

## TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO APLICADO EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA: REVISÃO INTEGRATIVA

## INSPIRATORY MUSCLE TRAINING APPLIED TO PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE: INTEGRATIVE REVIEW

Annicia Lins Freitas (ORCID: 0009-0004-7112-1632)<sup>1</sup>  
Hellen Maria Lacerda de Oliveira Carneiro (ORCID: 0000-0002-8316-7628)<sup>1</sup>  
Kauane Flechas Arruda Perdigão (ORCID: 0009-0009-1302-1015)<sup>1</sup>  
Rafaela Pedrosa (ORCID: 0000-0001-9858-2990)<sup>1</sup>  
José Heriston de Moraes Lima (ORCID: 0000-0002-0176-6222)<sup>1</sup>  
Eduardo Eriko Tenório de França (ORCID: 0000-0001-9207-2180)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Universidade Federal da Paraíba A

**autor correspondente:**  
Nome: Annicia Lins Freitas  
E-mail: annicialins@gmail.com

### RESUMO

**Introdução:** A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma obstrução das vias aéreas que impossibilita a respiração adequada e ocasiona diferentes disfunções no corpo humano. **Objetivo:** avaliar os efeitos do Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) em pacientes com DPOC, visando identificar, na literatura científica, as estratégias contemporâneas empregadas e seus resultados. **Métodos:** revisão integrativa da literatura, abordando as formas de aplicação do TMI, bem como a carga, a frequência e seus efeitos. Foram incluídos artigos dos últimos cinco anos, abrangendo ensaios clínicos. As bases de dados consultadas foram: Cochrane, Lilacs, Medline e PubMed. Os descritores foram “COPD”, “Breathing Exercises”, e “Respiratory Muscle Training”, e o operador booleano AND. Os dados extraídos foram organizados em instrumentos elaborados pelos autores. **Resultados:** nove artigos selecionados mostraram que o programa de reabilitação pulmonar envolvendo o TMI oferta efeitos positivos quando comparados com programa de reabilitação pulmonar sem TMI. Geralmente, os treinamentos ocorrem em um período de 3 a 8 semanas, 3 a 5 vezes por semana, e a carga é a partir de 30% da pressão inspiratória máxima, sendo aumentada progressivamente conforme as adaptações dos pacientes. **Conclusão:** os estudos apontaram que o TMI no programa de reabilitação pulmonar entrega resultados significantes quanto a dispneia, capacidade funcional, força muscular inspiratória, padrão ventilatório, modulação autonômica cardíaca, equilíbrio, marcha e qualidade de vida.

**Palavras-chaves:** DPOC; Doenças respiratórias; Fisioterapia respiratória; Exercícios respiratórios, Treinamento muscular respiratório.

### ABSTRACT

**Introduction:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is an airway obstruction that hinders proper breathing and causes various dysfunctions in the human body. **Objective:** to evaluate the effects of Inspiratory Muscle Training (IMT) in patients with COPD, aiming to identify the contemporary strategies employed and their results in the scientific literature. **Methods:** a scoping review of the literature, addressing the forms of IMT application, as well as load, frequency, and their effects. Articles from the last five years, covering clinical trials, were included. The databases consulted were Cochrane, Lilacs, Medline, and PubMed. The descriptors used were “COPD”, “Breathing Exercises”, and “Respiratory Muscle Training” with the Boolean operator AND. The extracted data were organized into instruments developed by the authors. **Results:** nine selected articles showed that the pulmonary rehabilitation program involving IMT offers positive effects when compared to pulmonary rehabilitation program without IMT. Generally, the training occurs over a period of 3 to 8 weeks, 3 to 5 times per week, and the load starts at 30% of the maximum inspiratory pressure, being progressively increased according to patient adaptations. **Conclusion:** the studies indicated that IMT in the pulmonary rehabilitation program delivers significant results regarding dyspnea, functional capacity, inspiratory muscle strength, ventilatory pattern, cardiac autonomic modulation, balance, gait, and quality of life.

**Keywords:** COPD; Respiratory diseases; Respiratory physiotherapy; Breathing exercises; Respiratory muscle training.

## INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é caracterizada por sintomas respiratórios crônicos causados pelas disfunções das vias aéreas e/ou alvéolos, os quais frequentemente resultam na limitação do fluxo aéreo. Os elementos que direcionam riscos para DPOC envolvem interações de fatores intrínsecos (gene) e extrínsecos (ambiente). Os fatores ambientais e genéticos mais relevantes são, respectivamente, o tabagismo e a inalação de partículas/gases tóxicos oriundos da poluição atmosférica doméstica e externa, e a mutações no gene *Serpina1* ocasionando a deficiência de  $\alpha 1$ -antitripsina<sup>1</sup>.

O diagnóstico da DPOC necessita de elementos clínicos e funcionais, no qual deve ser considerada a obstrução ao fluxo aéreo que justifique a redução na relação entre o Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1) e a Capacidade Vital Forçada (CVF). Após a confirmação do distúrbio ventilatório obstrutivo, faz-se necessária a sua classificação de acordo com a gravidade da doença, conforme a Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD 2024), que classifica em: leve, moderada, grave ou muito grave (GOLD 1, 2, 3 e 4), de acordo com a redução do VEF1 pós-broncodilatador<sup>2</sup>. Nesse sentido, quanto piores forem os exames de função pulmonar, mais graves serão os sintomas, como hipercapnia, dispneia e redução da capacidade de exercício<sup>3</sup>.

A reabilitação pulmonar na DPOC envolve a execução de exercícios respiratórios que proporcionam a ampliação da função muscular respiratória e a redução da gravidade dos sintomas<sup>3</sup>. O Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) proporciona benefícios na função muscular respiratória, melhorando a dispneia e a qualidade de vida desses pacientes. O TMI segue fundamentos fisiológicos do treinamento físico, como sobrecarga progressiva, especificidade, diferenças individuais e reversibilidade, sendo que, para alcançar um estímulo de sobrecarga, os músculos inspiratórios precisam vencer uma carga adicional que intensifica o esforço respiratório<sup>4</sup>.

Com isso, segundo a American

Thoracic Society e da European Respiratory Societ<sup>5</sup>, o TMI consegue melhorar a função muscular inspiratória pelo aumento de força e resistência, auxiliar a sensação de dispneia, restabelecendo o conforto e o bem-estar, e melhorar o rendimento durante os exercícios. O TMI ainda reduz a hiperinsuflação dinâmica, melhora a função muscular respiratória e a capacidade funcional desses pacientes<sup>6</sup>.

Dessa forma, este estudo de revisão integrativa tem por objetivo avaliar os efeitos do TMI em pacientes com DPOC, visando identificar, na literatura científica, as estratégias contemporâneas empregadas e seus resultados, fornecendo uma análise de possíveis lacunas de conhecimento vigente.

## MÉTODO

A pesquisa trata de uma revisão integrativa que se fundamenta nas normas da PRISMA for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). A revisão integrativa busca sintetizar evidências e analisar os principais conceitos, teorias, fontes e lacunas de conhecimento. O PRISMA-ScR é constituído por 20 itens essenciais para relatórios e 2 itens opcionais, para assim obter uma maior compreensão da terminologia relevante, dos conceitos básicos e dos principais itens discutidos<sup>7</sup>. Uma vez identificados os temas principais, foi estabelecida a seguinte questão: como são aplicados os protocolos de TMI em pacientes com DPOC?

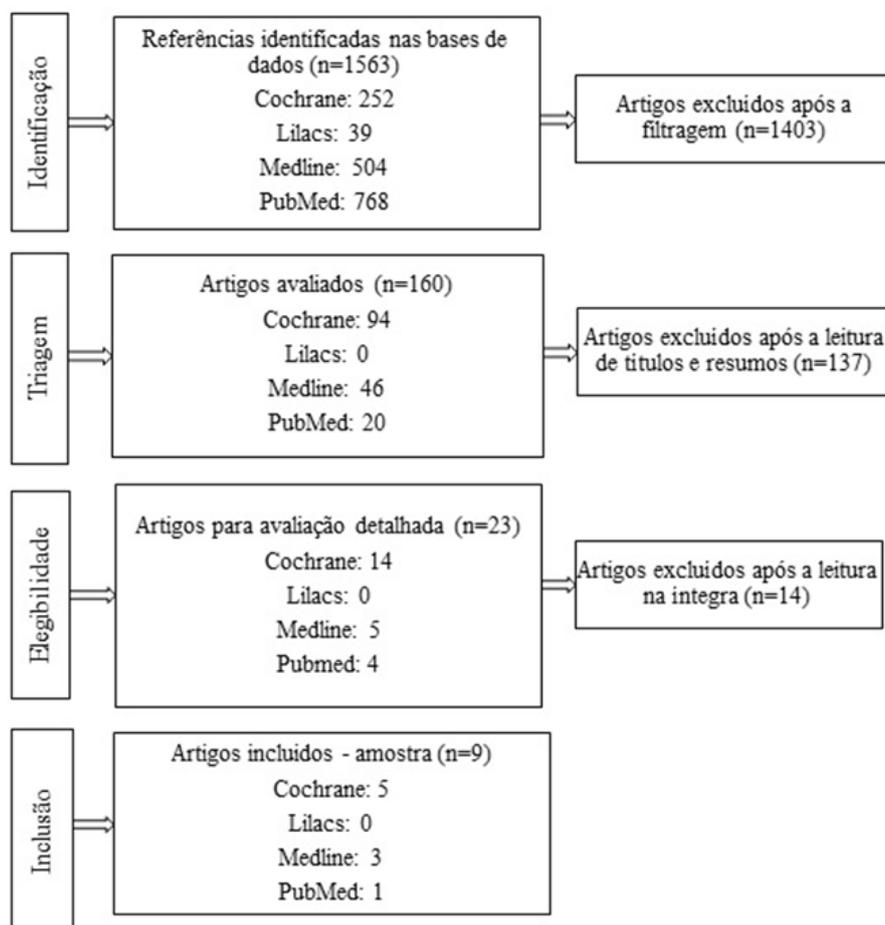
A pesquisa foi realizada em maio de 2024, abrangendo a busca por artigos em quatro bases de dados: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline) e Literatura científica e técnica da América Latina e Caribe (Lilacs) – ambas integradas à Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), National Library of Medicine – NLM (PubMed) e Cochrane Central Register of Controlled Trials (Cochrane Library), considerando publicações no período de 2019 a 2024. Os descritores foram “COPD”, “Breathing Exercises”, e “Respiratory Muscle Training”, com o operador booleano AND.

Os critérios para inclusão dos artigos

foram: estudos de ensaio clínico, com texto completo, publicados nos idiomas inglês, espanhol e português, com acesso aberto, que retratassem a temática definida e que estivessem publicados dentro do período estabelecido. Foram excluídos da pesquisa os artigos repetidos, as publicações que não estiveram no formato de artigo científico, os artigos de revisão da literatura e que depois da leitura na íntegra não estivessem relacionados com o TMI em pacientes com DPOC.

Inicialmente, foram identificados 1.563 estudos. Após filtrar os critérios de inclusão estabelecidos, foram encontrados 160 artigos. A seguir, procedeu-se à leitura dos títulos e dos resumos, sendo selecionados 23 artigos para leitura na íntegra, finalizando a etapa com a inserção de 9 artigos. A descrição da seleção e do processo de inclusão pode ser encontrada na adaptação do PRISMA-ScR Fluxograma (Figura 1), por meio de um instrumento elaborado pelos pesquisadores.

**Figura 1.** Fluxograma do processo de seleção dos estudos da revisão integrativa, adaptado do Mecanismos PRISMA-ScR. Treinamento muscular inspiratório aplicado em pacientes com DPOC: revisão integrativa



## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os nove estudos inseridos na revisão, organizados por autor/ano de publicação, objetivo principal, intervenções utilizadas/número dos participantes e conclusão apresentada. Os artigos foram publicados no período de 2019 a 2024, sendo o estudo de Arnedillo et al.<sup>8</sup> publicado na PubMed, os estudos de Saka, Gurses e Bayram<sup>9</sup>, Cutrim et al.<sup>10</sup>, Florian et al.<sup>11</sup>, Koch et al.<sup>12</sup> e Noor et al.<sup>13</sup> encontrados na Cochrane e os estudos de Gonzalez-Montesinos et al.<sup>14</sup>, O'Connor et al.<sup>15</sup> e Gonzalez-Montesinos et al.<sup>16</sup> na Medline.

Nos estudos avaliados, o TMI foi utilizado para melhorar diversos sintomas decorrentes da DPOC, como fadiga, dispnéia e baixa tolerância ao exercício. Além disso, esse treinamento proporcionou uma maior força muscular inspiratória, aumentou a capacidade funcional e otimizou o padrão respiratório. Dessa forma, ofertou uma qualidade de vida mais saudável e confortável aos indivíduos acometidos com a doença.

**Tabela 1.** Nove estudos selecionados na revisão segundo autor/ano, objetivos, intervenções e conclusão destes estudos

Autor/Ano	Objetivos	Intervenções	Conclusão
Arnedillo <i>et al.</i> <sup>8</sup> (2020)	Avaliar os efeitos do FB para TMI na DPOC estável	FB (n=7) vs. oronasal sem FB (n=5) vs. controle (n=4)	O FB proporciona melhorias maiores em comparação aos outros grupos
Saka, Gurses, Bayram <sup>9</sup> (2021)	Avaliar o TMI na cinesiofobia relacionada à dispnéia na DPOC	TMI (n=20) vs. sham (n=20)	O TMI reduziu a pontuação do BBQ (cinesiofobia relacionada à dispnéia)
Cutrim <i>et al.</i> <sup>10</sup> (2019)	Avaliar o efeito do TMI na modulação autonômica na DPOC	TMI (n=22)	O TMI aumentou a modulação autonômica cardíaca
Florian <i>et al.</i> <sup>11</sup> (2024)	Investigar os efeitos do TMR no equilíbrio e na marcha na DPOC	RP (n=32) vs. RP com TMI (n=33)	O TMR impacta positivamente no equilíbrio e desempenho da marcha
Koch <i>et al.</i> <sup>12</sup> (2020)	Preparar os músculos respiratórios antes da VNI com TMI	TMI de alta intensidade com Threshold (n=9)	O TMI potencializa a tolerância ao exercício e o alívio da dispnéia
Noor <i>et al.</i> <sup>13</sup> (2022)	Descobrir os efeitos do TMI na dispnéia na DPOC moderada	RP (n=26) vs. RP com TMI (n=26)	O TMI foi mais eficaz em comparação à reabilitação padrão
Gonzalez-Montesinos <i>et al.</i> <sup>14</sup> (2020)	Determinar as respostas agudas da ventilação pulmonar	Grupo oronasal (n=10) vs. grupo nasal com FB (n=8)	O grupo do FB melhorou respostas ventilatórias
O'Connor <i>et al.</i> <sup>15</sup> (2019)	Avaliar a aceitabilidade do TMI-RP	Powerbreathe K3 (n=10)	O TMI foi aceitável no PR
Gonzalez-Montesinos <i>et al.</i> <sup>16</sup> (2021)	Analisar os efeitos da FB para o TMI a um programa de RP	FB (n=7) vs. oronasal sem FB (n=7) vs. controle (n=6)	O FB melhorou a tolerância ao exercício e a eficiência ventilatória

## DISCUSSÃO

Nesta revisão, foram incluídos 9 ensaios clínicos compreendendo 252 pacientes com DPOC que participaram dos estudos e que colaboraram para evidenciar melhor como ocorrem os protocolos de TMI nessa patologia e quais são as consequências. Assim, foi avaliado como o TMI interfere na qualidade de vida, dispneia, fadiga, capacidade funcional, tolerância ao exercício, equilíbrio, força muscular inspiratória, padrão ventilatório, modulação autonômica cardíaca, entre outros aspectos.

O TMI é uma intervenção com grande diferencial no programa de reabilitação pulmonar na DPOC, logo, seu mecanismo refere-se à evolução da carga de trabalho dos músculos inspiratórios, inspirando contra uma carga externa específica. Estudos indicam que, dessa forma, os músculos inspiratórios são fortalecidos, o que direciona para um aumento na Pressão Inspiratória Máxima (PIM) e promove benefícios clínicos. Assim, a PIM deve ser reavaliada periodicamente para ajustar a carga à medida que a força dos músculos respiratórios aumenta<sup>11</sup>.

Alguns dispositivos são utilizados no TMI para ofertar essa carga, que pode ser realizado por duas formas distintas: o treino resistido com carga linear e o com carga alinear. No primeiro, a carga é independente do fluxo aéreo e possibilita uma resistência contínua, graduada em cmH<sub>2</sub>O, usando uma mola com válvula unidirecional, como exemplo, o Threshold IMT®. O segundo utiliza um dispositivo com orifício de diâmetro variável com restrição ao fluxo aéreo, sendo a carga dependente do fluxo inspiratório e do tamanho do orifício. Além desses, há outro aparelho no qual existe uma carga resistiva ofertada por uma válvula controlada eletronicamente, promovendo um treinamento denominado isocinético, o Powerbreathe<sup>17</sup>.

Os modos de TMI mais aplicados na DPOC são os de carga de linear por pressão<sup>8</sup>. Nesta revisão, os artigos empregaram três diferentes dispositivos, Powerbreathe, Threshold e Feelbreathe. O último foi projetado e desenvolvido para aumentar a resistência ao fluxo aéreo nasal, que, no momento do exercício, amplia o esforço respiratório e pode melhorar a tolerância

ao exercício e a eficiência energética. Nos artigos, o TMI com o Feelbreathe foi realizado 3 vezes por semana durante 8 semanas, inicialmente com o aparelho de pequeno tamanho (4 mm), sendo aumentado progressivamente conforme a adaptação do paciente ao dispositivo<sup>8,14,16</sup>.

O estudo de O'Connor et al. utilizou o Powerbreathe Kinetic para o TMI na DPOC, que evoluiu dentro da capacidade do paciente até 60% PIM. Os pacientes inspiraram pelo bocal do aparelho em alta velocidade desde o volume residual até a capacidade pulmonar total, 30 vezes, 2 vezes ao dia, 5 dias por semana durante 8 semanas. Seguindo essa linha de intervenção, foram obtidos resultados positivos para TMI quando comparada com reabilitação pulmonar tradicional sem a TMI<sup>15</sup>.

Outro estudo utilizou o dispositivo Threshold em 10 sessões de TMI de alta intensidade durante 30 dias, com frequência de 3 vezes por semana, sempre pela manhã, compostas por 6 séries de treinamento, intercaladas com intervalo de 1 minuto entre cada série. Após 5 sessões, a PIM foi reavaliada, e novas faixas de treinamento em 80% da PIM atualizada foram estabelecidas. Ao final, o TMI potencializou a tolerância ao exercício e o alívio da dispneia e induziu mudanças favoráveis no padrão ventilatório<sup>12</sup>.

Noor et al. analisaram um programa de reabilitação pulmonar padrão e um programa de reabilitação pulmonar com TMI, em que foram realizadas sessões de 4 semanas, 5 dias por semana. Os resultados mostraram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os dois grupos e na análise do grupo quanto à dispneia, à fadiga e à qualidade de vida. O grupo de TMI foi mais eficaz na melhoria dos testes de função pulmonar e na redução da dispneia<sup>13</sup>. Outro estudo avaliou o TMI realizado 3 vezes por semana durante 4 semanas a 30% da PIM. Os resultados foram benéficos na modulação autonômica cardíaca, com aumento da modulação vagal, aumento das capacidades expiratória e inspiratória e aumento da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos<sup>10</sup>.

A dispneia é um sintoma muito frequente na DPOC, o que interfere nas atividades diárias desses pacientes. O estudo

de Saka, Gurses e Bayram<sup>9</sup> interveio com a TMI por 15 minutos, 2 vezes ao dia, 5 dias por semana, durante 8 semanas. No grupo TMI, a intensidade foi fixada em 30% da PIM e ajustada conforme o valor semanal da PIM. No grupo sham, a intensidade permaneceu em 15% da PIM inicial. Os resultados apontaram melhora na função respiratória e na capacidade de exercício, além da redução da dispneia e da percepção dos sintomas, diminuição da ansiedade e da depressão e melhora da qualidade de vida no grupo que realizou TMI<sup>9</sup>.

A DPOC também tem numerosos efeitos extrapulmonares, os quais muitas vezes compromete o equilíbrio dos pacientes. Florian et al. investigaram os efeitos do TMI no equilíbrio e na marcha de pacientes com DPOC moderada a grave. O programa incluiu 2 sessões diárias compostas por 30 respirações, durante 3 semanas. A intensidade da carga foi aumentada progressivamente a cada semana, atingindo a maior intensidade tolerável, partindo de 40% dos valores de PIM e chegando a 60% na última semana do programa. Os resultados indicaram uma melhora notável no equilíbrio funcional e no desempenho da marcha<sup>11</sup>.

A análise dos artigos encontrados na literatura expôs a escassez de publicações sobre o TMI na DPOC. Essa lacuna na literatura transmite o carecimento de mais pesquisas para aprofundar o conhecimento e fortalecer as intervenções aplicadas nesse contexto, como o dispositivo utilizado, as cargas, as progressões e as frequências. Novos estudos são necessários para explorar diferentes abordagens do TMI, averiguar seus impactos nas diferentes disfunções que podem ser apresentadas e determinar diretrizes fundamentadas em evidências científicas com intuito de proporcionar uma melhor qualidade de vida e capacidade funcional aos pacientes

## CONCLUSÃO

Ao total, foram analisados nove artigos, os quais apresentaram programas de reabilitação pulmonar padrão e associados com o TMI. O TMI ocorreu no intervalo de 3 a 8 semanas, com a frequência de 3 a 5 dias e a carga a partir de 30% da PIM, sendo aumentada progressivamente de acordo com as adaptações dos pacientes. Os programas de reabilitação pulmonar

com a TMI mostraram-se mais eficazes em relação a dispneia, capacidade funcional, força muscular inspiratória, padrão ventilatório, modulação autonômica cardíaca, equilíbrio, marcha e qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). 2024 GOLD REPORT. [Internet]. [acesso em 2024 Mai 20]. Disponível em: <https://goldcopd.org/2024-gold-report/>.
2. Brasil. Ministério da Saúde. DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA. 2022. [Internet]. [acesso em 2024 mai 21]]. Disponível em: [https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/resumidos/20220912\\_PCDT\\_Resumido\\_DPOC\\_final.pdf](https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/resumidos/20220912_PCDT_Resumido_DPOC_final.pdf).
3. Yun R, Bai Y, Lu Y, Wu X, Lee SD. How breathing exercises influence respiratory muscles and quality of life among patients with COPD? A systematic review and meta-analysis. *Can Respir J* [Internet]. 2021 [acesso em 2024 mai 18]; 2021:1904231. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33574969/>.
4. Troosters T, Janssens W, Demeyer H, Rabinovich RA. Pulmonary rehabilitation and physical interventions. *Eur Respir Ver* [Internet]. 2023 [acesso em 2024 mai 19]; 32(168):220222. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37286219/>.
5. Mota JC, Santos MRD, Sousa LR, Abdoral PRG, Abdoral LSR, Miranda CJCP. Treinamento muscular inspiratório em pessoas com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC): uma revisão sistemática. *Fisioter Pesqui* [Internet]. 2023 [acesso em 2024 mai 24]; 30:e21028823. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/8zgXffP8j9B8CjzwBxLMk7N/abstract/?lang=pt>.
6. Ichiba T, Miyagawa T, Tsuda T, Kera T, Yasuda O. Changes in diaphragm thickness and 6-min walking distance improvement after inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: Clinical trial. *Heliyon* [Internet]. 2023 [acesso em 2024 mai 24]; 9(9):e20079. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37809500/>.
7. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien

- KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med* [Internet]. 2018 [acesso em mai 16];169(7):467-473. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178033/>.
8. Arnedillo A, Gonzalez-Montesinos JL, Fernandez-Santos JR, Vaz-Pardal C, España-Domínguez C, Ponce-González JG, et al. Effects of a Rehabilitation Programme with a Nasal Inspiratory Restriction Device on Exercise Capacity and Quality of Life in COPD. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 [acesso em 2024 mai 23];17(10):3669. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7277218/>.
9. Saka S, Gurses HN, Bayram M. Effect of inspiratory muscle training on dyspnea-related kinesiophobia in chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice* [Internet]. 2021 [acesso em 2024 mai 28]; 44:101418. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34034036/>.
10. Cutrim ALC, Duarte AAM, Silva-Filho AC, Dias CJ, Urtado CB, Ribeiro RM, et al. Inspiratory muscle training improves autonomic modulation and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease subjects: A randomized-controlled trial. *Respir Physiol Neurobiol* [Internet]. 2019 [acesso em 2024 mai 27]; 263:31-37. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30853602/>.
11. Florian CA, Corina PC, Adelina M, Vlad C, Cristian O, Emanuela V. Respiratory Muscle Training and Its Impact on Balance and Gait in Patients with Severe COPD. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2024 [acesso em 2024 mai 19]; 60(2):257. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38399544/>.
12. Koch R, Augusto TRL, Ramos AG, Müller PT. Inspiratory Muscle Training Potentiates the Beneficial Effects of Proportional Assisted Ventilation on Exertional Dyspnea and Exercise Tolerance in COPD: A Proof-of-Concept Randomized and Controlled Trial. *COPD* [Internet]. 2020 [acesso em 2024 mai 26];17(4):384-391. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32689839/>.
13. Noor R, Zia W, Hayyat M, Ishriaq I, Shakoor A, Khalid M. Effects of Inspiratory Muscles Trainer in Pulmonary Rehabilitation Program among COPD Patients. *Pakistan journal of medical and health sciences* [Internet]. 2022 [acesso em 2024 mai 23]; 16(12), 122-124. Disponível em: <https://pjmhsonline.com/index.php/pjmhs/article/view/3519>.
14. Gonzalez-Montesinos JL, Arnedillo A, Fernandez-Santos JR, Vaz-Pardal C, García PA, Castro-Piñero J, et al. A New Nasal Restriction Device Called Feel-Breathe® Improves Breathing Patterns in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients during Exercise. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 [acesso em 2024 mai 16];17(13):4876. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32640755/>.
15. O'Connor C, Lawson R, Waterhouse J, Mills GH. Is inspiratory muscle training (IMT) an acceptable treatment option for people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) who have declined pulmonary rehabilitation (PR) and can IMT enhance PR uptake? A single-group prepost feasibility study in a home-based setting. *BMJ Open* [Internet]. 2019 [acesso em 2024 mai 19];9(8):e028507. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31399454/>.
16. Gonzalez-Montesinos JL, Fernandez-Santos JR, Vaz-Pardal C, Ponce-Gonzalez JG, Marin-Galindo A, Arnedillo A. Effects of a Rehabilitation Programme Using a Nasal Inspiratory Restriction Device in COPD. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 [acesso em 2024 mai 21];18(8):4207. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8071399/>.
17. Mortari BR, Manzano RM. Efetividade de diferentes protocolos e cargas utilizadas no treinamento muscular inspiratório de indivíduos com DPOC: uma revisão sistemática. *Fisioter Pesqui* [Internet]. 2022 [acesso em 2024 mai 20]; 29(3):303-310. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/6fZWSspZnKLqvJbMs6KFz7q/#>.