

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

BEATRIZ CHRISTINE TAVARES BATISTA
CAIO VINÍCIUS DOS SANTOS TORRES
GABRIELA ITHAMAR SOARES DOS SANTOS

**Treinamento muscular inspiratório na fibrose cística: uma
revisão sistemática**

RECIFE/2024

**BEATRIZ CHRISTINE TAVARES BATISTA
CAIO VINÍCIUS DOS SANTOS TORRES
GABRIELA ITHAMAR SOARES DOS SANTOS**

**Treinamento muscular inspiratório na fibrose cística: uma
revisão sistemática**

Trabalho de conclusão
de curso apresentado à
Disciplina TCC II do Curso
de Bacharelado em
Fisioterapia do Centro
Universitário Brasileiro -
UNIBRA, como parte dos
requisitos para conclusão do
curso.

Orientador(a): Prof. Me.
Rubenya Martins Podmelle

RECIFE
2024

**BEATRIZ CHRISTINE TAVARES BATISTA
CAIO VINÍCIUS DOS SANTOS TORRES
GABRIELA ITHAMAR SOARES DOS SANTOS**

**Treinamento muscular inspiratório na fibrose cística:
uma revisão sistemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de
fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos
para conclusão do curso.

Examinadores:

Orientador – Prof.^a Me. Rubenya Martins Podmelle

Examinador 1 – Prof.^a Me. Fernanda Natacha Rufino Nogueira

Examinador 2 – Prof.^a Débora dos Santos Silva

Nota: _____

Data: ____/____/____

AGRADECIMENTOS

Eu, Beatriz Christine quero primeiramente agradecer a Deus, que é a peça fundamental na minha vida, sem ele eu não teria forças, nem sabedoria para chegar até este momento. A minha mãe, que fez e faz o impossível para eu estar aqui, sempre me apoiando e acreditando nos meus sonhos.

Ao meu namorado, que não mede esforços para me ajudar sempre que preciso e por nunca ter me deixado desistir. Aos meus colegas de turma, por termos conseguido passar por cada obstáculo e chegarmos na reta final juntos, e a todos os professores, cada um deles, por todo ensinamento e dedicação.

Eu, Caio Vinícius dos Santos Torres, agradeço primeiramente a Deus, pois foi fundamental em minha caminhada, aos meus pais e familiares pelo o apoio e incentivo aos meus estudos e futura formação. Agradeço a professora Rubenyta Podmelle pela orientação para a construção desse trabalho.

As minhas amigas Beatriz e Gabriela, pela parceria, esforço e pelo apoio demonstrado ao longo desses últimos meses em que nos dedicamos a este trabalho.

Eu Gabriela Ithamar Soares Dos Santos, agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele não teria forças para chegar até este momento. Quero agradecer aos meus pais por me apoiarem e incentivar sempre, ao meu namorado por me ajudar e me apoiar. Aos professores, pelos seus ensinamentos. E aos meus amigos pela parceria e esforço dedicado para a construção desse trabalho ao longo desses meses.

RESUMO

A fibrose cística (FC) também conhecida como mucoviscidose, é uma doença de origem autossômica recessiva, crônica e progressiva, no qual acarreta o mal funcionamento de todos os sistemas ou órgãos, e tendo como principais causas de morbimortalidade, as complicações respiratórias. Deste modo o Treinamento Muscular Respiratório (TMR), surge como um papel importante na Fibrose Cística, melhorando a funcionalidade do pulmão e promovendo melhor qualidade de vida. Dentro do TMR, existe o treinamento muscular inspiratório (TMI), que tem como sua principal função, fortalecer a musculatura inspiratória. O objetivo foi analisar os efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes com FC., Sendo revisão sistemática, realizada no período de março a setembro de 2024, utilizando artigos publicados entre 2014 e 2024 nos idiomas inglês, português e espanhol. As bases de dados utilizadas foram: PubMed, MEDLINE, PEDro, Scielo e BVS. foram encontrados 1.304 artigos, após os devidos critérios de exclusão, 5 foram selecionados. Os estudos relatam resultados positivos, com relação aos desfechos propostos por esse trabalho. O objetivo através dos estudos apresentados, mostrou que o Treinamento muscular inspiratório (TMI), provou ser benéfico em pacientes com fibrose cística (FC), melhorando a qualidade de vida, capacidade funcional e aumentando a função pulmonar. Os benefícios observados incluem fortalecimento da musculatura respiratória, aumento da função pulmonar, qualidade de vida e melhor desempenho nas atividades de vida diária no entanto devem ser destacados suas limitações como a falta de informação sobre os dispositivos utilizados em alguns estudos e ausência de estudos a longo prazo.

Palavras-Chaves: Treinamento Muscular Inspiratório, Fibrose Cística, Tratamento.

ABSTRACT

Cystic fibrosis (CF), also known as mucoviscidosis, is an autosomal recessive, chronic and progressive disease that causes malfunction of all systems or organs, and respiratory complications are the main causes of morbidity and mortality. Thus, respiratory muscle training (RMT) plays an important role in cystic fibrosis, improving lung functionality and promoting a better quality of life. Within RMT, there is inspiratory muscle training (IMT), whose main function is to strengthen the inspiratory muscles. The objective was to analyze the effects of inspiratory muscle training in patients with CF. This is a systematic review carried out from March to September 2024, using articles published between 2014 and 2024 in English, Portuguese and Spanish. The databases used were: PubMed, MEDLINE, PEDro, Scielo and BVS. 1,304 articles were found, after the appropriate exclusion criteria, 5 were selected. The studies report positive results regarding the outcomes proposed by this work. The objective of the studies presented was to show that inspiratory muscle training (IMT) proved to be beneficial in patients with cystic fibrosis (CF), improving quality of life, functional capacity and increasing lung function. The observed benefits include strengthening of the respiratory muscles, increased lung function, quality of life and better performance in activities of daily living; however, its limitations should be highlighted, such as the lack of information about the devices used in some studies and the absence of long-term studies.

Keywords: Inspiratory Muscle Training, Cystic Fibrosis, Treatment.

LISTA 1

1. Tabela 1.....	11
-------------------------	-----------

LISTA 2

1. Quadro 1.....	12
2. Quadro 2.....	13
3. Quadro 3.....	15

LISTA 3

1. Figura 1.....	12
------------------	----

SUMÁRIO

1. Introdução.....	10
2 Materiais e métodos.....	11
3 Resultados.....	12
4 Discussão.....	15
5 Conclusão.....	16
Referências.....	17

1. Introdução

A Fibrose Cística (FC) é uma patologia genética autossômica recessiva ocasionada pelas mutações de um gene localizado no q31 do braço longo do cromossomo 7¹. A FC é uma doença que afeta, principalmente, os pulmões e o sistema digestivo, fazendo com que o corpo tenha uma produção de muco maior do que o esperado².

A FC apresenta variações significativas em sua incidência de acordo com a etnia e a região geográfica. Segundo Santo, *et al.*⁶, a estimativa no Brasil de casos de fibrose cística varia de 1:7.500 a 1:15.000 nascidos vivos. Haack, *et al.*⁴, complementa essa informação ao observar que na Europa, Estados Unidos e Canadá, a incidência varia entre 1:9.000 e 1:5.000 nascidos vivos, enquanto nos negros americanos a taxa é de 1:14.000, e na Finlândia, 1:39.000. A doença é considerada rara em populações asiáticas e africanas. Já no Brasil, Haack⁴ diz que a prevalência da fibrose cística é estimada em 1:7.000 nascidos vivos, refletindo a diversidade genética da população⁷.

Esse muco produzido na fibrose cística vem de uma forma muito consistente, podendo ser prejudicial, pois ficam acumulados nos pulmões, dificultando a respiração e causando infecções³. Já no sistema digestivo, o muco pode ficar acumulado no pâncreas⁴, que é o responsável por ajudar na digestão dos alimentos, através da liberação de enzimas que ajudam na quebra de nutrientes. Este acúmulo de muco, dificulta esse processo, fazendo com que ocorra um bloqueio na liberação dessas enzimas. Como resultado, a digestão dos alimentos é prejudicada. E as vitaminas e nutrientes não são adequadamente absorvidos. Esse quadro de má digestão devido ao acúmulo de muco na FC pode levar a sinais e sintomas como fezes gordurosas, dor abdominal e excesso de gases⁵.

Essa doença pode se manifestar de várias formas em diferentes pacientes. Alguns podem ser assintomáticos por longos períodos, enquanto outros desenvolvem sintomas precocemente. Quando os sintomas respiratórios aparecem, geralmente incluem tosse persistente, dificuldade respiratória, infecções pulmonares recorrentes, diarreia e desnutrição devido à má absorção de nutrientes. Esta condição não afeta apenas os pulmões e pâncreas, mas também, pode comprometer o funcionamento de outros órgãos, impactando diversos sistemas do corpo, porém, o maior causador de morte é o acometimento do trato respiratório⁴.

Existem diversas formas de confirmar o diagnóstico de FC. O diagnóstico da FC se dá por histórico familiar, triagem neonatal positiva acompanhada da comprovação laboratorial de disfunção da Cystic Fibrosis Transmembrane Regulator (CFTR)⁸, devido a presenças de mutações do gene CFTR, capazes de resultar em alterações do muco⁹.

A intervenção fisioterapêutica vem sendo fundamental no tratamento da fibrose cística, não apenas melhorando qualidade de vida, mas diminuindo significativamente o tempo de internação e prevenindo hospitalizações a um longo período de tempo, fazendo com que o paciente apresente um melhor prognóstico e evite uma piora da doença⁸.

O Treinamento Muscular Respiratório (TMR) é uma maneira de executar um treinamento físico direcionado exclusivamente aos músculos que possui, o ato de impulsionar a expansão do tórax¹⁰. Esse treinamento deve ressaltar a musculatura da inspiração e da expiração, a depender do treinamento que será elaborado e do dispositivo individual que for especificado⁸. O TMR tem a capacidade de melhorar a qualidade de vida do indivíduo com fibrose cística em relação a saúde, a funcionalidade do pulmão e a capacidade de realizar exercícios, podendo ampliar a depuração do muco dos pulmões⁸.

Uma das técnicas utilizadas no TMR para FC é o treinamento muscular inspiratório (TMI), que corresponde na execução de inspirações contrárias a resistência através de dispositivos diferentes, representando uma intervenção de simples aplicação, baixo valor econômico e fundamental no trabalho de reabilitação¹¹. Como a doença afeta principalmente o sistema respiratório, há uma produção excessiva de secreções espessas que obstruem as vias aéreas³. O TMI ajuda tanto na desobstrução dessas vias quanto no fortalecimento da musculatura respiratória⁵.

Quando realizado de forma eficaz, o TMI promove a abertura das vias respiratórias, facilitando a remoção das secreções¹². Alguns estudos com indivíduos que têm fibrose cística também indicam que as técnicas de TMI trazem resultados positivos, melhorando a qualidade de vida e a função muscular respiratória¹¹.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do TMI em pacientes com FC, considerando as implicações diretas dessa condição na função respiratória e qualidade de vida. O estudo sobre a patologia e o TMI é fundamental para avaliar sua eficácia no tratamento e melhora da qualidade de vida dos indivíduos. Além disso, o TMI é uma abordagem inovadora, pois foca no fortalecimento específico dos músculos respiratórios, uma área que ainda mostra um déficit em pesquisas mais aprofundadas. No entanto, a pesquisa sobre os efeitos do TMI ainda é limitada, especialmente no que se refere à definição de intensidade e protocolos de tratamento.

2. Materiais e Método

Este trabalho trata-se de uma revisão sistemática, que é uma metodologia de grande utilidade em saúde, onde, através deste, é possível identificar e sintetizar as melhores evidências, que fundamentam sugestões diferentes para os âmbitos de prevenção, tratamento, diagnóstico e reabilitação¹³. As bases de dados utilizadas foram: PubMed/Medline, PEDro e BVS, e as buscas foram feitas a partir da combinação dos seguintes descritores em português (DECS) e em inglês (MESH): Inspiratory Muscle Training, Cystic Fibrosis, Physical Therapy Modalities, Respiratory Physiotherapy Cystic Fibrosis, com a pesquisa sido realizada entre março e setembro de 2024.

Foram incluídos estudos que abordassem o uso do TMI no tratamento de indivíduos com Fibrose Cística, publicados entre 2014 e 2024 nos idiomas inglês, português e espanhol. Foram excluídos artigos de revisão, duplicados e que abordassem indivíduos acometidos por FC associada a outra patologia respiratória. Para a condução desta revisão, foi utilizado o fluxograma prisma para ilustrar os processos de inclusão e exclusão dos estudos utilizados.

Tabela 1 – Estratégia de Busca

Table 1 – Search Strategy

Base de dados	Descritores	Combinação dos descritores
PubMed/Medline	Inspiratory Muscle Training Cystic Fibrosis	(Inspiratory Muscle Training) AND (Cystic Fibrosis). (Physical Therapy Modalities) AND (Cystic Fibrosis).
PEDro	Respiratory Physiotherapy Cystic Fibrosis	Respiratory Physiotherapy*Cystic Fibrosis
BVS	Inspiratory Muscle Training Cystic Fibrosis	(Inspiratory Muscle Training) AND (Cystic Fibrosis)

Fonte: Autoria própria

Source: Authorship

Para realização dos critérios de elegibilidade foi utilizado a ferramenta PICOT através do “P” a população com fibrose cística, tendo o “I” como Treinamento Muscular Inspiratório, embora não haja o “C” referente ao controle por não se tratar de uma revisão de literatura, tem como desfecho “O” a melhora da função respiratória, assim o “T” sendo ensaios clínicos.

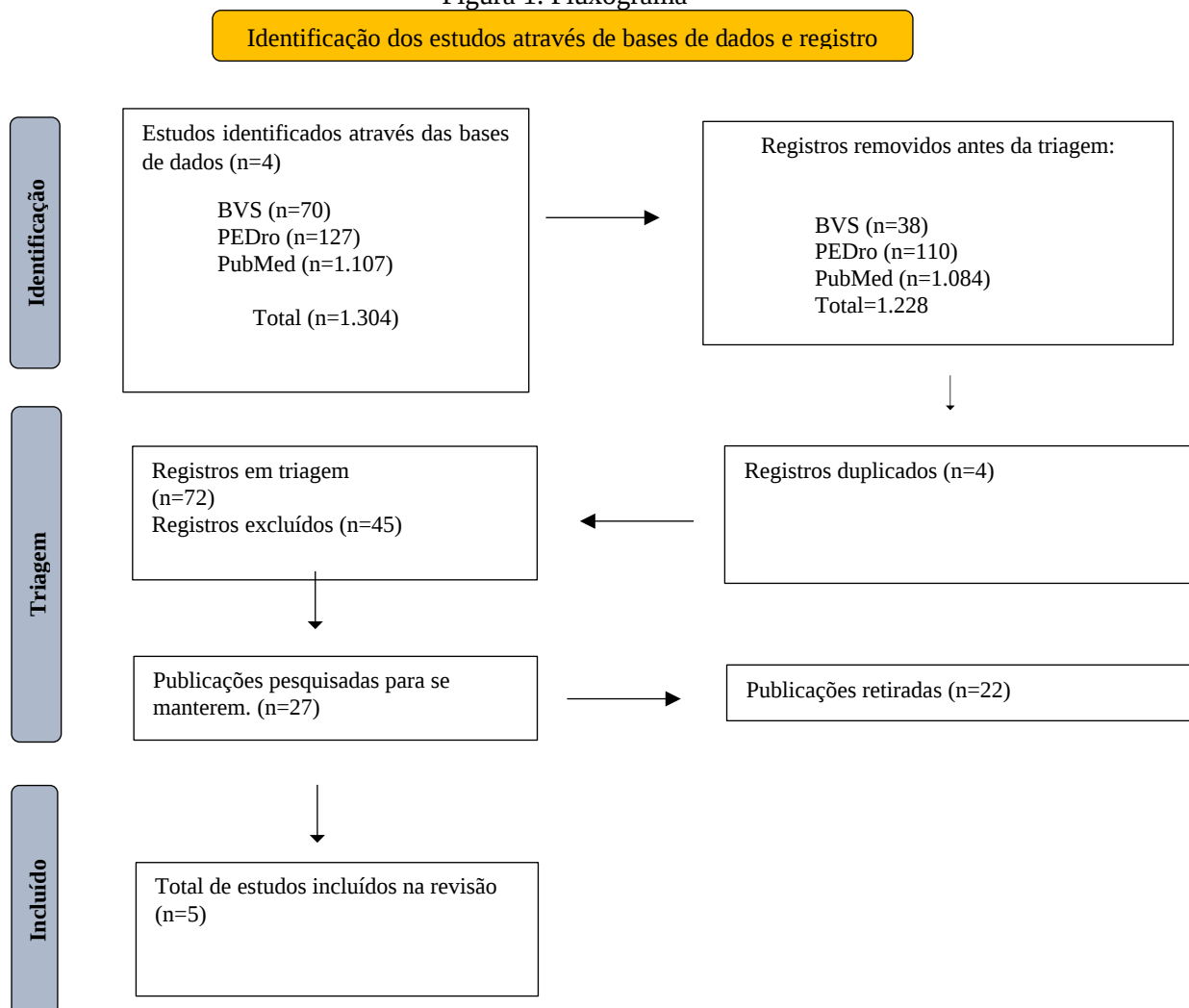
Quadro 1. Estratégia PICOT

Acrônimo	Critérios de inclusão
P (população)	Pessoas com Fibrose Cística
I (intervenção)	Treinamento Muscular Inspiratório
C (controle)	-
O (desfecho)	Melhora da Função Respiratória e na qualidade de vida
T (tipo)	Ensaio Clínicos

Fonte: Autoria própria

3. Resultados

O período de pesquisa se estendeu de março a setembro de 2024. Inicialmente foram encontrados 1.304 artigos. Após leitura de títulos e resumos, 1.232 foram removidos durante a triagem por abordarem outras patologias e por não condizerem com a temática deste estudo, restando 72 para leitura na íntegra. Após esta etapa, 45 foram eliminados por serem revisões e quatro por duplicação 27 artigos devido ao ano de publicação. Destes, 22 foram excluídos por não atenderem ao objetivo deste trabalho, sendo 5 estudos considerados e incluídos na revisão final, conforme apresentado no fluxograma 1.

Figura 1. Fluxograma

No quadro 2 encontram-se os resumos dos artigos encontrados.

Quadro 2 – Resultados dos estudos incluídos

Autor (data)	Objetivos	Métodos	Resultados
Gur et al. (2023)	Avaliar o efeito do TMI na força muscular respiratória e na função pulmonar em pacientes com PCD e FC.	27 pacientes, sendo 19 PCD e 8 FC, com uma média de 18 anos. Um estudo piloto de centro único, onde a Espirometria, Índice de depuração Pulmonar (LCI), Pressão inspiratória máxima (PImax) e Pressão expiratória Máxima (PEmax) foram medidos na linha de base, após um mês de TMI com POWERbreath e no acompanhamento.	Após um mês, houve aumento significativo na PImax e PImax%. Na análise de subgrupos, permaneceu a melhora na PImax para pacientes com PCD. Já na espirometria, PEmax e LCI não houve nenhuma mudança significativa.
Zeren et al. (2019)	Observar os efeitos do treinamento muscular inspiratório na estabilidade postural, função pulmonar e capacidade funcional em crianças com fibrose cística.	36 crianças com idades entre 8 e 18 anos foram alocados aleatoriamente em dois grupos: "fisioterapia torácico abrangente" e "TMI junto com fisioterapia torácica abrangente". Ambos os grupos treinaram por 8 semanas. Testes de estabilidade postural dinâmica e estática no sistema Biodex Balance, espirometria, força muscular respiratória e teste de caminhada de 6 minuto, foram avaliados no início e após as 8 semanas de treinamento.	A PEM, foi considerada um preditor independente para a pontuação geral para os limites de estabilidade (LE). A pontuação geral de Limites de estabilidade (LE), Capacidade Vital Forçada (CPF), Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF1), Pico de Fluxo Expiratório, PEM e TC6 melhoraram significativamente em ambos os grupos sem diferenças significativas entre ambos. A PIM também melhorou em ambos os grupos, porém no grupo de fisioterapia torácico abrangente mais o TMI.
Bieli,et al. (2017)	investigar a eficácia do treinamento de resistência dos músculos respiratórios (RME) em crianças com fibrose cística.	22 indivíduos de 9 e 18 anos com FC realizaram treinamento 8 semanas de treinamento RME e fisioterapia torácica padrão em uma sequência randomizada, separadas por período de pausa de 1 semana. Todas as crianças passaram por sessões de treinamento usando o dispositivo de treinamento RME antes de começar o estudo.	16 de 22 crianças concluíram o estudo. Os que abandonam os estudos tendem a ser mais velhos com doença pulmonar mais avançada. Após o treinamento de RME, a resistência muscular respiratória aumentou significativamente, enquanto a resistência ao exercício não foi alterada pelo treinamento de RME. Nenhuma melhora

			significativa nos resultados secundários (função pulmonar, qualidade de vida da FC e pontuação clínica da FC foi observada).
Dekerlegand et al. (2014)	Descrever a viabilidade e a eficácia potencial do TMI para melhorar a capacidade funcional de exercício em adultos com FC estável.	4 adultos com Fc estável, foi analisada uma análise prospectiva avaliando o efeito de um programa de TMI domiciliar de 6 semanas. As medidas dos desfechos incluíram a porcentagem do VEF1, PIM e o TC6.	O TMI não supervisionado pode ser implementado em uma clínica ambulatorial de FC para adultos para melhorar o IMS (Escala de Funcionalidade), embora o comprometimento de tempo necessário possa limitar sua aplicabilidade. Os potenciais energéticos do IMS aprimorado podem ser limitados a indivíduos com fraqueza muscular inspiratória preexistente. Pesquisas são necessárias para determinar o papel potencial do TMI na FC com atenção cuidadosa às características do sujeito que podem influenciar os resultados.
Santana-Sosa et al. (2014)	Foi avaliar os efeitos de um treinamento combinado de 8 semanas de "músculo inteiro" (resistência + aeróbico) e músculo inspiratório (TMI) no volume pulmonar, força muscular inspiratória (PImax) e aptidão cardiorrespiratória (VO ² pico) (resultados primários) e força muscular dinâmica, composição corporal e qualidade de vida em pacientes ambulatoriais pediátricos com FC. Também determinou os efeitos de um período de destreinamento.	Em cada grupo apresenta 10 crianças (6 meninos), com idades entre 10 e 11 anos. O último grupo realizou um programa combinado de TMI (2 sessões/dia) e exercícios aeróbicos+ de força (3 dias/semana, no hospital) que foi seguido por um período de destreinamento de 4 semanas. Todos os participantes foram avaliados na linha de base, pós treinamento de destronamento.	A adesão ao programa de treinamento foi em média de 97,5%. Houve efeito de interação significativo (grupo x tempo) para PImax, VO ² pico e força máxima de cinco repetições (leg-press, supino reto, remada sentada), com o treinamento exercendo efeito benéfico significativo apenas no grupo de intervenção, que foi mantido após o destreinamento para PImax e Leg-press.

Legenda: PCD: Paciente com Deficiência; FC: Fibrose Cística; TMI: Treinamento Muscular Inspiratório; LCI: Índice de Depuração Pulmonar; PEmax: Pressão Expiratória Máxima; PImax: Pressão Inspiratória Máxima; PEM: Pressão Expiratória Máxima; LE: Limites de Estabilidade; CPF: Capacidade Vital Forçada; VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; PIM: Pressão Inspiratória Máxima; TMR: Treinamento Muscular Respiratório.

Quadro 3 - Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos utilizando a escala PEDro

ESTUDO	ITENS											ESCORE
	1.Elegibilidade	2.Alocação aleatória	3.Alocação oculta	4.Prognóstico similar	5.Cegamento da amostra	6.Cegamento dos terapeutas	7.Cegamento dos avaliadores	8.Medidas de desfecho	9.Analise por intenção de tratar	10.Comparação intergrupos	11. Medidas de precisão e variabilidade	
Gur M, et al. (2023) ¹⁰	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8/10
Zeren, et al. (2019) ³	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	7/10
Bieli, et al. (2017) ¹⁴	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	6/10
Dekerlega nd RL, et al. (2014) ¹⁵	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	6/10
Santana-Sosa E, et al. (2014) ¹⁶	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10

4. Discussão

Essa revisão observou os efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI) em indivíduos com fibrose cística, comprovando benefícios como a melhoria da qualidade de vida, desobstrução das vias aéreas e fortalecimento da musculatura respiratória, através de estudos realizados em crianças e adultos nos últimos 10 anos. A fibrose cística por ser uma doença que afeta significativamente a função pulmonar, tornando o treinamento muscular respiratório uma intervenção considerável no manuseio das complicações respiratórias.

O estudo piloto de Gur, et al.¹⁰ foi o primeiro a avaliar o TMI em pessoas com deficiência (PCD) e FC. Esse estudo demonstrou resultados positivos do TMI na melhora dos volumes pulmonares e na tolerância de exercícios com FC, além de aumentar a MIP. Os seus desafios foram, as algias musculares frequentes relatadas por pacientes com doenças crônicas e a limitação do pequeno número de pacientes que participaram desse estudo.

Zeren, et al.³ Deixa bem claro através do seu estudo que assim como Gur, et al.¹⁰. Para isso, foram utilizados alguns métodos fisioterapêuticos de testes e treinamentos para alcançar o objetivo. Os resultados concluíram que o TMI melhora significativamente a força da musculatura inspiratória, entretanto o seu benefício é reduzido quando associado a fisioterapia torácica, deixando esclarecido que ela pode ser eficiente, mas de forma individual, pois só produziu melhoras para o valor da MIP. O estudo também destacou melhorias na pressão expiratória máxima. Além disso, o TMI pode ser benéfico como abordagem na melhora da estabilidade postural.

Por sua vez o estudo de Santana-Sosa, et al.¹⁶ destacou que os benefícios do TMI persistem mesmo quando é associado a outras formas de terapias. Através de uma avaliação dos efeitos do

TMI combinados com músculos inteiros (resistência + aeróbicos) e músculos inspiratório (IMT), em pacientes pediátricos FC. Por meio de um ensaio controlado os pesquisadores exploraram a força muscular inspiratória (PImax), a aptidão cardiorrespiratória (VO2 pico) e a força muscular dinâmica. Os resultados indicaram que a combinação do TMI com exercícios de corpo inteiro que são os exercícios aeróbicos, mostrou ganhos significativos no pico do (VO2), na força muscular respiratória e na muscular global, melhorando assim a qualidade de vida dos pacientes.

Por sua vez, Bieli et al.,¹⁴ em um estudo cruzado, incluindo 22 crianças com FC, utilizando o dispositivo de resistência muscular expiratória (RME) capaz de permitir uma hiperventilação controlada sem reduzir os níveis de CO_2 , demonstraram que o TMR pode promover um aumento significativo na resistência muscular respiratória e melhorar a qualidade de vida de pacientes com FC. No entanto, o estudo também observou que o treinamento de RME não resultou em melhorias na resistência quando aplicado uma carga, podendo não apresentar uma melhora tão expressiva no desempenho visto através desses estudos, que teve como objetivo investigar a eficácia do TMR em crianças com FC.

Já Dekerlegand et al.¹⁵ analisaram os benefícios do TMI em um estudo voltado para adultos com FC, evidenciando melhora da capacidade funcional durante os exercícios assim como Zeren, et al.³. A sua análise foi coordenada com 4 adultos com FC e teve êxito ao demonstrar que o TMI é uma intervenção que pode ser realizado fora do hospital, permitindo autonomia e reduzindo a dependência dos recursos hospitalares. Um dos obstáculos considerados foi o tempo necessário para o treinamento, o que pode reduzir a melhora em alguns indivíduos. Já o seu principal achado foi o aumento da força muscular, medida pela pressão inspiratória máxima a (MIP). No entanto o estudo propôs que o TMI pode se tornar limitado para indivíduos com fraqueza muscular, já que não apresentou uma melhora na capacidade funcional, podendo ser mais benéfico em subgrupos específicos de pacientes com FC.

5. Conclusão

Diante do exposto, foi observado que a TMI se provou ser de grande importância no tratamento da fibrose cística, pois, através desta, notou-se os benefícios em relação a desobstrução das vias aéreas, melhora dos volumes pulmonares, melhorias nas pressões expiratórias e inspiratórias máximas e aumento da resistência muscular, contribuindo desse modo, na melhoria da qualidade de vida e capacidade funcional durante os exercícios.

O estudo evidencia a importância do TMI como uma alternativa eficaz para pacientes com FC, fornecendo não somente uma melhora nas funções respiratórias, como também, nos aspectos físicos. Contudo, é notório ressaltar as limitações durante a pesquisa: foram percebidas dificuldades para encontrar artigos originais sobre o tema do trabalho, o que pode acarretar em uma não expansão das pesquisas e análises mais aprofundadas.

Dado isso, sugere-se a realização de novos estudos afim de se obter mais informações acerca do TMI, no que se refere ao tratamento da Fibrose Cística.

Referências

1. Anwar S, Peng JL, Zahid KR, Zhou YM, Ali Q, Qiu CR. Cystic Fibrosis: Understanding Regulator Mutation Classification and Modulator Therapies. *Adv Respir Med*. 2024 Jul 20; 92(4):263-277. English, Portuguese. Doi 0.3390/arm92040026. PMID: 39051188; PMCID: PMC11270331.
2. Gomide LB, Silva CS, Matheus JPC, Torres LAGMM. Atuação da fisioterapia respiratória em pacientes com fibrose cística: uma revisão da literatura. *Rev. Arq. Ciênc. Saúde*. 2007; Português, Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-514622#>
3. Zeren M, Cakir E, Gurses HN. Effects of inspiratory muscle training on postural stability, pulmonary function and functional capacity in children with cystic fibrosis: A randomised controlled trial. *Respir Med*. 2019 Mar; 148:24-30. doi: 10.1016/j.rmed.2019.01.013. PMID: 30827470.
4. Haack A, Argão GG, Novaes MRCG, Fisiopatologia da fibrose cística e drogas habitualmente utilizadas nas manifestações respiratórias: o que devemos saber. *Ver. Comun. Ciênc. Saúde*; 27 nov 2014 25(3/4): 245-262. Português. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-997141>
5. Moiceanu ES, Leucuța DC, Nițescu VG, Lescaie A, Iacobescu M, Stan IV, et al. Impact of CFTR Modulator Therapies on Liver Function in Cystic Fibrosis Patients: A Systematic Review of Hepatic Biomarkers. *J Gastrointest Liver Dis*. 2024 Sep 10. doi: 10.15403/jgld-5879. Epub ahead of print. PMID: 39255352.
6. Santo AH, Silva-Filho LVRF. Tendências de mortalidade à fibrose cística no Brasil no período de 1999-2017: um estudo de causas múltiplas de morte. *Jornal Brasileiro pneumologia*. 2021; 47(02), 47(2):e20200166. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200166>
7. Athanazio RA, Silva-Filho LVRF, Vergara AA, Ribeiro AF, Riedi CA, Procianoy EFA et al. Grupo de Trabalho das Diretrizes Brasileiras de Diagnóstico e Tratamento da Fibrose Cística. Pinto, Leonardo Araújo et al. Brazilian guidelines for the diagnosis and treatment of cystic fibrosis. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* [online]. 2017,43(03), pp. 219-245. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-37562017000000065>>.
8. Stanford G, Ryan H, Solis-Moya A. Respiratory muscle training for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Dec 17;12(12):CD006112. doi: 10.1002/14651858.CD006112.pub5. PMID: 33331663; PMCID: PMC8406523.
9. Dalcin PTR, Silva FAA. Fibrose cística no adulto: aspectos diagnósticos e terapêuticos. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2008, Epub 07 Mar 2008; 34(2); pp. 107-117. Português Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/9mtxgp5jyBhXxbL3sXSsWrt/?lang=pt#>>.
10. Gur M, Manor E, Hanna M, Simaan N, Gut G, Toukan Y, et al. The effect of inspiratory muscle training in PCD and CF patients: A pilot study. *Pediatr Pulmonol*. 2023 Nov;58(11):3264-3270. doi: 10.1002/ppul.26655. Epub 2023 Aug 30. PMID: 37646121.
11. Almeida LB, Seixas MB, Trevizan PF, Laterza MC, Silva LP, Martinez DG. Efeitos do treinamento muscular inspiratório no controle autonômico: revisão sistemática. *Fisioterapia e Pesquisa* [online]. 2018, 25(3) [Acessado 24 Outubro 2024], pp. 345-351. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1809-2950/17015425032018>>.

12. Seixas MB, Almeida LB, Trevizan PF, Martinez DG, Laterza MC, Vanderlei LCM, et al. Effects of Inspiratory Muscle Training in Older Adults. *Respir Care*. 2020 Apr; Epub 2019 Oct 29. 65(4):535-544. doi: 10.4187/respcare.06945. PMID: 31662444.
13. Galvão TF, Pereira MG. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Jan-Mar 2024*;23(1):183-184. Português e Inglês. Doi: 10.5123/S1679-49742014000100018
14. Bieli C, Summermatter S, Boutellier U, Moeller A. Respiratory muscle training improves respiratory muscle endurance but not exercise tolerance in children with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2017 Mar; Epub 2017 Jan 23; 52(3):331-336. doi: 10.1002/ppul.23647. PMID: 28114723.
15. Dekerlegand RL, Hadjiliadis D, Myslinski MJ, Ferrin DSHM. Home-based Inspiratory Muscle Training In Adults With Cystic Fibrosis: A Case Series Report. 2014; Lippincott Williams & Wilkins; 25(3), inglês. Doi: 10.1097/01823246-201409000-00004
16. Santana-Sosa E, Laura GS, Iris FG, José RVA, María IGA, Steven JF, et al. Benefits of combining inspiratory muscle with 'whole muscle' training in children with cystic fibrosis: a randomised controlled trial. 2014 Oct; Inglês. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-23681502>>