi capaz de fornecer benefício adicional na maioria dos desfechos: Pins máxima: GAE = 100 e GAE + IMT = 120. Pexp máxima: GAE = 130 e GAE + IMT 150.
Santos, T D	Ensaio Clínico Randomizado	N = 24 Grupo intervenção N = 12 Grupo controle N = 12	TMI utilizando o aparelho POWERbreath Medic Plus. Exercício aeróbico e resistido.	Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ); Manovacuometria (força muscular respiratória) TC6 (condicionamento físico) Espirometria (capacidade pulmonar)	No grupo intervenção houveram aumentos no pico de VO <sub>2</sub> (22,5%), na distância percorrida durante o TC6 (30,3%), nos valores de Plmáx (33,7%), na CVF e VEF1, e na qualidade de vida (redução de 60,5% nos scores da MLHFQ), superando todos os valores do grupo controle. Apenas a PEmax não apresentou diferença estatística entre os grupos.
Tariq, M I Khan, A A Farheen, H Siddiqi, A Amjad, I	Estudo controlado randomizado	N = 174 pacientes submetidos a cirurgia de valva cardíaca Grupo Intervenção N = 87 Grupo controle N = 87	Mobilização no leito (sentar beira leito por 5 minutos + exercícios) Fisioterapia motora (marcha estacionária, 10 passos e 1-2 minutos em pé ao lado da cama) Exercícios respiratórios (respiração profunda, espirometria de incentivo, garrafa de sopro, tosse)	Escala de Borg (fadiga)	SatO <sub>2</sub> : foi melhor no GI = 90 enquanto no GC = 86 FR: foi melhor no GI = 22 enquanto no GC= 26. Além de reduzir o tempo de Internação hospitalar.

Kanejima, Y Shimogai, T Kitamura, M Ishihara, K Izawa, K P	Revisão sistemática e metanálise	N = 591 estudos envolvendo pacientes submetidos a cirurgia cardíaca aberta. N = 6 após a exclusão de duplicatas, exclusão por título, por resumo e por leitura de texto completo.	Mobilização precoce (amplitude de movimento passiva e deambulação) Fisioterapia Respiratória (exercícios de respiração profunda, espirometria de incentivo e TMI	TC6 (condicionamento físico)	A mobilização precoce promoveu aumento de 54 m no resultado do TC6, segundo a meta-análise, GI = 299 a 433m, já GC = 272 a 331 m.
Zanini, M Nery, R M Lima, JB Bühler, R P Silveira,	Ensaio clínico randomizado	N = 40, submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio.	Deambulação precoce Treinamento ativo MMSS e MMII	TC6 Espirometria (capacidade pulmonar)	As intervenções de mobilização precoce diminuíram a perda de função
A D Stein, R		G1 N = 10 TMI + treinamento ativo de MMSS e MMII + deambulação precoce G2 N = 10 TMI + treinamento ativo de MMSS e MMII + deambulação precoce + CPT G3 N = 10 TMI + CPT G4 N = 10 Grupo controle CPT	TMI (Threshold Philips Resironics) CPT: Terapia de higiene brônquica, respiração profunda EPAP: pressão expiratória positiva nas vias aéreas	Manovacuometria (força muscular respiratória)	no ambiente hospitalar e a recuperação desses pacientes depois de um mês de cirurgia foi mais rápida.
Manapuns oppe, S Tha-nakiat pinyo, T Wongkorn rat, W Chuaychoo , B Thirapatr apong, W	Ensaio clínico randomizado	N = 90, submetidos a cirurgia de valva cardíaca. Grupo Intervenção N= 47 (9 retirados) Grupo Controle N= 43 (10 retirados)	TMI (espirometria de incentivo: Pulmo-gain; Phatrillion Co. Ltd, Bangkok, Thailand) Técnicas de tosse e ou Cuff DBE (respiração profunda) Deambulação precoce Treinamento ativo MMSS e MMII	Espirometria (capacidade pulmonar)	DBE + espirometria de incentivo: melhora na força dos músculos inspiratórios comparado apenas ao grupo que fez DBE. Nenhuma diferença entre complicações pulmonares e no tempo de permanência no hospital.
Windmöller, P Bodnar, E T Casagrande, J Dallazen, F Schneider, J Berwanger , S A Borghi-Silva, A Winkelmann, E R	Ensaio clínico randomizado	N= 59 pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio N = 42 foram randomizados N = 31 completaram o programa.	Cicloergometria CPAP	TC6 (condicionamento físico) Manovacuometria (força muscular respiratória) Teste de sentar e levantar de 1 minuto.	A ciclo ergometria associado ao CPAP, diminuiu o tempo de permanência na UTI e ajudou na manutenção da capacidade funcional. TC6: GC= 180.81 m GI= 216.47 m

Tabela 1: resumo das características e resultados de cada um dos artigos incluídos na revisão de literatura.

Legenda: N= número de participantes Plmáx = pressão inspiratória máxima PEmáx= pressão expiratória máxima TMI= treinamento muscular inspiratório GC= grupo controle GI= grupo intervenção RMT= treinamento de força muscular respiratória EVA= escala visual analógica PMT= treinamento muscular periférico GAE= grupo de exercício aeróbico VO2= volume de oxigênio CVF= capacidade vital forçada TC6= teste de caminhada de 6 minutos TUG= Timed up and go VEF1= volume expirado no primeiro minuto FR= frequência respiratória CPT= terapia de higiene brônquica, respiração profunda EPAP= pressão expiratória positiva nas vias aéreas DBE= respiração profunda CPAP= pressão positiva contínua nas vias aéreas UTI= unidade de terapia intensiva.

## DISCUSSÃO

Este estudo de revisão sistemática traz como ponto forte a afirmação da eficácia da MP e dos exercícios respiratórios. Foi possível afirmar que realmente a MP promove uma melhor qualidade de vida para o paciente e um tempo de internação reduzido como confirma o colaborador Zanini e colaboradores<sup>4</sup>, os quais trazem as diferentes etapas da mobilização precoce, desde o exercício ativo de MMSS e MMII, até a deambulação. Nesse artigo também são citadas as condutas de higiene brônquica, que trazem benefícios à condição respiratória.

Outro estudo que mostra o efeito da MP associada ao exercício respiratório foi o de Chen e colaboradores<sup>17</sup>, no qual a eficácia é comparada com a melhora no TUG e capacidade funcional, além de aumento de força. O grupo controle foi recebeu fisioterapia convencional, e esta não apresentou tanta melhora comparada a MP associada a exercícios respiratórios.

Quando inclusos os exercícios respiratórios observa-se uma melhora clinicamente significativa da função física e nos músculos inspiratórios para alta hospitalar, diminuindo tempo de permanência na UTI e auxiliando na manutenção da capacidade funcional. Os artigos de Aquino e colaboradores<sup>18</sup>, e Turky e colaboradores<sup>19</sup>, abordaram de maneira isolada o efeito dos exercícios respiratórios de treinamento muscular inspiratório, seja com uso de powerbreath, threshold ou espirometria de incentivo.

Aquino<sup>18</sup> abordou fisioterapia convencional em um grupo intervenção (não descreve a conduta) e em outro grupo o treino muscular inspiratório (TMI) com threshold e dispositivo PEP, associado aos exercícios de músculos periféricos, sem determinar volume e intensidade do treinamento, além do uso de digiflex para as mãos. Já Turky<sup>19</sup> não realizou nenhum tipo de mobilização precoce ou exercício de treinamento muscular periférico, mas demonstrou a eficácia do TMI / powerbreath plus no aumento da pressão inspiratória e da saturação.

Outro estudo que apresentou treinamento muscular inspiratório como intervenção foi o de Tamires Santos<sup>20</sup>, porém nesse artigo além do treinamento muscular inspiratório foi feito o treinamento aeróbico e resistido. O estudo de Miozzo e colaboradores<sup>15</sup> também comparou o treinamento muscular inspiratório e treinamento aeróbico. Ambos os estudos tiveram resultado positivo e melhora na força muscular inspiratória. O achado do treinamento aeróbico não era o objetivo do nosso estudo, mas de qualquer forma, apresentou benefícios. Além disso ainda associando o treinamento aeróbico o estudo de Windmöller e colaboradores<sup>21</sup> apresentou o uso de cicloergômetro com treinamento aeróbico associado ao CPAP, quando necessário, e o treinamento muscular inspiratório com o monovacuômetro, obtendo diminuição do tempo de internação e manutenção da capacidade funcional pelo resultado de TC6.

Observou-se também estudos que associaram as duas condutas: mobilização precoce e treinamento muscular inspiratório. O primeiro foi de Muhammad Tariq<sup>22</sup> o qual aplicou mobilização no leito, sedestação, fisioterapia motora (marcha estacionária), exercício respiratório (espirometria de incentivo e estímulo de tosse). Nos resultados houve melhora na saturação, frequência respiratória, e redução no tempo de internação.

O segundo foi de Kanejima e colaboradores<sup>3</sup>, apresentou melhora na TC6 após mobilização precoce e fisioterapia respiratória. Foi realizada análise de psicoeducação (distúrbio de sono, estresse) ponto importante desse artigo, já que nenhum dos outros selecionados observou os problemas psicoeducacionais desenvolvidos nos pacientes durante o período de internação.

Já o terceiro estudo de Manapunsopée e colaboradores<sup>13</sup> apresentou que a combinação de mobilização precoce mais exercícios de treinamento muscular inspiratório não promoveu diminuição no tempo de internação como foi observado em outros estudos. Este estudo usou o exercício de respiração profundo, conduta a qual nenhum estudo anterior citou.

Além disso, foram encontrados achados diferentes do que era esperado para a respostas de nossos objetivos, como o paciente voltar a suas funções diárias normalmente com a redução de sequelas e déficits. Outro achado foi no estudo de Aquino e colaboradores, onde possível encontrar que os exercícios respiratórios e musculares têm efeito na redução da dor dos pacientes no pós-operatório.

Há uma grande variedade de exercícios dentro da mobilização precoce, além de variações de intensidade, volume de treino, tempo de treino, frequência da prática, o mesmo ocorre com os diferentes equipamentos para o treinamento muscular inspiratório, o que pode influenciar no desfecho do resultado. Porém, ao mesmo tempo é possível avaliar que a combinação das duas condutas é benéfica para o paciente e seu prognóstico, seja no tempo de internação, na melhora funcional, e no ganho de força muscular, o que por consequência influencia no tempo de internação.

As limitações presentes nesse estudo são: anos de publicação dos artigos, heterogeneidade no tipo de estudos selecionados e os idiomas escolhidos, pois foram selecionados 12 artigos, 9 são ensaios clínicos randomizados, 2 são revisões sistemáticas e 1 é um estudo coorte.

## **CONCLUSÃO**

A Mobilização Precoce foi considerada eficaz na recuperação de pacientes pós-cirúrgicos cardíacos, principalmente no quesito qualidade de vida. Já os exercícios respiratórios promoveram um aumento na capacidade funcional e na força muscular inspiratória. A utilização das técnicas em conjunto, demonstraram uma melhora efetiva para o paciente, evidenciando – na maior parte dos estudos – uma redução no tempo de internação.

## REFERÊNCIAS

1. Fontela PC, Forgiarini LA, Friedman G. Clinical attitudes and perceived barriers to early mobilization of critically ill patients in adult intensive care units. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2018;30:187–194. doi: 10.5935/0103-507X.20180037. Cited: in: : PMID: 29995084.
2. Fontela PC, Lisboa TC, Forgiarini-Júnior LA, Friedman G. Early mobilization practices of mechanically ventilated patients: A 1-day point-prevalence study in southern Brazil. *Clinics.* 2018;73. doi: 10.6061/CLINICS/2018/E241. Cited: in: : PMID: 30379221.
3. Kanejima Y, Shimogai T, Kitamura M, Ishihara K, Izawa KP. Effect of early mobilization on physical function in patients after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17:1–11. doi: 10.3390/ijerph17197091. Cited: in: : PMID: 32998202.
4. Zanini M, Nery RM, de Lima JB, Buhler RP, da Silveira AD, Stein R. Effects of Different Rehabilitation Protocols in Inpatient Cardiac Rehabilitation after Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2019;39:E19–E25. doi: 10.1097/HCR.0000000000000431. Cited: in: : PMID: 31343586.
5. Worraphan S, Thammata A, Chittawatanarat K, Saokaew S, Kengkla K, Prasannarong M. Effects of Inspiratory Muscle Training and Early Mobilization on Weaning of Mechanical Ventilation: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* W.B. Saunders; 2020. p. 2002–2014.
6. Perkins GD, Mistry D, Lall R, Gao-Smith F, Snelson C, Hart N, Camporota L, Varley J, Carle C, Paramasivam E, et al. Protocolised non-invasive compared with invasive weaning from mechanical ventilation for adults in intensive care: The Breathe RCT. *Health Technol Assess (Rockv).* 2019;23:vii–114. doi: 10.3310/hta23480. Cited: in: : PMID: 31532358.
7. Miranda Rocha AR, Martinez BP, Maldaner da Silva VZ, Forgiarini Junior LA. Early mobilization: Why, what for and how? *Med Intensiva.* Ediciones Doyma, S.L.; 2017. p. 429–436.
8. da Silva Maldaner VZ, de Araújo Neto JA, Cipriano G, Pinedo M, Needham DM, Zanni JM, Silva Guimarães F. Brazilian version of the functional status score for the ICU: Translation and cross-cultural adaptation. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2017;29:34–38. doi: 10.5935/0103-507X.20170006. Cited: in: : PMID: 28444070.
9. Jain S ILM. Glasgow Coma Scale [Internet]. [cited 2022 Dec 21]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513298/>.
10. Costa D, Gonçalves HA, Peraro De Lima L, Ike D, Cancelliero KM, Imaculada M, Montebelo L. New reference values for maximal respiratory pressures in the Brazilian population [Internet]. *J Bras Pneumol.* 2010. Available from: [www.jornaldepneumologia.com.br](http://www.jornaldepneumologia.com.br).
11. Schnaider J, Karsten M, de Carvalho T, Celso de Lima W. Influência da força muscular respiratória pré-operatória na evolução clínica após cirurgia de revascularização do miocárdio Influence of preoperative respiratory muscle strength on clinical evolution after myocardial revascularization surgery. *52 Fisioter Pesq.* 2010.
12. Pereira CS, de Carvalho AT, Bosco AD, Forgiarini LA. The Perme scale score as a predictor of functional status and complications after discharge from the intensive care unit in patients undergoing liver transplantation. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2019;31:113–121. doi: 10.5935/0103-507X.20190016. Cited: in: : PMID: 30970092.

13. Manapunsoppee S, Thanakiatpinyo T, Wongkornrat W, Chuaychoo B, Thirapatarapong W. Effectiveness of Incentive Spirometry on Inspiratory Muscle Strength After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Heart Lung Circ.* 2020;29:1180– 1186. doi: 10.1016/j.hlc.2019.09.009. Cited: in: : PMID: 31735684.
14. Sieck GC. Physiology in perspective: The importance of integrative physiology. *Physiology*. American Physiological Society; 2017. p. 180–181.
15. Miozzo AP, Stein C, Marcolino MZ, Sisto IR, Hauck M, Coronel CC, Plentz RDM. Effects of high-intensity inspiratory muscle training associated with aerobic exercise in patients undergoing CABG: Randomized clinical trial. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2018;33:376–383. doi: 10.21470/1678-9741-2018-0053. Cited: in: : PMID: 30184035.
16. Kulkarni SR, Fletcher E, McConnell AK, Poskitt KR, Whyman MR. Pre- operative inspiratory muscle training preserves postoperative inspiratory muscle strength following major abdominal surgery - A randomised pilot study. *Ann R Coll Surg Engl.* 2010;92:700–705. doi: 10.1308/003588410X12771863936648. Cited: in: : PMID: 20663275.
17. Chen J, Zhang T, Bao W, Zhao G, Chen Z. The effect of in-hospital physiotherapy on handgrip strength and physical activity levels after cardiac valve surgery: A randomized controlled trial. *Ann Palliat Med.* 2021;10:2217–2223. doi: 10.21037/apm-20-2259. Cited: in: : PMID: 33725776.
18. de Aquino TN, de Faria Rosseto S, Lúcio Vaz J, de Faria Cordeiro Alves C, Vidigal F de C, Galdino G. Evaluation of respiratory and peripheral muscle training in individuals undergoing myocardial revascularization. *J Card Surg.* 2021;36:3166–3173. doi: 10.1111/jocs.15698. Cited: in: : PMID: 34085324.
19. Turky K, Afify AMA. Effect of Preoperative Inspiratory Muscle Training on Alveolar-Arterial Oxygen Gradients after Coronary Artery Bypass Surgery. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2017;37:290–294. doi: 10.1097/HCR.0000000000000234. Cited: in: : PMID: 28169983.
20. Tamires Daros dos Santos. Efeitos do treinamento muscular inspiratório de alta intensidade associado ao exercício aeróbico e resistido pós revascularização do miocárdio. SANTA MARIA ; 2017.
21. Windmöller P, Bodnar ET, Casagrande J, Dallazen F, Schneider J, Berwanger SA, Borghi-Silva A, Winkelmann ER. Physical exercise combined with cpap in subjects who underwent surgical myocardial revascularization: A randomized clinical trial. *Respir Care.* 2020;65:150–157. doi: 10.4187/respcare.06919. Cited: in: : PMID: 31988253.
22. Muhammad Iqbal Tariq AAKZKHFFAS and IA. Effect of Early 3 Mets (Metabolic Equivalent of Tasks) of Physical Activity on Patient's Outcome after Cardiac Surgery. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan.* 2017;27 (8):490– 494.