

CAPÍTULO 11

 <https://doi.org/10.58871/ed.academic.00011.v1>

EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM FIBROSE CÍSTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

EFFECTS OF RESPIRATORY MUSCLE TRAINING IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH CYSTIC FIBROSIS: A SYSTEMATIC REVIEW

MARIA KAROLAINE BRÁZ ALCÂNTARA

Graduanda do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba

AMANDA DE SOUSA RIBEIRO

Graduanda do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba

ANA ISABEL GONÇALVES CARIOLANO

Graduanda do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba

BIANCA MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA

Graduanda do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba

LUNA BIANCA FÉLIX ARAÚJO

Graduanda do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba

MARIA CLARA LEITE DUTRA FONTES

Graduanda do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba

SARA GIORDANA COSTA SIQUEIRA

Graduanda do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba

VIVIANNE SANTOS SOUZA

Graduanda do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba

THAYLA AMORIM SANTINO

Mestre e Doutora em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e

Docente do Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba

RESUMO

Objetivo: Analisar os efeitos do treinamento muscular respiratório (TMR) em crianças e adolescentes com fibrose cística (FC). **Metodologia:** Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, realizada nas bases de dados Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), PEDro e PubMed, utilizando palavras-chave localizadas nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS) e *Medical Subject Headings* (MeSH). Foram formados três blocos

de descritores utilizando os seguintes termos e seus sinônimos: fibrose cística, treinamento muscular inspiratório, criança e adolescente, em cruzamento com os operadores booleanos (*OR* e *AND*). Foram elegíveis estudos do tipo ensaio clínico (ECR e ECC) publicados nos idiomas inglês, português e espanhol, sem delimitação de estudos pela data de publicação. O estudo envolveu etapas de busca, triagem, elegibilidade e síntese qualitativa. **Resultados e Discussão:** A busca resultou em 25 artigos, destes, 4 apresentaram os critérios predeterminados e foram incluídos para o desenvolvimento da presente revisão. Os estudos realizaram o TMR com uso de diferentes dispositivos. A partir da análise qualitativa, foi possível observar o aumento da força muscular respiratória e capacidade funcional. Também foi observado que o TMR aumentou a resistência muscular respiratória e repercussão positiva na qualidade de vida, entretanto, este achado não foi comum a todos os estudos. Não foi identificada melhora na resistência ao exercício, sintomas e valores espirométricos. **Conclusão:** O TMR se mostrou capaz de melhorar a força muscular respiratória e a capacidade funcional. No entanto, não foi possível identificar um protocolo de intervenção mais efetivo. O presente estudo ressalta a escassez de ensaios clínicos randomizados e controlados sobre o tema, o que aponta para a necessidade de mais estudos incluindo crianças e adolescentes com FC, objetivando a aplicabilidade no processo terapêutico.

Palavras-chave: Fibrose cística; Exercícios respiratórios; Criança; Adolescente.

ABSTRACT

Objective: Analyze the effects of respiratory muscle training (RMR) in children and adolescents with cystic fibrosis (CF). **Methodology:** This is a systematic literature review, performed in the Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), PEDro and PubMed databases, using keywords located in Health Sciences Descriptors (DECS) and Medical Subject Headings (Mesh). Three blocks of descriptors were formed using the following terms and their symbols: cystic fibrosis, inspiratory muscle training, child, and adolescent, in conjunction with Boolean operators (OR and AND). Clinical trial studies (RCT and ECC) published in English, Portuguese, and Spanish, without delimitation of studies by publication date, were eligible. The study involved search, screening, eligibility and qualitative steps. **Results and Discussion:** The search resulted in 25 articles, of which 4 met the predetermined criteria and were included for the development of this review. The studies performed the RMT using different devices. From the qualitative analysis, we observed that the RMT increased the respiratory muscle strength and functional capacity. The RMT also increased respiratory muscle resistance and had a positive impact on quality of life; however, this finding was not common to all studies. Exercise resistance, symptoms and spirometric values did not improve. **Conclusion:** TMR was able to improve respiratory muscle strength and functional capacity. However, we were not able to identify a more effective intervention protocol. The present study highlights the scarcity of randomized controlled clinical trials on the subject, which points to the need for further studies including children and adolescents with CF, aiming at applicability in the therapeutic process.

Keywords: Cystic fibrosis; Breathing exercises; Child; Adolescent.

1. INTRODUÇÃO

A fibrose cística (FC) é uma condição genética autossômica recessiva, caracterizada pela disfunção da proteína reguladora da condutância transmembrana. Tal proteína está localizada na membrana apical de células epiteliais do trato respiratório, e tem como função primária atuar como canal de cloreto, regulando o equilíbrio entre íons e água (ATHANAZIO *et al.*, 2017). Embora o problema subjacente seja comum aos múltiplos órgãos, as implicações são distintas (FIRMIDA, MARQUES, COSTA, 2011). Estima-se que no Brasil, a incidência da FC seja de 1:7.576 crianças nascidas vivas. Entretanto, há uma discrepância regional com maior número de casos na região Sul do país (RASKIN *et al.*, 2008).

As manifestações clínicas podem surgir durante o período neonatal ou em alguns casos os pacientes ficam assintomáticos por um tempo, e somente no decorrer da vida surgem sintomas, tais como tosse, diarreia crônica, desnutrição, obstrução intestinal e entre outros. (RIBEIRO *et al.*, 2002). Com o progresso da doença, os pacientes apresentam uso de musculatura acessória, tórax em formato de barril, baqueteamento digital, cianose e menor tolerância a exercícios. O sistema respiratório é o mais afetado na FC e relaciona-se com o maior fator de mortalidade. Os pacientes com FC costumam evoluir com complicações pulmonares que comprometem a funcionalidade dos músculos respiratórios, podendo levar à falência ventilatória (REIS, DAMACENO, 1998).

O treinamento muscular respiratório (TMR), especialmente da musculatura inspiratória (TMI) tem sido indicado em condições crônicas como asma (LIN *et al.*, 2012) e insuficiência cardíaca (KOESSLER *et al.*, 2001). Estudos demonstram a eficácia do TMI na melhora da função muscular inspiratória e indução de alterações morfológicas no diafragma inclusive em indivíduos saudáveis (WEST *et al.*, 2014). O TMI também se apresenta aplicável em casos de FC, onde estudos demonstraram melhora da performance dos músculos respiratórios, contudo existe uma falta de padronização entre os protocolos de treinamento, especialmente na população pediátrica (VENDRUSCULO, DONADIO, 2019).

Em suma, o TMR apresenta-se como uma estratégia capaz de prevenir fadiga muscular inspiratória e retardar dispneia, melhorando assim a capacidade ventilatória e a qualidade de vida durante as atividades. No entanto, se faz necessário investigar se essa intervenção é benéfica em pacientes com FC, considerando as especificidades entre os protocolos atualmente utilizados. Sendo assim, o objetivo deste estudo é analisar os efeitos do TMR em pacientes com FC, especificamente em crianças e adolescentes.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática, realizada utilizando as bases de dados PubMed via Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE), *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). Este estudo encontra-se registrado no OSF *Registers* (<https://osf.io/swp8c>).

2.1 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram incluídos estudos de intervenção do tipo ensaio clínico randomizado e controlado, cuja população fosse composta por crianças e adolescentes (4 a 18 anos) com diagnóstico de FC. Não foram delimitados estudos pela data de publicação e foram incluídos estudos nos idiomas inglês, português e espanhol. Em contrapartida, foram excluídos estudos que não contemplassem o objetivo, artigos na modalidade de tese, dissertações, monografias, resumos de eventos, estudos delineados como “estudo piloto”, artigos em outro idioma e texto completo não disponível na íntegra, sendo que artigos duplicados não foram contabilizados.

2.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A priori, para dar início a busca dos estudos na literatura, foi desenvolvida a questão norteadora, constituída por meio da estratégia PICOS, que corresponde à: “Quais os efeitos do TMR em crianças e adolescentes com FC?” (Quadro 1).

Quadro 1. Aplicação da estratégia PICOS

Acrônimo	Definição	Aplicação
P	População	Crianças e adolescentes com fibrose cística
I	Intervenção	Treinamento muscular respiratório
C	Comparação	Fisioterapia respiratória ou treinamento muscular respiratório com cargas mínimas
O	Desfechos	Espirometria, força muscular respiratória, capacidade funcional e qualidade de vida
S	Tipo de estudo	Ensaio clínico randomizado e controlado

Fonte: Produzida por autores, 2022.

As palavras-chave utilizadas na estratégia de busca foram localizadas nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS) e *Medical Subject Headings* (MeSH). Foram formados três blocos de descritores utilizando os seguintes termos e seus sinônimos: fibrose cística, treinamento muscular inspiratório, criança e adolescente. Estes termos foram combinados utilizando operadores booleanos (*OR* e *AND*). Adicionalmente, foi utilizado o filtro de busca automatizado para a identificação de estudos do tipo ensaio clínico. As buscas nas bases de dados foram realizadas entre outubro e novembro de 2022.

2.3 SELEÇÃO DE ESTUDOS E EXTRAÇÃO DE DADOS

A seleção e extração dos estudos foi realizada por dois pesquisadores de forma independente que, inicialmente, realizaram a busca nas bases de dados, leram os títulos, excluíram os estudos duplicados e selecionaram aqueles compatíveis com a temática para análise dos resumos. Após a leitura dos resumos, foram elencados os estudos potencialmente elegíveis que foram recuperados na íntegra para leitura completa. Para a análise qualitativa, foram extraídos dados sobre: nome dos autores, ano de publicação, local de estudo, tamanho amostral, faixa etária (anos), descrição da intervenção, desfechos e resultados. As discrepâncias foram resolvidas por um terceiro avaliador, por consenso.

2.4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA

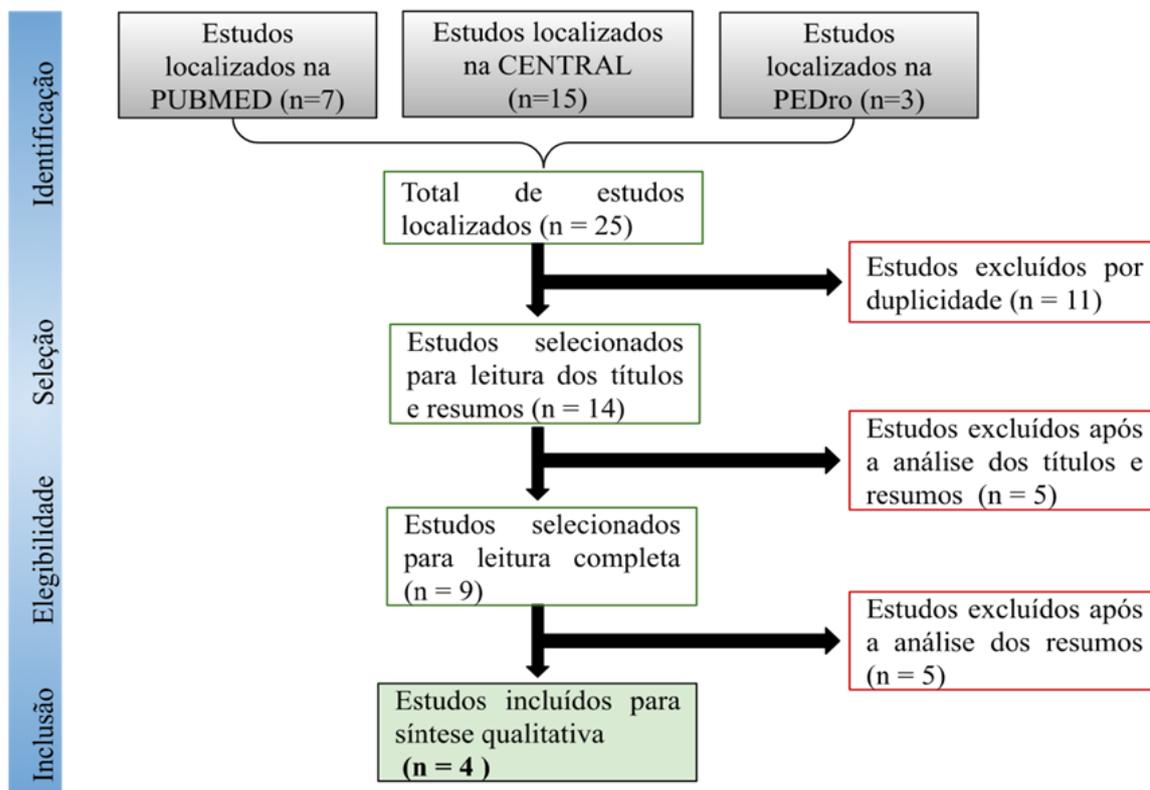
A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada de acordo com a PEDro *Scale*, descrita na base de dados *Physiotherapy Evidence Database*. A escala é composta por 11 itens e sua qualificação é determinada pela quantidade de critérios que completados. Cada item da escala contribui com um ponto para o escore total da escala, exceto o 1º item que por se tratar de um critério relativo à elegibilidade não é incorporado no escore total. Dessa forma, o escore total pode variar entre 0 e 10 (SHIWA *et al.*, 2011a; SHIWA *et al.*, 2011b). Destaca-se que foi utilizado o escore total dos estudos incluídos exposto na base de dados PEDro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca nas bases de dados foi realizada por dois avaliadores independentes e resultou em 25 artigos. Destes, 11 foram excluídos por estarem duplicados, permanecendo 14 estudos para leitura de títulos. Posteriormente, realizou-se a análise dos títulos onde 9 estudos foram elegíveis para a leitura dos resumos. Os estudos que apresentaram os critérios predeterminados

foram lidos na íntegra para análise e extração dos dados. Em síntese, 4 estudos foram incluídos para o desenvolvimento da presente revisão (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma - Sistematização dos estudos selecionados na revisão.



Fonte: Produzido pelos autores, 2022.

Três estudos realizaram o TMR com uso de diferentes dispositivos: Threshold IMT®, PowerBreathe® e Spirotiger®. A duração média do treinamento entre os estudos foi de 8 semanas, variando entre 2 a 3 vezes por semana. Ao analisar os estudos incluídos foi possível observar o aumento significativo da força muscular respiratória e capacidade funcional. Adicionalmente, o estudo de Bieli *et al.*, (2017) identificou que o TMR aumentou a resistência muscular respiratória, mas não melhorou a resistência ao exercício e sintomas das crianças com FC. Além disso, apenas um estudo indicou repercussão positiva na qualidade de vida dos pacientes (EMIRZA *et al.*, 2021). As características, os principais resultados e o escore da qualidade metodológica dos estudos incluídos estão descritos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Características dos estudos incluídos

Ref.	País	N	Faixa etária	Descrição da intervenção	Duração/Frequência	Desfechos	Resultados
Bieli. et al., 2017	Suíça	22	9 -18 anos	GI: treinamento de resistência muscular respiratória com Spirotiger®. GC: FR (exercícios de expansão torácica, percussão, salto de trampolim, drenagem autógena e uso de dispositivos de oscilação).	2 vezes/dia, 5 dias/semana, por 8 semanas, e um período de <i>washout</i> de 1 semana.	VEF1, CVF e FEF25-75% Teste de RMR e de resistência ao exercício (ciclismo) QV e escore clínico da FC	↑ resistência muscular respiratória. - Não melhorou a resistência ao exercício, sintomas e QV.
Emirza et al., 2021	Turquia	30	8-18 anos	GI: Threshold PEP® com 30% da PEmáx como carga de treinamento, sendo a carga recalculada a cada 2 semanas. GC: Threshold PEP® com carga de 5 cmH2O.	20 min/dia, 2 vezes/dia, no mínimo 5 dias por semana, durante 6 semanas.	PFT, PImáx e PEmáx DTC6 Dispneia (escala MMRC) QV	↑ PFT, PEmáx e PImáx ↑ Capacidade funcional e domínios de QV.
Santana-Sosa et al., 2017	Espanha	20	6-17 anos	GI: FR do GC, cicloergômetro (10min de aquecimento + 20/40min), <i>leg press, pull down, leg extension</i> , supino, flexão de pernas, remada sentada e abdominal <i>crunch</i> + TMI com Powerbreathe® (carga de 40% da PImáx, progredindo a cada semana). GC: FR (drenagem postural e percussão/vibração torácica) + TMI (carga de 10% da PImáx).	GI: 3 vezes por semana, durante 8 semanas e destreino de 4 semanas. FR: 2 vezes/dia.	PImáx VO2pico CVF e VEF1 Força muscular periférica QV	↑ VO2pico, força muscular inspiratória e periférica. Além disso, os ganhos foram mantidos após o destreino.
Zeren et al., 2019	Turquia	36	8-18 anos	GI: Intervenção do GC + Threshold IMT® com carga de 30% da PImáx (carga recalculada a cada semana). GC: Respiração diafragmática, exercícios de expansão torácica, espirometria de incentivo, OOAF, drenagem postural + percussão, tosse e exercícios de intensidade moderada.	2 vezes por semana, durante 8 semanas.	Estabilidade postural CVF, VEF1, VEF1/CVF e PFE PEmáx e PImáx DTC6	↑ PImáx no GI Entretanto, ambos os grupos melhoraram a estabilidade postural, espirometria, PImáx e PEmáx e DTC6.

Legenda: CVF: capacidade vital forçada; DTC6: distância percorrida do teste de caminhada de 6 minutos; FC: fibrose cística; FEF25-75: fluxo expiratório forçado durante 75-25% da CVF; FR: fisioterapia respiratória; GC: grupo controle; GI: grupo intervenção; OOAF: aparelho de oscilação oral de alta frequência; PEmáx: pressão expiratória máxima; PFE: pico de fluxo expiratório; PFT: pico de fluxo da tosse; PImáx: pressão inspiratória máxima; QV: qualidade de vida; Ref: referência; RMR: resistência muscular respiratória; VEF1: fluxo expiratório forçado em 1s; VO2pico: consumo de oxigênio de pico.

Fonte: Produzida por autores, 2022.

Tabela 2. Qualidade metodológica dos estudos incluídos

Crítérios avaliados	Zeren et al., 2019	Santana-Sosa et al., 2017	Bieli et al., 2017	Emirza et al., 2021
Crítérios de elegibilidade	+	+	+	+
Alocação aleatória	+	+	+	+
Alocação oculta	+	–	–	+
Grupos semelhantes	+	+	+	+
Cegamento dos participantes	–	–	–	+
Cegamento dos terapeutas	–	–	–	–
Cegamento dos avaliadores	+	+	+	–
Acompanhamento adequado	+	+	–	+
Análise da intenção de tratar	–	+	+	–
Comparações entre grupos	+	+	+	+
Medidas de precisão e variabilidade	+	+	+	+
Score total	7/10	7/10	6/10	7/10

Fonte: Produzida por autores, 2022.

Apesar de resultados significativos entre os desfechos, não foi evidenciada melhora na função pulmonar. De acordo com a literatura, as repercussões mais precoces da função pulmonar na FC incluem a redução da relação VEF₁/CVF (ANDRADE *et al.*, 2001). Já na fase tardia, há uma tendência na redução dos volumes pulmonares e com importante obstrução das vias aéreas, o que pode justificar a ausência de efeitos positivos (MURRAY, NADEL, 1994). Similarmente, Andrade *et al.* (2001) demonstraram que a relação VEF₁/CVF de pacientes entre 4 e 6 anos se mostrou reduzida, e que há uma tendência de quedas significativas e progressivas nos valores espirométricos ao longo dos anos, sendo mais importantes após os 18 anos.

Os estudos incluídos demonstraram efeitos positivos do TMR na força muscular respiratória e na capacidade funcional. Dos quatro estudos incluídos, três demonstraram aumento do pico de fluxo inspiratório para o grupo que realizou TMR (EMIRZA *et al.*, 2021; SANTANA-SOSA *et al.*, 2017; ZEREN *et al.*, 2019). Adicionalmente, Emirza *et al.* (2021) demonstraram aumento significativo do pico de fluxo da tosse, sendo este um desfecho

essencial para pacientes com FC que são indivíduos dependentes de estratégias efetivas para a remoção de secreções das vias aéreas (VILOZNI *et al.*, 2014).

Diferentemente do presente estudo, uma revisão sistemática prévia não foi capaz de demonstrar o impacto do TMR na capacidade funcional, dispneia e qualidade de vida de adolescentes e adultos com FC (REIDI *et al.*, 2008). Entretanto, destaca-se que este estudo incluiu dados de apenas dois ensaios clínicos e que receberam intervenções de 3 a 5 vezes por semana, durante um período de 6 a 8 semanas.

A duração da intervenção terapêutica dos estudos avaliados perdurou entre 6 e 8 semanas. Independentemente do curto prazo destinado ao tempo de intervenção, foram apresentados efeitos consideráveis nos estudos incluídos. Emirza *et al.* (2020) também identificou resultados benéficos em seu estudo, no entanto, este cita que para melhor eficácia são necessários estudos que investiguem os efeitos da intervenção a longo prazo e o seu impacto na capacidade do exercício, o que também pode ser considerado para os demais estudos.

O fato de que alguns estudos realizou o TMR associado à outras técnicas limitou a exploração destes resultados. Apenas Bieli *et al.* (2017) realizaram apenas o TMI no grupo intervenção. Entretanto, destaca-se que este estudo conseguiu demonstrar aumento da resistência muscular respiratória, apesar de não ter observado efeitos significativos para redução de sintomas e incremento na qualidade de vida.

Apesar das limitações, destaca-se ainda o caráter inovador visto que nenhuma revisão sistemática prévia investigou os efeitos do TMR apenas em crianças e adolescentes com FC. A partir de buscas na literatura, observou-se a existência apenas de uma revisão sistemática semelhante publicada por Stanford *et al.* (2020). Porém, este estudo também incluiu ensaios clínicos randomizados realizados com adultos, o que limitou a sumarização da evidência acerca da população pediátrica.

Diante dos efeitos esclarecidos pela literatura quanto ao TMR em crianças e adolescentes, e frente aos estudos encontrados, é notório a lacuna de estudos para esta população. Apesar da inclusão de quatro estudos, o presente estudo revela a escassez de ensaios clínicos que investiguem os efeitos do TMR nesta população, o que acarreta lacunas na literatura e nas discussões que problematizam essa temática. Estudos com pequeno tamanho amostral também limitaram a busca de evidências. Desta forma, estudos com amostras maiores são imprescindíveis para obtenção de efeitos significativos e resultados em virtude do TMR.

4. CONCLUSÃO

O TMR se mostrou capaz de melhorar a força muscular respiratória e a capacidade funcional. Entretanto, devido à heterogeneidade dos estudos, não foi possível identificar quais as características (tipo, frequência, intensidade, escolha do equipamento) para um protocolo de intervenção mais efetivo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. F. et al. Avaliação evolutiva da espirometria na fibrose cística. **Jornal de Pneumologia**, v. 27, n. 3, p. 130-136, 2001.

ATHANAZIO, R. A. et al. Brazilian guidelines for the diagnosis and treatment of cystic fibrosis. **Jornal brasileiro de pneumologia**, v. 43, n. 3, p. 219-245, 2017.

BIELI, C. et al. Respiratory muscle training improves respiratory muscle endurance but not exercise tolerance in children with cystic fibrosis. **Pediatric Pulmonology**, v. 52, n. 3, p. 331-336, 2017.

EMIRZA, C. et al. Effect of expiratory muscle training on peak cough flow in children and adolescents with cystic fibrosis: A randomized controlled trial. **Pediatric Pulmonology**, v. 56, n. 5, p. 939-947, 2021.

FIRMIDA, M. C.; MARQUES, B. L.; COSTA, C. H. Fisiopatologia e Manifestações Clínicas da Fibrose Cística. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 10, n. 4, 2014.

KOESSLER, W. et al. 2 Years' experience with inspiratory muscle training in patients with neuromuscular disorders. **Chest**, v. 120, n. 3, p. 765-769, 2001.

LIN, S. J. et al. Inspiratory muscle training in patients with heart failure: a systematic review. **Cardiopulm Phys Ther J**, v. 23, n. 3, p. 29-36, 2012.

MURRAY, J. F.; NADEL, J. A. Textbook of respiratory medicine. **2nd ed. Philadelphia: WB Saunders**, v. 2, p. 1418-1450, 1994.

RASKIN, S. et al. Incidence of cystic fibrosis in five different states of Brazil as determined by screening of p.F508del, mutation at the CFTR gene in newborns and patients. **Journal of Cystic Fibrosis**, v. 7, n. 1, p. 15-22, 2008.

REID W. D. et al. Effects of inspiratory muscle training in cystic fibrosis: a systematic review. **Clinical Rehabilitation**, v. 22, n. 10-11, p. 1003-1013, 2008.

REIS, F. J. C.; DAMACENO, N. Fibrose cística. **Jornal de Pediatria**, v. 74, n. 7, p. 76-94, 1998.

RIBEIRO, J. D.; RIBEIRO, M. A. G. O.; RIBEIRO, A. F. Controvérsias na fibrose cística: do pediatra ao especialista. **Jornal de Pediatria**, v. 78, supl. 2, p. 171-186, 2002.



SANTANA-SOSA, E. et al. Benefits of combining inspiratory muscle with ‘whole muscle’ training in children with cystic fibrosis: a randomized controlled trial. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 20, p. 1513-1517, 2013.

SHIWA, S. R. et al. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 3, p. 523-533, 2011a.

SHIWA, S. R. et al. Reproducibility of the Portuguese version of the PEDro Scale. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 10, p. 2063-2068, 2011b.

STANFORD, G.; RYAN, H., SOLIS-MOYA, A. Respiratory muscle training for cystic fibrosis. **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 12, n. 12, CD006112, 2020.

VENDRUSCULO, F. M., DONADIO, M. V. F. Efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes com fibrose cística. **ASSOBRAFIR Ciência**, v. 6, n. 2, p. 33-41, 2019.

VILOZNI, D. et al. Cough characteristics and FVC maneuver in cystic fibrosis. **Respir Care**. v. 59, n. 12, p. 1912-1917, 2014.

WEST, C. R. et al. Effects of inspiratory muscle training on exercise responses in Paralympic athletes with cervical spinal cord injury. **Scand J Med Sci Sports**, v. 24, n. 5, p. 764-772, 2014.

ZEREN, M.; CAKIR, E.; GURSES, H. N. Effects of inspiratory muscle training on postural stability, pulmonary function and functional capacity in children with cystic fibrosis: A randomized controlled trial. **Respiratory Medicine**, v. 148, p. 24-30, 2019.