CAPÍTULO 07

OS EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA “DPOC”: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Lorena Valéria da Cruz Lima Dorneles¹, Rosalice Campos de Sousa², Danielle de Brito Rodrigues³, Maiza Vieira Duarte Ribeiro⁴, Daniel da Silva Gomes⁵, Amália Ribeiro Gonçalves de Vasconcelos⁶, Marinalva Ferreira Silva⁷, Diego Gomes da Silva⁸, Emanuel Macedo Costa⁹, Suelen Gomes da Silva¹⁰, Carla de Jesus dos Santos Vieira¹¹

¹ Centro Universitário Santo Agostinho- UNIFSA, (lorenlimafisio@gmail.com)

² Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, (rosalice.127@gmail.com)

³ Centro Universitário Santo Agostinho- UNIFSA, (danyeh97@gmail.com)

⁴ Centro Universitário Santo Agostinho- UNIFSA, (maizaribeiro47@gmail.com)

⁵ Centro Universitário Santo Agostinho- UNIFSA, (danielsgoms@gmail.com)

⁶ Centro Universitário Santo Agostinho- UNIFSA, (amaliargv@hotmail.com)

⁷ Centro Universitário Santo Agostinho- UNIFSA, (mariferreira2503@gmail.com)

⁸ Centro Universitário Santo Agostinho- UNIFSA, (diegophysio20@gmail.com)

⁹ Centro Universitário Santo Agostinho- UNIFSA, (emanuelmacedoc@gmail.com)

¹⁰ Centro Universitário Santo Agostinho- UNIFSA, (fisio.suelengommes@gmail.com)

¹¹ Centro Universitário Santo Agostinho- UNIFSA, (carlasantos061998@gmail.com)

Resumo

Introdução: A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada pela limitação do fluxo aéreo de forma progressiva e não totalmente reversível, sendo uma patologia respiratória geralmente relacionada a respostas inflamatórias anormais dos pulmões devido a inalação de gases ou partículas irritantes. O treinamento muscular inspiratório (TMI) é uma ferramenta de treino em que se aplica uma carga linear e adicional ao diafragma e músculos acessório da respiração, com o intuito de melhorar sua força e resistência. Estudos apontam que a TMI é um método útil para atenuar a percepção do esforço respiratório. **Objetivo:** Identificar os principais efeitos obtidos com o treinamento muscular inspiratório em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). **Método:** Foi realizado um levantamento de artigos nas bases de dados PubMed, PEDro, Medline, Lilacs, utilizando como descritores: Respiratory Muscles,

Training, Pulmonary Disease, Chronic Obstructive. Foram identificados 824 artigos com ano de publicação entre 2017-2021, escritos nos idiomas português e inglês, envolvendo pacientes portadores de DPOC que fizeram uso do TMI como forma de tratamento complementar. Posteriormente, foram lidos os títulos e resumos dos artigos, eliminando-se 814 artigos que não atenderam aos critérios inclusivos. **Resultados:** 09 artigos compuseram esta revisão sistemática, a maioria dos estudos demonstraram que o TMI, aumenta força muscular inspiratória, (P_Imax), melhora dispneia e capacidade ou tolerância ao exercício. **Conclusões:** Concluimos que o TMI é um recurso viável para o paciente com DPOC promovendo melhorias em termos de força muscular inspiratória, dispneia, tolerância ao exercício, e de forma indireta melhora da qualidade de vida e percepção de bem-estar.

Palavras-chave: Força muscular; Músculos respiratórios; Exercícios respiratórios; Mecânica respiratória; Doença pulmonar obstrutiva crônica.

Área Temática: Temas transversais- Outros.

E-mail do autor principal: lorenlimafisio@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Filho *et al.* (2019) a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada pela limitação do fluxo aéreo de forma progressiva e não totalmente reversível, sendo uma patologia respiratória geralmente relacionada a respostas inflamatórias anormais dos pulmões devido a inalação de gases ou partículas irritantes. O diagnóstico é feito por meio da história clínica do paciente, através da presença de sintomatologias respiratórias persistentes, incluindo falta de ar, fadiga, tosse e produção de escarro. Segundo Kopitovic *et al.* (2017) a espirometria é o teste diagnóstico padrão ouro para a DPOC. É relatado por Ayora *et al.* (2019) que durante o progresso da doença, há uma redução na funcionalidade pulmonar promovendo uma intolerância a realização de exercícios físicos e ocasionando uma ineficiência diafragmática.

O treinamento muscular inspiratório (TMI) é uma ferramenta de treino em que se aplica uma carga linear e adicional ao diafragma e músculos acessório da respiração, com o intuito de melhorar sua força e resistência. Estudos, como o de Silva *et al.* (2019), apontam que a TMI é um método útil para atenuar a percepção do esforço respiratório.

Podemos entender, de acordo com Mills *et al.* (2019), que o TMI, especificamente em pacientes portadores de DPOC, é um recurso de tratamento aceitável principalmente para aqueles que possuem a forma mais grave da doença, pois o treino muscular inspiratório é de

baixo custo, fácil aplicabilidade, podendo ser feito com o paciente em casa, sentado, não exigindo grandes esforços deste. O protocolo que envolve o treinamento muscular inspiratório pode ser utilizado tanto em pessoas saudáveis quanto em pessoas portadoras de patologias respiratórias. Ayora *et al.* (2019) evidencia que, em pacientes portadores de DPOC, os principais benefícios deste treinamento são: melhora na capacidade funcional durante o exercício, aumento da resistência muscular, melhora na expansibilidade pulmonar e dispneia, aperfeiçoamento das trocas de gases, fortalecimento da musculatura respiratória, e prevenção de infecções.

O objetivo desse estudo é identificar os principais efeitos obtidos com o treinamento muscular inspiratório em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).

2 MÉTODO

Este trabalho trata-se de uma revisão sistemática realizada nos meses de outubro e novembro de 2019.

O levantamento de artigos foi realizado nas bases de dados PubMed, PEDro, BVS. Na busca foram utilizados descritores em inglês, muscle strength, respiratory muscle, breathing exercises, respiratory mechanics, pulmonary e disease chronic obstructive, além de seus respectivos vocábulos em português, força muscular, músculos respiratórios, exercícios respiratórios, mecânica respiratória e doença pulmonar obstrutiva crônica, sendo estes selecionados mediante a consulta aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

Foram identificados 824 artigos, escritos nos idiomas português e inglês, envolvendo pacientes portadores de DPOC que fizeram uso do TMI como forma de tratamento complementar. Posteriormente, foram lidos os títulos e resumos dos artigos para a verificação das principais informações dos mesmos, eliminando-se 814 artigos que não atenderam aos critérios inclusivos pré-estabelecidos. Para filtrar os artigos de relevância para o desenvolvimento da pesquisa utilizaram-se os critérios de inclusão: ensaios clínicos randomizados e controlados, artigos publicados no período compreendido entre 2014 a 2021, artigos relacionados ao tema, artigos na escala PEDro com classificação maior ou igual a 4.

Foram adotados ainda como critérios de exclusão: revisões de literatura, revisões sistemáticas, artigos fora do recorte temporal pré-estabelecido, estudos duplicados, artigos que disponibilizaram apenas resumo simples, teses de mestrado e doutorado.

Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 09 artigos para compor esta revisão sistemática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos incluídos tiveram seu conteúdo avaliado pela Escala PEDro. Essa escala foi utilizada para analisar a qualidade metodológica dos artigos selecionados para compor o estudo em questão. É uma escala composta por onze critérios e a pontuação final é gerada através da somatória de dez dos onze critérios.

Tabela 1. Classificação dos ensaios clínicos randomizados controlados de acordo com a escala PEDro.

Escala PEDRO	Cutrim et al., 2019	Beaumont et al., 2018	Langer et al., 2018	Schultz et al., 2018	Xu et al., 2018	Dellweg et al., 2017	Wang et al., 2017	Elmorsi et al., 2020	Nikoletou et al., 2020
1	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	0	X	X	X	0	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	0	X	0	0	0	0	0	0
6	0	X	0	0	0	0	0	0	0
7	0	X	X	0	X	X	X	0	X
8	0	X	X	X	X	X	X	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	X	X	X	X	X	X	X	X	0
11	X	X	X	X	X	X	X	X	0
Total	6/10	8/10	8/10	5/10	7/10	7/10	7/10	4/10	4/10

Fonte: Autores, 2021

Tabela 2. Detalhamento dos estudos selecionados.

Autor/Ano	Descrição da Amostra	Instrumentos de Coleta	Intervenção	Principais Resultados
Cutrim et al., 2019	GI: 11 GC: 11 TOTAL: 22	Espirômetro, Transdutor de pressão; TC6min.	TMI três vezes por semana durante trinta minutos por um período de doze semanas, 30% da PI máx inicial.	Ocorreram melhorias no PIMax e PEmax no grupo TMI após 12 semanas quando comparado com o grupo controle. Na comparação entre os grupos, o grupo TMI apresentou valores mais altos da distância do TC6.
Beaumont et al., 2018	GI: 74	Espirômetro, Micro RPM,	TMI diariamente durante duas	No final da intervenção, a dispneia medida pelo questionário

	GC: 75 TOTAL: 149	TC6min, Escala deBorg, Questionário Multidimensional Dyspnea Pro-file (MDP).	sessões de 15 min cada, cinco vezes por semana durante quatro semanas. Foi utilizada uma resistência de 50% da Pímax inicial.	MDP (componente sensorial) mostrou uma diminuição significativa no PR + IMT. No final da intervenção, a Pímax aumentou mais no grupo PR+ IMT do que no grupo PR.
Langer et al., 2018	GC: 10 GI: 10 TOTAL: 20	Escala de Dispnea (MRC), Espirômetro, Testes da Função Muscular Respiratória.	O programa consistiu em duas a três sessões diárias de 30 respirações (4-5) min / sessão) realizadas 7 dias / semana por 8 semanas. O grupo IMT realizou duas sessões diárias	O TMI no grupo intervenção promoveu melhoria na força e resistência muscular respiratória, dispnea e resistência ao exercício.
Schultz et al., 2018	GI: 300 GC: 302 TOTAL: 602	Espirômetro, TC6 min, Manovacômetro.	O grupo de intervenção recebeu IMT a carga inicial de treinamento foi de pelo menos 30% da Pímax. O TMI ocorreu 7 vezes por semana (21 min; sete ciclos de 2 min de IMT cada,	O grupo de intervenção melhorou a Pímax significativamente mais que o grupo controle. O grupo de intervenção também melhorou significativamente mais a função pulmonar quando comparado ao grupo controle.
Xu et al., 2018	CI (TMI): 23 CI (CTSC):23 CI (CTDC):23 GC: 23 TOTAL: 92	Avaliação Pímax e PEmax com um medidor digital (AZ-8205, AZ Instrument, Taiwan), Escala de Dispnea (MRC), Espirômetro, TC6 min.	Os grupos foram Treinados diariamente, com cada sessão com duração de 48 minutos por dia, 7 dias por semana, 8 semanas	A dispnea foi significativamente melhorada nos grupos TMI, CTSC, CTDC em comparação ao grupo Sham. Indivíduos do grupo TMI melhoraram a força muscular inspiratória.
Dellweg et al., 2017	GI: 15 GC: 14 TOTAL: 29	Espirômetro; para medir pressão inspiratória foi usado o módulo de pressão Jaeger Masterscreen; Para resistência dos músculos inspiratórios foi utilizado o Dispositivo MicroRMA, TC6	O treinamento com força consistiu em 20 exercícios inspiratórios bem- sucedidos, nos quais o paciente teve que manter uma pressão inspiratória de pelo menos 80% do Pímax por 1s.	Os pacientes do grupo IMT melhoraram significativamente a distância a pé. Os pacientes do grupo IMT aumentaram sua pressão inspiratória enquanto o aumento no grupo falso não alcançou significância.

		min.		
Wang et al., 2017	GI (TEC+ TMI): 28 GI (TEC): 27 GC: 26 TOTAL: 81	Manovacuômetro; TC6min; Espirômetro; Escala de Dispneia (MRC); Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória (SGRQ) Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS).	O treinamento foi iniciado em uma intensidade de 30% da pressão inspiratória máxima PImáx. Foi utilizado o protocolo de treinamento com intervalo em que os pacientes realizaram sete séries de exercícios, cada um com 2 minutos de duração, separados por intervalos de descanso com duração de 1 minuto.	Força muscular respiratória, capacidade de exercício, capacidade inspiratória, dispnéia, qualidade de vida, depressão e ansiedade e estado nutricional foram melhorados nos grupos de treinamento combinado e TEC, quando comparados aos do grupo controle ($P < 0,05$) após o programa de reabilitação pulmonar.
ELMORSI et al., 2018	GI A: 20 GI B: 20 GC: 20 TOTAL: 60	Escala de Dispneia (MRC); Espirômetro; Aparelho de força muscular respiratória; TC6 min; Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória (SGRQ) (Micro MPM; Micro Medical, Reino Unido).	Todos os indivíduos do grupo A foram treinados apenas diariamente, seis vezes por semana; cada sessão consistiu em 30 minutos, durante 2 meses. Os pacientes começaram a respirar com uma resistência que exigia a geração de 30% da PImáx durante uma semana.	IMT oferece benefícios adicionais aos pacientes com DPOC submetidos a treinamento com exercícios musculares periféricos no que diz respeito à força muscular respiratória e capacidade de exercício.
Nikoleitou et al., 2020	GI: 34 GC: 34 TOTAL: 68	Espirômetro; Avaliação PImáx: PImax foi avaliado a partir da capacidade residual funcional (FRC) usando um bocal flangeado (PK Morgan Ltd, Rainham, Reino Unido) conectado a um tubo de metal	O TMI foi desenvolvido durante sete semanas, inicialmente ajustado com 30% da PImáx. Duas sessões por dia, seis dias por semana.	Um programa IMT de sete semanas, com base na comunidade, com uso realista dos recursos de assistência médica, melhora o PImax e a percepção do bem-estar.

Fonte: Autores, 2021

O uso do treinamento muscular inspiratório em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) se mostrou benéfico para o aumento da força desses músculos em específico, também mostrou melhora na capacidade funcional a exercícios e dispneia, presente em pacientes portadores de tal patologia.

Em diversos estudos foi evidenciado o aumento da força muscular inspiratória, através da mensuração da PI (max) pós intervenção, porém houveram diferenças estatísticas nos resultados de cada estudo, isso quando levamos em conta a duração da intervenção e a carga utilizada em cada protocolo de forma específica.

Os achados possuem evidências de que, o TMI com cargas maiores e com menor tempo de intervenção, em até 3 a 4 semanas, promovem um aumento na força dos músculos inspiratórios e expiratórios, porém não há evidências de que esse tipo de protocolo promova uma redução significativa na dispneia. Essa afirmação se comprovada no estudo de Dellweg, et al 2019, nesse estudo foi utilizada uma carga de 80% sendo seu período de aplicação de 4 semanas, ao fim das 4 semanas os pacientes do grupo intervenção tiveram melhora dos valores de PI (max) quando comparado ao grupo controle, sem melhora de outras variáveis.

Assim também como não existem grandes evidências de que haja uma melhora na capacidade funcional ao exercício, isso se evidencia no estudo de Beaumont, et al 2018 onde foi utilizada uma carga inicial de 50% da PI máx aumentando-a de 10% em 10% durante 4 semanas, havendo uma melhora nos valores de PI (max), porém não houveram mudanças na capacidade funcional de exercício, evidenciado pelo TC6, assim também como não houve melhora na dispneia, evidenciando assim que maiores cargas com menos tempo de aplicação, apenas aumentam a força dos músculos, sem grandes contribuições para melhora na dispneia e capacidade funcional. Diferente de Langer, et al 2018 que utilizou uma carga inicial de 40% relativamente baixa, porém que aumentava progressivamente até atingir o limite tolerável pelo participante durante 8 semanas, encontrou em seus participantes melhora significativa na tolerância ao exercício, e evidente melhoria na sensação de dispneia. Porém esse estudo possui limitações, como por exemplo, o tamanho da amostra.

Já no estudo de Cutrin, et al 2018, e no de Wong, et al 2017, Bavarsad et al 2019 obtiveram resultados semelhantes em seus estudos, onde utilizaram respectivamente cargas mais baixas 30% PImáx durante 8 a 12 semanas, obtiveram aumento moderado da força muscular inspiratória, e melhoras significativas na capacidade funcional a exercício, evidenciado pelo TC6 (teste de caminhada de 6 minutos) e ainda melhoras na dispneia.

Assim como os três autores citados anteriormente no estudo de Nikolettou, et al 2018 utilizou uma baixa carga 30% da P_{Imáx}, com maior tempo de aplicação, obtendo resultados semelhantes em termo de força muscular inspiratória, porém diferente dos estudos anteriores, este estudo comprovou que a aplicação de cargas mais baixas por um período de tempo prolongado tem efeito positivo tanto nas variáveis já citadas, como também na sensação de bem-estar referida pelos pacientes.

Já no estudo de Elmorsi et al 2020 obteve resultados semelhantes aos trabalhos mencionados, porém se utilizou de estratégias diferentes, utilizou uma carga progressiva durante 2 meses combinada com exercício físico incremental, o resultado deste estudo comprova que a utilização do TMI de forma isolada ou combinada gera melhoras funcionais em termo de força muscular inspiratória e capacidade de exercício.

4 CONCLUSÃO

Concluimos que o treinamento muscular inspiratório é benéfico para pacientes portadores de DPOC, os principais efeitos identificados foram a melhora da força muscular inspiratória, dispneia, tolerância ou capacidade ao exercício e indiretamente melhora na qualidade de vida e percepção de bem-estar na população estudada. O treinamento da musculatura respiratória revelou-se muito benéfico, melhorando o desempenho funcional dos pacientes com DPOC, sugerindo a utilização do fortalecimento muscular respiratório e periférico como coadjuvante no tratamento desses indivíduos com essa patologia.

REFERÊNCIAS

AYORA A., et al. Análise de dois questionários sobre a qualidade de vida em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, 2019; 1-10.

BEAUMONT M., et al. Effects of inspiratory muscle training on dyspnoea in severe COPD patients during pulmonary rehabilitation: controlled randomised trial. **European Respiratory Journal**, 2017; 1-9.

CUTRIM A., et al. Inspiratory muscle training improves autonomic modulation and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease subjects: A randomized-controlled trial.

Respiratory Physiology & Neurobiology, 2019; 31-37.

DELLWEG D., et al. Inspiratory muscle training during rehabilitation in successfully weaned hypercapnic patients with COPD. **Respiratory Medicine**, 2017; 116–123.

ELMORSI A., et al. Effect of inspiratory muscle training on exercise performance and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis**, 2016; 41-46.

FILHO F., et al. Abordagens fisioterapêuticas e os efeitos na força muscular inspiratória em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica no preparo para procedimentos cirúrgicos abdominais. *Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva*, 2019; 1-4.

KOPITOVIC I., et al. Frequency of COPD in health care workers who smoke. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, 2017; 351-356.

LANGER D., et al. Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD. **Journal of Applied Physiology**, 2018; 381–392.

MILLS C., et al. O treinamento muscular inspiratório (TMI) é uma opção aceitável de tratamento para pessoas com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) que recusaram a reabilitação pulmonar (RP) e a IMT pode aumentar a captação de RP? Um estudo de viabilidade de pré-pós. **BMJ Open**, 2019; 118-124.

NIKOLETOU D., et al. Evaluation of the effectiveness of a home-based inspiratory muscle training programme in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease using multiple inspiratory muscle tests. **Taylor & Francis**, 2015; 250-259.

SCHULTZ K., et al. Inspiratory muscle training does not improve clinical outcomes in 3-week COPD rehabilitation: results from a randomised controlled trial. *European Respiratory Journal*, 2018; 1-11.

SILVA R., et al. Inspiratory muscle training improves performance of a repeated sprints ability test in professional soccer players. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, 2019; 452-455.

WANG K., et al. Cycle ergometer and inspiratory muscle training offer modest benefit compared with cycle ergometer alone: a comprehensive assessment in stable COPD patients. **International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, 2017; 2655–2668.

XU W., et al. Combination of inspiratory and expiratory muscle training in same respiratory cycle versus different cycles in COPD patients: a randomized trial. **Respiratory Research**, 2018; 1-11.