

## **TREINAMENTO MUSCULAR PERIFÉRICO *VERSUS* TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC): PROTOCOLO DE ESTUDO PARA UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

LAUREN DOS SANTOS DE MEDEIROS<sup>1</sup>; MANOELA ARAUJO DA COSTA<sup>2</sup>;  
MANUELA KRUGER DA SILVA<sup>3</sup>; MAÍRA JUNKES-CUNHA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – laurenmedeirosfisio@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – manaelacostafisio@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – manuelakrugersilva80@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – mairajunkes.cunha@ufpel.edu.br

### **1. INTRODUÇÃO**

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença heterogênea comum, prevenível e tratável, caracterizada por limitação crônica, persistente e progressiva ao fluxo aéreo, geralmente associada a uma resposta inflamatória crônica, provocando destruição do parênquima pulmonar e estreitamento das pequenas vias aéreas, comprometendo significativamente a fisiologia pulmonar (VOGELMEIER et al., 2017; GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE, 2024).

A DPOC acarreta sintomas psicossociais e incapacitantes como ansiedade, depressão e alteração da qualidade do sono, podendo repercutir em prejuízos na qualidade de vida, fadiga, dispneia, além de manifestações extra pulmonares como a redução de massa e força muscular. Esses sintomas associados, levam ao aumento de episódios de exacerbações e consequentemente ao aumento do risco de hospitalização e mortalidade (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2024).

O tratamento e o manejo dos sintomas nesses pacientes deve incluir atividades físicas regulares, que melhoram significativamente a dispneia, status de saúde e a tolerância ao exercício (XIANG, 2022). O treinamento muscular periférico (TMP), que compreende exercícios resistidos e aeróbicos, em pacientes com DPOC estável, tem se mostrado uma estratégia eficaz, contribuindo para o aumento da tolerância ao exercício, melhora da capacidade funcional, da qualidade de vida e da função pulmonar (TANG et al., 2012).

O treinamento muscular inspiratório (TMI), visa fortalecer e aumentar a resistência dos músculos inspiratórios por meio de exercícios respiratórios específicos. Apresenta benefícios relacionados ao desempenho respiratório, aliviando sintomas e aumentando a capacidade de exercício (AMMOUS et al, 2023).

Com base neste contexto, e levando em consideração a lacuna existente na literatura, torna-se cada vez mais necessário investigar diferentes formas de intervenção, como o TMP e o TMI, a fim de identificar a abordagem mais eficazes na melhora da capacidade funcional e dos aspectos psicossociais em pacientes com DPOC.

### **2. METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de intervenção, do tipo ensaio clínico randomizado, com dois grupos paralelos e alocação aleatória. A pesquisa visa comparar os efeitos de um treinamento muscular periférico (TMP) e um treinamento muscular

inspiratório (TMI) na capacidade funcional e nos aspectos psicossociais em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC).

Esta pesquisa foi autorizada pela Secretaria Municipal de Saúde e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, sob o número de parecer 7.284.884. E aguarda aprovação do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC).

A amostra será recrutada por meio da extração de informações do prontuário eletrônico (e-SUS) presente nas Unidades Básicas de Saúde do município de Pelotas/RS, entre os usuários da Farmácia Municipal de Pelotas, indivíduos da comunidade e pacientes com DPOC que realizaram teste de espirometria pelo Hospital Escola - Ebserh. Os participantes serão contatados via aplicativo de mensagem, com o objetivo de marcar uma avaliação na Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia (ESEF) onde será realizado a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, a anamnese, a aplicação de testes físicos e os questionários.

Para evitar perdas estatísticas decorrentes do abandono da amostra, os indivíduos serão reavaliados, após oito sessões, nos seguintes desfechos: Pressão inspiratória máxima (Pimáx), Teste de caminhada de seis minutos (TC6M), força de preensão manual e força muscular (teste de uma repetição máxima). Quanto às faltas, será permitida frequência mínima de 75%, equivalente a quatro ausências. Participantes que apresentarem mais de quatro faltas poderão continuar a intervenção até o término, porém seus dados não serão incluídos na análise estatística.

Os protocolos foram elaborados com base em estudos previamente realizados e publicados. O grupo TMP realizará sessões com componentes aeróbicos e resistidos, enquanto o grupo TMI utilizará o dispositivo Powerbreathe Medic® em sessões estruturadas. O protocolo será aplicado duas vezes por semana, ao longo de oito semanas. Cada intervenção terá duração aproximada de uma hora e será realizada em grupo, com até oito participantes. Antes e ao final de cada sessão, serão aferidos os sinais vitais de cada indivíduo.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O protocolo de TMP é composto por exercícios de alongamento ativos para membros superiores e inferiores, tais como: auto alongamento de trapézio, deltóide lateral, extensores do cotovelo, flexores e extensores do punho, região lombar (em quatro apoios), reto femoral e adutores do quadril. Após a execução dos alongamentos ativos, será realizado o protocolo de exercícios resistidos, os exercícios resistidos para os membros superiores serão: flexão e extensão de cotovelos, flexão e extensão de ombros e abdução e adução horizontal de ombros. Para os membros inferiores, os exercícios incluirão: flexão e extensão de joelho e plantiflexão e dorsiflexão de tornozelos. Os exercícios resistidos serão realizados em três séries de 8-12 repetições e a intensidade do exercício será calculada a partir do teste de 1 repetição máxima (1RM) sendo essa 50% de 1RM. O teste de 1RM será reaplicado a cada quatro atendimento com objetivo de ajustar a carga dos exercícios. Ao término dos exercícios resistidos, será realizado o exercício aeróbico na bicicleta estacionária entre 10 a 15 minutos, com avaliação da percepção subjetiva de dispneia por meio da escala de Borg modificada, ou seja, o paciente deve relatar uma sensação subjetiva de até 7 na escala modificada de Borg. Ao final da sessão, será conduzido um momento para exercícios respiratórios com respiração de freno-labial e respiração diafragmática,

bem como, a aferição dos sinais vitais (VONBANK et al., 2012; PANCERA et al., 2021; STORER, 2001; SILVA, 2018; UBOLNUAR, 2019).

Para o protocolo de TMI, o paciente estará sentado, preferencialmente com seus membros superiores apoiados nos braços de uma cadeira e utilizando um clipe nasal. A carga adicionada no equipamento Powerbreathe Medic® será de 30% da Pimax, a qual será reavaliada a cada quatro atendimento com o objetivo de ajustar a carga imposta. O treinamento se inicia com um minuto de aquecimento, com 50% do alvo da carga de treinamento inspiratória. Após, será realizado um protocolo com dois minutos de treinamento e um minuto de descanso. Esse ciclo será repetido sete vezes, resultando em um treinamento de 21 minutos por sessão. Os indivíduos poderão escolher os seus próprios padrões inspiratórios (HILL et al., 2010).

Um estudo caracterizado como ensaio clínico randomizado, avaliou o efeito do treinamento de resistência (TE) e a combinação do treinamento muscular inspiratório com o treinamento de resistência (TMI+TE), na capacidade inspiratória e no equilíbrio funcional de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). O estudo incluiu 37 pacientes com DPOC moderada a muito grave, distribuídos em dois grupos: treinamento de resistência e a combinação entre TMI e TE. Após oito semanas de intervenção, o grupo (TE+TMI), apresentou melhora na função pulmonar e no equilíbrio funcional. Esses achados reforçam a eficácia de estratégias não farmacológicas e reforçam a importância de implementação do treinamento periférico e inspiratório para pacientes com DPOC (TOUNSI et al., 2021).

Uma revisão sistemática da literatura publicada pela Cochrane Library (AMMOUS et al., 2023) abordou desfechos relacionados à dispneia, capacidade funcional, força dos músculos respiratórios e qualidade de vida. Contudo, não apresentou resultados referentes aos níveis de depressão e ansiedade em pacientes com DPOC submetidos a protocolos de exercícios e de treinamento muscular inspiratório.

Considerando esses achados na literatura, entende-se a necessidade de investigar qual intervenção — o treinamento muscular periférico ou o treinamento muscular inspiratório — proporciona maiores benefícios para pacientes com DPOC. Essa evidência pode impactar diretamente na saúde desta população, contribuindo para diminuição das exacerbações e hospitalizações, consequentemente reduzindo gastos públicos e a mortalidade desses indivíduos.

#### **4. CONCLUSÕES**

O estudo está atualmente em fase de recrutamento de pacientes pelo prontuário eletrônico (e-SUS) presente nas Unidades Básicas de Saúde do município de Pelotas/RS, entre os usuários da Farmácia Municipal de Pelotas, indivíduos da comunidade e pacientes com DPOC que realizaram teste de espirometria pelo Hospital Escola - Ebserh. O recrutamento teve início em julho de 2025, e o protocolo está previsto para terminar em novembro de 2025.

Os resultados obtidos nessa pesquisa serão publicados em artigos científicos, bem como apresentado e divulgado em diferentes espaços da UFPel e eventos científicos da área de fisioterapia respiratória.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMERICAN THORACIC SOCIETY. Pulmonary Rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med** Vol. 210 P3-P5, 2024.

AMMOUS, O.; FEKI, W.; LOTFI, T.; KHAMIS, A.M; GOSSELINK, R.; REBAI, A.; KAMMOUN, S. Inspiratory muscle training, with or without concomitant pulmonary rehabilitation, for chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Cochrane Database Syst Rev.** 2023 Jan 6;1(1):CD013778. Disponível em: doi: 10.1002/14651858.CD013778.pub2.

GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE, Global Strategy For Prevention, Diagnosis And Management Of Copd: 2024 Report.

**GOLD.** 2024. Disponível em: <https://goldcopd.org/2024-gold-report/>.

HILL, K. *et al.* Inspiratory Muscle Training for Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Practical Guideline for Clinicians. **Arch Phys Med Rehabil**, Filadélfia, v. 91, n. 9, p. 1466-1470, Set. 2010. DOI 10.1016/j.apmr.2010.06.010. Disponível em:

[https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(10\)00320-5/abstract](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(10)00320-5/abstract).

PANCERA, S.; BURASCHI, R.; BIANCHI, L. N. C.; PORTA, R.; NEGRINI, S.; & ARIENTI, C. (2021). Effectiveness of Continuous Chest Wall Vibration With Concurrent Aerobic Training on Dyspnea and Functional Exercise Capacity in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Controlled Trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 102(8), 1457–1464.

SILVA, C. M. S. Effects of upper limb resistance exercise on aerobic capacity, muscle strength, and quality of life in COPD patients: a randomized controlled trial. **Clin Rehabil**, Londres, v. 32, n. 12, p. 1636-1644. Dez. 2018. doi:10.1177/0269215518787338. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30012033/>.

STORER T. W. Exercise in chronic pulmonary disease: resistance exercise prescription. **Med Sci Sports Exerc**, Indiana, v. 33, n. 7, p. 680-692. Jul. 2001. doi:10.1097/00005768-200107001-00006. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11462077/>.

TANG, C.Y; BLACKSTOCK, F.C; CLARENCE, M. *et al.* Early rehabilitation exercise program for inpatients during an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. **J Cardiopulm Rehabil Prev.** 2012;32(3):163–9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/HCR.0b013e318252f0b2>.

TOUNSI B, ACHECHE A, LELARD T, TABKA Z, TRABELSI Y, AHMAIDI S. Effects of specific inspiratory muscle training combined with whole-body endurance training program on balance in COPD patients: Randomized controlled trial. **PLoS One.** 2021 Sep 23;16(9):e0257595. doi: 10.1371/journal.pone.0257595. PMID: 34555068; PMCID: PMC8460029.

UBOLNUAR, N.; TANTISUWAT, A.; THAVEERATITHAM, P.; LERTMAHARIT, S.; KRUAPANICH, C, MATHIYAKOM, W. Effects of Breathing Exercises in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. **Ann Rehabil Med.** 2019 Aug;43(4):509-523. Disponível em: doi: 10.5535/arm.2019.43.4.509.

VOGELMEIER, C. F. *et al.* Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 **Report. Respirology**, Suíça, v. 22, n. 3, p. 575-601, Abr. 2017. DOI 10.1111/resp.13012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/resp.13012>.

XIANG, X., *et al.* Physical Activity and Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Scoping Review. **BMC Pulm Med**, Londres, v. 22, n. 1, p. 301-313. Ago. 2022. DOI 10.1186/s12890-022-02099-4. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9354440/>.