

Treinamento muscular respiratório em paciente asmática: Estudo de caso

Renata Silva de Toledo

Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Luís Henrique Sales Oliveira

Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Pâmela Camila Pereira

Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI

RESUMO

A asma é uma condição inflamatória crônica das vias aéreas, caracterizada pela hiper-responsividade e obstrução variável ao fluxo de ar. Inicia frequentemente na infância e pode ser desencadeada por diversos fatores externos como alérgenos e poluentes. A inflamação envolve mediadores como eosinófilos, mastócitos e citocinas, resultando em lesões das vias aéreas e remodelação tecidual. Durante crises asmáticas, ocorre obstrução brônquica com hiperinsuflação pulmonar e alterações na mecânica ventilatória. O tratamento inclui abordagens como o Treinamento Muscular Respiratório (TMR), que melhora a função pulmonar e a qualidade de vida, focando no fortalecimento muscular e na redução da dispneia.

Palavras-chave: Asma, Inflamação, Tratamento fisioterapêutico.

1 INTRODUÇÃO

O termo asma abrange os sintomas e as inúmeras alterações que acontece com as vias aéreas respiratórias, no entanto, de acordo com o III Consenso Brasileiro no Manejo da Asma (2002) é definida como uma doença inflamatória crônica causada por hiper-responsividade das vias aéreas inferiores e por limitação variável ao fluxo aéreo, podendo ser reversível espontaneamente ou com tratamento. Embora o início da doença possa acontecer em qualquer idade, é mais frequente no início da vida, sendo considerada a doença crônica mais comum na infância (PEREIRA et al., 2021).

A asma é principalmente desencadeada pela inflamação dos brônquios, um processo complexo envolvendo diversas alterações entre as células inflamatórias, mediadores e células estruturais das vias aéreas. Tal inflamação é observada em pacientes com diferentes graus da doença, desde aqueles com asma recentemente diagnosticada até aqueles com formas mais leves ou mesmo assintomáticos. As características da resposta inflamatória incluem a presença de eosinófilos, a degranulação de mastócitos, alguns danos intersticiais nas paredes das vias aéreas e a ativação de linfócitos Th2, que produzem diversas citocinas, como as interleucinas IL-4, IL-5 e IL-13. Especialmente a IL-4 desempenha um papel importante ao aumentar a produção de Imunoglobulina E (IgE) e a expressão de receptores de alta e baixa afinidade para IgE em várias células inflamatórias (LAMBRECHT; HAMMAD; FAHY, 2019).

As causas que desencadeiam a asma em geral são agentes externos como: descamação de animais



domésticos, infecções, exercícios ou realização de esforços, estresse ocupacional, contato com alérgenos presentes no ar (ácaros, pólen, fungos), alguns produtos alimentícios, fatores emocionais, farmacológicos e poluição do ar. Estudos constataam que a obesidade pode aumentar a propensão e desenvolvimento da asma, devido ao seu impacto sobre a inflamação das vias aéreas e na mecânica respiratória (PEREIRA et al., 2021).

Os mastócitos brônquicos liberam diversos mediadores inflamatórios, como histamina, leucotrienos, triptase e prostaglandinas. Da mesma forma, os macrófagos liberam Fator de Necrose Tumoral (TNF α), IL-6, óxido nítrico, entre outros. Os linfócitos T contribuem com a liberação de IL-2, IL-3, IL-4, IL-5, fator alfa de crescimento de colônia de granulócitos (GM-CSF), enquanto os eosinófilos liberam Proteína Básica Maior (MBP), Proteína Catiônica Eosinofílica (ECP), Peroxidase Eosinofílica (EPO), além de mediadores lipídicos e citocinas. Os neutrófilos contribuem com a liberação de elastase, enquanto as células epiteliais liberam endotelina-1, mediadores lipídicos e óxido nítrico. Estes mediadores causam lesões e alterações na integridade do tecido epitelial, afetam o controle neural autônomo (como a substância P e neurocinina A), influenciam o tônus da via aérea, modificam a permeabilidade vascular, induzem hipersecreção de muco, afetam a função mucociliar e aumentam a reatividade do músculo liso da via aérea. (LAMBRECHT; HAMMAD; FAHY, 2019).

Tais mediadores tem a capacidade de afetar o epitélio ciliado, resultando em dano e ruptura. Isso desencadeia um processo no qual células epiteliais e miofibroblastos, localizados abaixo do epitélio, começam a proliferar e a depositar colágeno no espaço intersticial da lâmina reticular da membrana basal. Esse fenômeno contribui para o aparente aumento na espessura da membrana basal e para as lesões irreversíveis que podem ocorrer em certos pacientes com asma. Além disso, outras mudanças, como a hipertrofia e hiperplasia do músculo liso, o aumento no número de células calciformes, o aumento das glândulas submucosas e as alterações no depósito e na degradação dos componentes da matriz extracelular, fazem parte do processo de remodelação que afeta a fisiologia da via aérea. Essas alterações podem contribuir para a obstrução irreversível observada em alguns pacientes (LAMBRECHT; HAMMAD; FAHY, 2019).

A obstrução do fluxo aéreo em pacientes com asma induz um aprisionamento progressivo de ar nas unidades alveolares. A hiperinsuflação pulmonar gerada, compromete a musculatura respiratória resultando em aumento do trabalho respiratório e maior gasto energético para vencer a impedância imposta pelas vias aéreas (CORDEIRO et al., 2020).

Durante a crise asmática, o espasmo, o edema e a hipersecreção são os fatores responsáveis pela obstrução brônquica com prejuízo das duas fases da respiração. Enquanto, a inspiração se torna rápida e superficial, a expiração é longa e ineficaz, levando à hiperinsuflação pulmonar. Haverá alteração da mecânica ventilatória com rebaixamento das cúpulas diafragmáticas, redução de seu trajeto durante os movimentos respiratórios prejudicando a ventilação basal (PEREIRA et al., 2021).



A caixa torácica adota uma atitude em inspiração, com diminuição da mobilidade costal com ativação dos músculos acessórios da respiração (trapézio, peitorais e esternocleidomastóideos), caracterizando uma respiração torácica superior, gerando um grande consumo de energia (PEREIRA et al., 2021). Somada às desvantagens mecânicas, o uso de corticosteroides em longo prazo, mesmo em baixas doses, pode contribuir para o aumento da fraqueza muscular respiratória. Entre seus efeitos adversos, a redução da síntese de proteínas e o aumento da sua degeneração contribuem para a instalação de atrofia muscular. Esse quadro de deficiência muscular respiratória contribui para um maior risco de fadiga muscular, expectoração ineficaz e intolerância ao exercício pela presença de dispneia na prática de várias atividades físicas (CORDEIRO, et al., 2020).

Levando em conta que a asma é um problema de saúde pública, e vem afetando cada vez mais pessoas no mundo inteiro, é importante salientar a relevância do tratamento fisioterapêutico partindo do pressuposto que o fortalecimento respiratório é capaz de fortalecer o diafragma, juntamente com os músculos dorsais e torácicos (PEREIRA et al., 2021).

A quantificação da força muscular em pacientes asmáticos é de fundamental importância, a fim de permitir uma avaliação e direcionar o tratamento mais adequado. O Treinamento Muscular Respiratório (TMR) representa uma alternativa bastante eficaz no tratamento fisioterapêutico de pacientes asmáticos, promovendo o aumento da Capacidade Vital Forçada (CVF), incrementos na força muscular ventilatória, aumento a tolerância ao esforço, melhora na capacidade funcional, diminuição da percepção de dispneia e fadiga, bem como melhora na qualidade de vida. (SOUZA, 2023).

2 OBJETIVO

Verificar os efeitos do TMR em paciente asmática.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um intervencional e de estudo de caso, realizado na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá - FEPI, localizada na Avenida Cesário Alvim, 632, Centro.

3.2 AMOSTRA

Trata-se de uma paciente do sexo feminino, 30 anos, solteira, 58 kg, 1,50m de altura com IMC de 23,8, com diagnóstico médico de asma com CID 10-J45. A voluntária foi orientada quanto ao procedimento do estudo, devidamente alertada de todas as condições.

3.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Foi realizado um levantamento de dados científicos com as palavras-chave segundo os DeCS: *Asma, Pulmão, Treinamento Muscular Inspiratório, Pressão Respiratórias Máximas e Modalidade de Fisioterapia* nos idiomas português e inglês, nas seguintes bases de dados: *Lilacs, Scielo, Pubmed e Bireme*, foram incluídos 13 artigos e excluídos 7 artigos que não correspondiam com o seguinte tema para embasamento científico e aplicabilidade da pesquisa. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá – FEPI, sob o parecer 6.280.211/2023, localizado na Rua Doutor Antônio Braga Filho, 687 - Bairro Varginha, Itajubá – MG.

3.4 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

A voluntária após o aceite assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Posteriormente foi realizada uma Ficha de Avaliação composta por coleta de dados, avaliação da força muscular respiratória e encaminhada a iniciar o protocolo de fortalecimento respiratório.

A avaliação da Força muscular respiratória foi realizada por meio de um manovacuumetro da Marca Comercial Médica® (Figura 1). Para Pressão Inspiratória Máxima (PiMáx) é utilizada para medir a força inspiratória afim de possivelmente detectar uma fraqueza ventilatória. Paciente sentado, tronco ereto a 90°, pode ser ou não utilizado um clipe nasal, mas sugere-se que sim para evitar escape de ar. Solicita ao paciente para fazer uma expiração máxima até o Volume Residual (VR), posteriormente uma inspiração máxima mantendo o esse esforço por 1 a 2 segundos.

Para a aferição da Pressão Expiratória Máxima (PeMáx) será utilizado também o manovacuumetro, paciente sentado com o clipe nasal, é realizado uma inspiração máxima até a Capacidade Pulmonar Total (CPT), seguida de um esforço expiratório máximo mantendo de 1 a 2 segundos. Deve-se realizar a manobra no mínimo 3 vezes, o valor considerado é o maior atingido. Conforme mostra na figura 1.

Figura 1 - Manovacuumetro da Marca Comercial Médica®



Fonte: Arquivo Pessoal.

3.5 PROTOCOLO DE TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO (TMR)

Para realização do Protocolo de Reabilitação (Quadro 1) foi realizado a mensuração dos sinais vitais

no repouso e durante o esforço da Pressão Arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC), Saturação Periférica de O₂ (SpO₂). Os atendimentos foram realizados 2 vezes na semana durante 12 atendimentos, com duração aproximada de 40 minutos.

Quadro 1 – Protocolo de TMR

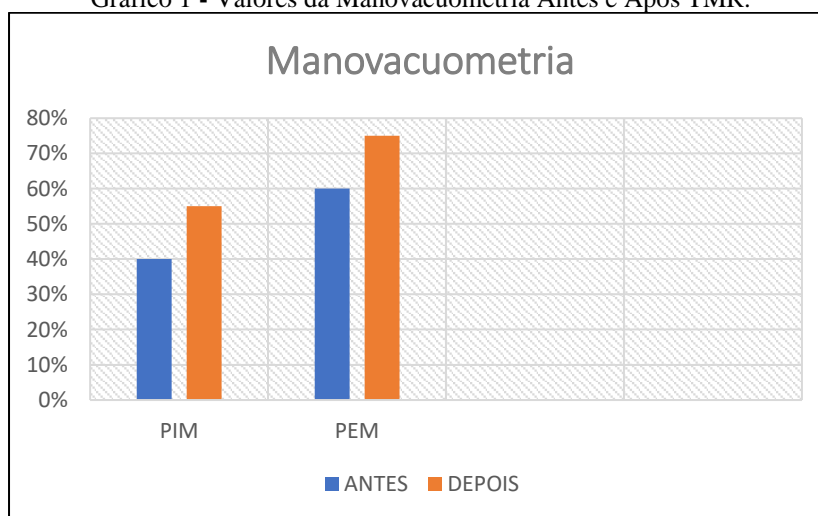
	FORTELECIMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO	FORTELECIMENTO MUSCULAR EXPIRATÓRIO
Dispositivo	<i>PowerBreathe® Plus Medic</i> da Marca NCS®	<i>Threshold PEP</i> da Marca <i>Respironics®</i>
Carga	40% da Pimáx	40% da Pemáx
Séries	3 séries	3 séries
Repetições	20 repetições / intervalo de 1 minuto entre séries.	20 repetições / intervalo de 1 minuto entre séries.

Fonte: Autoria Própria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perante o treinamento realizado com os dispositivos *PowerBreathe®* e *Threshold PEP®* foi possível observar uma melhora significativa nos valores na manovacuometria com melhora na PiMáx e na PeMáx conforme observado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Valores da Manovacuometria Antes e Após TMR.



A avaliação da força dos músculos respiratórios é um exame não invasivo, simples, de baixo custo e útil na prática clínica. Para mensuração da força muscular respiratória, utiliza-se a medida das pressões respiratórias máximas: PiMáx e PeMáx. A Pressão inspiratória máxima (PiMáx) reflete a força dos músculos inspiratórios e do diafragma; enquanto a pressão expiratória máxima (PeMáx) reflete a força dos músculos abdominais e expiratórios. No presente estudo foi observado uma PiMáx inicial de 40% e uma PeMáx de 60%. Após o TMI com os dispositivos *PowerBreathe®* e *Threshold PEP®* foi possível verificar um aumento significativo da PiMáx em 37,5% e da PeMáx em 28,3%.

Lage et al (2021) analisaram a duração do teste de resistência muscular inspiratória usando um



dispositivo eletrônico de carga resistiva de fluxo (*PowerBreathe KH2*[®]), obtendo valores significativamente mais altos no grupo Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) em relação ao Grupo Controle (GC). No estudo atual foi evidenciado que a asma acarreta efeitos negativos sobre a mecânica ventilatória em pacientes adultos, causando redução da resistência muscular inspiratória, justificando a análise de tal medida.

No estudo de David et al (2018) foi realizado o TMI com o dispositivo *Threshold IMT*[®] (*Philips Respironics*) de 25 a 30 minutos, utilizando uma carga de 30% a 40% da pressão inspiratória máxima, em crianças asmáticas. Sendo possível observar no final do tratamento fisioterapêutico aumento nos valores de P_{imáx} e P_{emáx} desses pacientes. Corroborando com o presente estudo mostrando a efetividade do dispositivo *Threshold IMT*[®] em pacientes de diferentes idades.

Duruturk; Acar e Dogyru (2018) realizaram um estudo com 38 pacientes, entre 18 e 65 anos. Divididos aleatoriamente em dois grupos sendo TMI (n=20) e GC (n=18), os participantes do grupo TMI realizaram 30 respirações usando o dispositivo *PowerBreathe*[®] 2 vezes no dia durante 6 semanas a 50% da P_{imáx}, além de cinesioterapia respiratória durante esse período. No GC foi realizado somente a cinesioterapia respiratória, sem uso de dispositivos de TMI. Entre os resultados obtidos foi possível observar mudanças do grupo TMI em variáveis incluindo a P_{imáx} e distância percorrida no Teste de Caminhada de 6 minutos (TC'6) em relação ao GC. Acrescentando perante o presente estudo que se realizado a cinesioterapia respiratória juntamente ao TMI o efeito seria potencializado.

Em uma revisão sistemática, realizada por Silva et al., (2018) sobre o TMI em adultos com asma, incluiu-se 5 ensaios clínicos randomizados com protocolos de intervenção variados, visto que se utilizou uma carga de 40% a 60% da P_{imáx}, sendo uma carga maior do que a apresentada no nosso estudo mostrando assim o benefício do uso do dispositivo *Threshold IMT*[®] com diferentes intervenções.

No estudo realizado por Chung e colaboradores (2021) comparou os efeitos dos exercícios respiratórios convencionais e de uma intervenção de TMI em pacientes com asma. 60 pacientes com asma (40-65 anos de idade) foram aleatoriamente designados para o grupo de exercícios respiratórios convencionais ou de TMI por um período de intervenção de 12 semanas. As medidas dos resultados foram realizadas antes e depois da intervenção, incluindo dados de espirometria, P_{imáx} e P_{emáx}, teste de controle da asma, questionário de controle da asma, TC'6 e registro de atividade física de 3 dias. No fim do estudo foi possível comprovar o aumento da P_{imáx} em 29,84%. Corroborando com o presente estudo demonstrando que o TMI pode atuar como uma alternativa aos exercícios respiratórios convencionais para pacientes asmáticos de meia-idade e idosos.

Os resultados indicam que o TMR pode ser uma intervenção eficaz para melhorar a função pulmonar, qualidade de vida e controle da asma em pacientes asmáticos. O TMR direcionados a asma podem fortalecer esses músculos, contribuindo para uma respiração mais eficiente e redução dos sintomas asmáticos. Contudo



foi possível observar que o TMI é eficaz para a população infantil, adultos e idosos e se associado a treinamento cardiopulmonar, cinesioterapia respiratória e cargas ainda maiores o efeito é potencializado melhorando a função cardiopulmonar, força muscular inspiratória e expiratória e aumentando a tolerância ao exercício físico. Ainda se faz necessário mais estudos com o tempo de intervenção maior para a melhor quantificação dos resultados.

5 CONCLUSÃO

O TMR pode ser uma intervenção eficaz para melhorar a função e mecânica pulmonar, assim como o controle da asma. O TMR além de promover o fortalecimento dos músculos respiratórios, contribui para uma respiração mais eficiente com redução dos sintomas e melhora na capacidade funcional bem como na qualidade de vida desses pacientes.



REFERÊNCIAS

- III Consenso Brasileiro do Manejo da Asma. Definição, epidemiologia, patologia e patogenia. J Pneumol, São Paulo, v.1, n.3, p.1-46, 2002.
- CORDEIRO, J. A.; SILVA, C. P.; BRITTO, M. C. A. et al. Avaliação Estática e Dinâmica da Força Muscular Respiratória de Crianças e Adolescentes Asmáticos. Rev. Bras. Saude Mater. Infant., Recife, v.20, n.4, p.1009-1016, 2020.
- CHUNG, Y.; HUANG, T.; LIAO, Y. et al. O Treinamento Muscular Inspiratório de 12 Semanas na Força Muscular Respiratória em Pacientes Adultos com Asma Estável: Estudo Randomizado. Int J Environ Res Saúde Pública, Basel, v.18, n.6, p.3267, 2021.
- DAVID, M. M. C.; GOMES, E. L. F. D.; MELLO, M. C. et al. Ventilação não invasiva e fisioterapia respiratória reduzem broncoespasmo induzido por exercício e inflamação pulmonar em crianças com asma: ensaio clínico randomizado. Ther Adv Respir Dis, London, v.10, n.6, p.138-148, 2018.
- DURUTURK, N.; ACAR, M.; DOGYRUL, M. Effect of inspiratory muscle training in the management of patients with asthma: a randomized controlled trial. J Cardiopulm Rehabil Prev, Philadelphia, v.38, n.3, p.198-203, 2018.
- LAMBRECHT, B. N.; HAMMAD, H.; FAHY, J. V. The Cytokines of Asthma. Immunity Review, New York, v.50, n.4, p.975-991, 2019.
- LAGE, S.; PEREIRA, D.; NEPOMUCENO, A. et al. Eficácia do treinamento muscular inspiratório na função muscular inspiratória, capacidade funcional e qualidade de vida em pacientes com asma: um ensaio clínico randomizado. Clínica Reabilitação, São Paulo, v.35, n.6, p.8870-881, 2021.
- LODI, J. L. A. Efeitos do Treinamento Muscular Inspiratório em Pacientes Portadores de Asma: Uma Revisão Sistemática. Repositório Universitário de Ânima, Belo Horizonte, v.1, n.4, p.114-129, 2022.
- PEREIRA, A.; SOUZA, A. C.; ALMEIDA, N. L. R. et al. Treinamento Muscular Respiratório no Tratamento da Asma Brônquica. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, Montes Claros, v.3, n.2, p.1-20, 2021.
- SANTOS, F. L.; SENN, G.; CASTAGNOLI, L. M. et al. A Intervenção do Exercício no Público Infante Juvenil Asmático. Revista Científica FAEMA, Manaus, v.14, n.1, p.98-111, 2023.
- SILVA, I. S.; FREGONEZI, G. A. F.; DIAS, F. A. L. Treinamento Muscular Inspiratório para Asma. Cochrane Database Syst Rev, Oxford, v.12, n.4, p.130-138, 2018.
- SOUZA, C.; ALMERINDA, F.; SANTOS, B. et al. Resistência muscular inspiratória em adultos com asma: Uma revisão sistemática. Ciências e Saúde, Brasília, v.12, n.2, p.1-8, 2019.