



FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA-FACENE
CURSO DE FISIOTERAPIA

INGRID BEZERRA LEAL GUIMARÃES

**EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE O EFEITO DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS
DE REMOÇÃO DE SECREÇÃO DAS VIAS AÉREAS DE INDIVÍDUOS COM
FIBROSE CÍSTICA**

JOÃO PESSOA

2023

INGRID BEZERRA LEAL GUIMARÃES

**EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE O EFEITO DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS
DE REMOÇÃO DE SECREÇÃO DAS VIAS AÉREAS DE INDIVÍDUOS COM
FIBROSE CÍSTICA**

Trabalho de conclusão de curso – TCC,
apresentado à coordenação do Curso de
Graduação em Fisioterapia da Faculdade de
Enfermagem Nova Esperança como exigência
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia

ORIENTADOR: Prof. Dr. Dyego Anderson Alves de Farias

JOÃO PESSOA
2023

G978e

Guimarães, Ingrid Bezerra Leal

Evidências científicas sobre o efeito da aplicação de técnicas de remoção de secreção das vias aéreas de indivíduos com fibrose cística / Ingrid Bezerra Leal Guimarães. – João Pessoa, 2023.

25f.; il.

Orientador: Profº. Dº. Dyego Anderson Alves de Farias
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

• Fibrose Cística. 2. Fisioterapia. 3. Obstrução das Vias Respiratórias. I. Título.

CDU: 615.8:612.2

**EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE O EFEITO DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS
DE REMOÇÃO DE SECREÇÃO DAS VIAS AÉREAS DE INDIVÍDUOS COM
FIBROSE CÍSTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, apresentado pela aluna Ingrid Bezerra Leal Guimarães, do Curso de Bacharelado em Fisioterapia, tendo obtido o conceito **APROVADO**, conforme a apreciação da Banca Examinadora.

Aprovado em 24 de outubro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Dyego Anderson Alves de Farias

Prof. Dr. Dyego Anderson Alves de Farias - Orientador

Renata Ramos Tomaz

Profa. Dra. Renata Ramos Tomaz – Membro Avaliador

Meryeli Santos de Araújo Dantas

Profa. Dra. Meryeli Santos de Araújo Dantas - Membro Avaliador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu **Pai Celestial**, pela minha vida, por ter me conduzido nesses 4 anos de estudo, que nunca me deixou desistir, apesar de todos os desafios impostos e que restaurou a minha saúde no momento mais frágil que já pude vivenciar.

A minha família, **Elisângela Leal Guimarães Bezerra, Davi Bezerra Júnior e Davi Bezerra Neto**, pelo entendimento e paciência frente o momento que estava vivenciando durante a elaboração do trabalho de conclusão de curso. Principalmente a minha grande inspiração, minha rainha, minha mãe, aquela que me apoia desde o ventre, que sempre iluminou os meus caminhos e conduziu meus estudos, que me inseriu no mundo da saúde e me fez amá-lo o equivalente do quanto ela ama, aquela que me motivou nos grandes momentos de adversidades e sempre esteve lá para me consolar, tudo que fiz e faço é para ser a melhor filha que ela poderia ter, saibam que esse trabalho não é só meu, mas sim dessa guerreira que sonhou comigo por isso.

Aos meus familiares, que de alguma forma me ajudaram, com muita confiança, carinho e apoio realizados durante toda a minha graduação, em especial a minha avó **Rosângela de Lourdes Leal** por sempre aceitar me levar em qualquer lugar que fosse para o meu aprendizado e sempre acreditar no meu sucesso.

Agradeço ao meu orientador, **Dyego Anderson Alves de Farias**, por aceitar conduzir e orientar o meu trabalho, conduzindo com tamanha maestria e paciência, com toda certeza tê-lo como orientador tornou essa jornada árdua algo mais fácil de encarar, saiba que és uma grande inspiração de pessoa e profissional para mim.

Agradeço à minha banca examinadora, **Renata Ramos Tomaz Barbosa e Meryeli Santos de Araújo Dantas**, por todo adendo positivo e ajuda na elaboração e correção do trabalho de conclusão, ambas são profissionais incríveis.

Sou grata por todos os professores que pude ter durante toda a minha graduação, principalmente aos fisioterapeutas que puderam passar pelo menos um pouco de seu grande conhecimento, cada um de sua forma particular, que me cativaram a amar e seguir a profissão que me escolheu. Em especial às professoras, **Renata Ramos Tomaz Barbosa e Laura de Souza Gomes Veloso**, saibam que ambas são como mães universitárias para mim, que sempre me ajudaram no que precisei e estavam lá em todos os momentos que me apaixonei pela fisioterapia, vocês exercem a fisioterapia da forma mais linda que há, com amor e

humanidade, dedicação e pleno estudo, minhas inspirações diárias de como ser uma profissional melhor.

Por último, agradeço aos meus grandes amigos de graduação, por sempre estarem ao meu lado, por me mostrarem que sozinha não sou nada e por muitas vezes tornarem essa rotina algo mais leve. Principalmente ao meu último grupo de estágio, o **G2**, vocês tornaram esse último período o melhor que eu pude ter, tanto pelos momentos de lanchinhos, risadas e saídas da faculdade, como com os ensinamentos que eu pude aprender com cada um, torço para que todos nós consigamos realizar os nossos sonhos mais desejados. Agradeço à minha orientadora e orientanda dos surtos e dúvidas com o TCC, **Juberlânia Nascimento**, aquela que desde o início esteve ao meu lado, que tem um amor surreal pela mesma área que eu, espero que nos encontremos nos caminhos da vida e que possamos continuar com essa amizade e companheirismo fora das fronteiras da faculdade.

A minha eterna amiga, irmã e dupla de faculdade e vida, **Gizelle Guedes Lopes da Silva**, tivemos a oportunidade de nos conhecermos no primeiro dia de aula e a parceria e irmandade permaneceu por toda a graduação, tenha plena certeza que em muitos momentos difíceis vivenciados durante a graduação foi você quem me ajudou a sobrepujá-los, apoiando-me na minha melhor versão como pessoa e profissional, a você, o meu muito obrigada.

Deixo um agradecimento aos funcionários da biblioteca, especialmente **Mércia Cristina** e **Edilson Lima**, o local que acabou se tornando minha segunda casa, não só pelo meu apreço pelos estudos, mas sim pela forma como sempre fui acolhida e tratada.

Por último, agradeço a mim, por nunca ter se deixado desistir, por sempre ter um foco e encarar qualquer tipo de adversidade por ele, por mesmo muitas vezes desanimada ter corrido atrás de aproveitar da melhor forma os meus 4 anos de graduação. O caminho da vitória muitas vezes é um caminho árduo e cheio de obstáculos, mas fortes são aqueles que além de passar pelos obstáculos aprendem com cada um deles!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 MÉTODO	8
2.1 TIPO DE ESTUDO	8
2.2 CENÁRIO DE BUSCA	8
2.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	8
2.4 COLETA, ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS	9
3 RESULTADOS	10
4 DISCUSSÃO	16
1. TÉCNICAS MANUAIS E INSTRUMENTAIS DE REMOÇÃO DE SECREÇÃO DAS VIAS AÉREAS	16
2. EXERCÍCIO COMO TÉCNICA COMPLEMENTAR DE REMOÇÃO DE SECREÇÃO DAS VIAS AÉREAS	18
3. IMPORTÂNCIA DO QUADRO FISIOPATOLÓGICO DO PACIENTE, SUA ACEITABILIDADE E A CORRELAÇÃO COM A QUALIDADE DE VIDA	20
5 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE O EFEITO DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE REMOÇÃO DE SECREÇÃO DAS VIAS AÉREAS DE INDIVÍDUOS COM FIBROSE CÍSTICA

Ingrid Bezerra Leal Guimarães ¹, Dyego Anderson Alves de Farias ²

RESUMO

Introdução: A Fibrose Cística (FC) é causada pela alteração do gene regulador da condutância transmembrana da fibrose cística (CFTR), sendo esta condição responsável pelo acúmulo excessivo das secreções, principalmente em região pulmonar. Um dos componentes principais no tratamento fisioterapêutico da FC são as técnicas de remoção de secreção das vias aéreas. **Objetivo:** Avaliar as evidências científicas sobre o êxito das técnicas de remoção de secreções das vias aéreas em pacientes com FC disseminadas em periódicos online. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada através da busca de estudos indexados nas bases de dados: PubMed, BVS, Scielo e *Cochrane Library*. Foram considerados os critérios de inclusão: estudos do tipo metanálise, ensaio clínico, ensaio clínico controlado ou aleatorizado, nos idiomas inglês, português e espanhol, publicados entre os anos de 2018 a 2023, disponíveis na íntegra e que abordassem a temática em questão. **Resultados:** Foram incluídos 7 estudos e após análise dos resultados observou-se que as principais técnicas utilizadas envolviam aplicações manuais e instrumentais, além de ser possível analisar a correlação entre o exercício físico como técnica complementar de remoção de secreção das vias aéreas. **Conclusão:** Em relação à eficácia das técnicas de remoção de secreção das vias aéreas em pacientes com FC, não há uma técnica que se sobrepõe à outra em nível de importância e melhor resultado, existindo diversas variáveis que interferem no sucesso da aplicabilidade da técnica.

Palavras-Chave: Fibrose Cística; Fisioterapia; Obstrução das Vias Respiratórias.

1 Discente do Curso de Fisioterapia, Faculdade Nova Esperança (FACENE), João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: ingridbezerra.leal2003@gmail.com. ORCID ID: 0000-0001-6476-3996

2 Fisioterapeuta, Doutor em Modelos de Decisão e Saúde, coordenador do curso de fisioterapia da Faculdade Nova Esperança, João Pessoa/PB, Brasil. ORCID ID: 0000-0001-6810-7144

SCIENTIFIC EVIDENCE ON THE EFFECT OF APPLICATION OF SECRETION REMOVAL TECHNIQUES FROM THE AIRWAY OF INDIVIDUALS WITH CYSTIC FIBROSIS

Ingrid Bezerra Leal Guimarães ¹, Dyego Anderson Alves de Farias ²

ABSTRACT

Introduction: Cystic Fibrosis (CF) is caused by a mutation in the CFTR gene that regulates transepithelial conduction, leading to an accumulation of excessive secretions, especially in the pulmonary region. One of the main components in the physiotherapeutic treatment of CF are techniques for removing secretions from the airways. **Objective:** To review the scientific evidence on the effectiveness of airway clearance techniques in patients with CF disseminated in online periodical journals. **Methodology:** This is an integrative literature review, conducted through a search of indexed studies in the databases: PubMed, BVS, Scielo, and Cochrane Library. The articles were selected meeting the inclusion and exclusion criteria of this study. The inclusion criteria were: meta-analyses, clinical trials, controlled or randomized clinical trials, published in the English, Portuguese or Spanish languages, between 2018 and 2023, available in full and that addressed the topic in question. **Results and Discussion:** Seven studies were included, and after analyzing the results, it was observed that the main techniques used involved manual and instrumental applications, in addition to it being possible to analyze the correlation between physical exercise as a complementary lung clearance technique. **Conclusion:** It was possible to conclude that regarding the efficacy of airway clearance techniques in patients with CF, there is no one technique that surpasses the other in terms of importance and best results. There are various variables that interfere with the success of the applicability of the technique.

Keywords: Cystic Fibrosis; Physiotherapy; Airway Obstruction.

1 INTRODUÇÃO

A Fibrose Cística (FC), é uma doença autossômica recessiva de caráter hereditário ocasionada por um defeito no gene regulador da condutância transmembrana da fibrose cística (CFTR), resultando no transporte irregular de bicarbonato e íons cloreto através do canal aniônico. ¹ É descrita, principalmente, por seu envolvimento nas células produtoras de muco presentes no revestimento epitelial e nas glândulas exócrinas de diversos sistemas, tendo os sistemas respiratório e digestório como os mais afetados. ^{1,2}

Segundo a *Cystic Fibrosis Foundation* em seu registro anual do ano de 2020, nos Estados Unidos da América, haviam 31.411 indivíduos com FC registrados, sendo evidenciado um maior número de adultos (57,2%) quando comparado aos anos de 1990 (32,1%). Analogamente, no Registro Brasileiro de Fibrose Cística do ano de 2019, foram registrados 5.773 indivíduos com FC, tendo o Estado de São Paulo como o de maior número de casos registrados (25,1%), porém, no Brasil, existe subnotificação dos dados, mesmo existindo um centro de referência e profissionais empenhados em estudá-la e cuidar dos pacientes acometidos. ^{3,4}

A proteína *cystic fibrosis transmembrane regulator* (CFTR) é codificada por um gene localizado no locus *7q3.11.1*. Uma alteração nessa proteína causa alterações de modo primário ou secundário nos órgãos dos pacientes fibrocísticos, dentre eles: pulmões, intestino, fígado, pâncreas, ossos, órgãos reprodutivos e glândulas. O principal denominador dessa alteração é caracterizado pela alteração das propriedades físico-químicas das secreções das glândulas afetadas e aumento de cloro. ^{5,6}

Em relação às complicações pulmonares ocasionadas pela FC, como visto em outros órgãos, no pulmão ocorre a desidratação do muco produzido, o tornando denso e dificultoso de ser eliminado, dessa forma, há uma diminuição no *clearance* mucociliar natural de bactérias, o que ocasiona episódios de infecções brônquicas e, posteriormente, bronquiectasia. ⁶ Pacientes com alterações pulmonares derivadas da FC apresentam, comumente, tosse, e na evolução da doença apresentam dispneia, expectoração purulenta, baqueteamento digital acentuado, dificuldade expiratória, cianose periungueal e alterações da caixa torácica. ⁵

Tendo em vista que o acúmulo de secreções nas vias aéreas ocasiona complicações graves nos indivíduos com FC, um dos componentes principais no tratamento dessa condição são as técnicas de remoção de secreção das vias aéreas, sendo utilizadas com objetivo de

facilitar o transporte de muco, reduzir a carga bacteriana e favorecer as trocas gasosas e a ventilação. O tratamento em pacientes com FC deve ser feito de forma individual, adequando-se às necessidades do paciente, dessa forma, existem diversas técnicas descritas na literatura para remoção de secreção das vias aéreas, dentre elas destacam-se: a drenagem postural, percussão torácica, ciclo ativo da respiração, drenagem autogênica, oscilação da parede torácica de alta frequência.^{7, 8}

Considerando-se que existem diversas técnicas relacionadas à remoção de secreção, podem haver divergências sobre a utilização da técnica adequada, assim, o presente estudo objetivou realizar uma revisão integrativa tendo como fio condutor o seguinte questionamento: “Quais as evidências científicas sobre a eficácia e utilização das técnicas de remoção de secreção em casos de pacientes com fibrose cística?”.

2 MÉTODO

2.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma Revisão Integrativa da Literatura (RIL), tendo como eixo norteador a prática baseada em evidência (PBE). Por meio desse método, objetiva-se recolher informações sobre determinado tema e integrar os resultados obtidos à aplicabilidade na prática clínica.⁹

A RLI é composta por 6 etapas fundamentais: 1. Elaboração da questão norteadora; 2. Busca ou amostragem na literatura; 3. Definição e extração dos dados a serem apresentados; 4. Análise criteriosa dos estudos incluídos; 5. Discussão dos resultados; 6. Apresentação da síntese das evidências encontradas.⁹ Os procedimentos realizados em cada etapa foram previamente estruturados em protocolo, construído para execução desta revisão. Para a elaboração da questão norteadora, foi utilizada a estratégia População - Intervenção - Contexto - *Outcome* (PICO).¹⁰

2.2 CENÁRIO DE BUSCA

A segunda etapa da RIL foi direcionada a partir da busca na literatura. Para tanto, foram utilizadas as seguintes bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline) via National Center for Biotechnology Information (NCBI/PubMed)* *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, *Latin American and Caribbean Health Sciences*

Literature (Lilacs) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *Cochrane Library*. O acesso às bases de dados ocorreu em agosto de 2023.

2.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Para seleção dos artigos que compuseram a amostra desta revisão, foram adotados os critérios de inclusão: estudos do tipo metanálise, ensaio clínico, ensaio clínico controlado ou aleatorizado; e estudos que avaliaram as diferentes técnicas aplicadas à remoção de secreção das vias aéreas em paciente com fibrose cística nos idiomas inglês, português e espanhol, publicados entre os anos de 2018 a 2023 e disponíveis eletronicamente na íntegra. Como critérios de exclusão, foram adotados: duplicidade da publicação, artigos com acesso vinculado a pagamento de taxas, artigos de revisão de literatura, revisão sistemática e artigos que não responderam à questão norteadora.

2.4 COLETA, ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

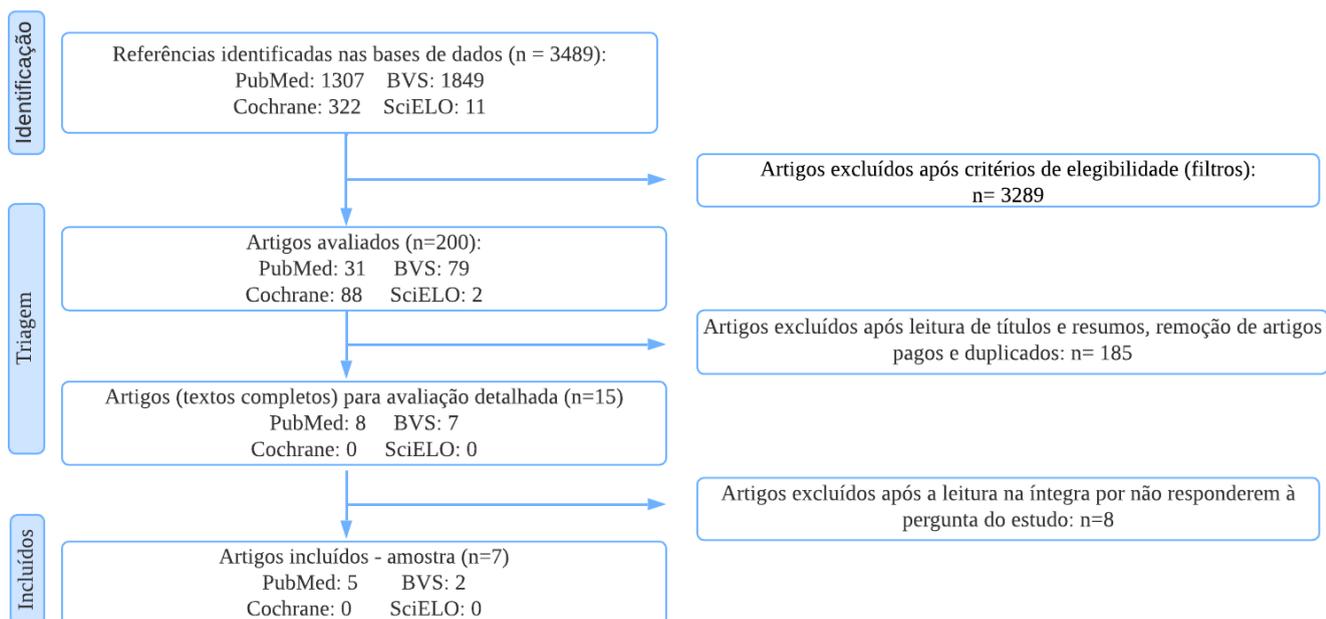
Para realizar a busca nas bases de dados, foram utilizados os descritores controlados (termos arquivados hierarquicamente, utilizados na indexação nas bases) em Ciências da Saúde/*Medical Subject Headings* (DeCS/MeSH) e os descritores não controlados (palavras-chaves). Sendo eles: “*Physiotherapy*”, “Fisioterapia”, “*Cystic Fibrosis*”, “Fibrose Cística”, “*Airway Obstruction*”, “Obstrução das Vias Respiratórias”, “*Airway Clearance Techniques*” e “Técnicas de Desobstrução das Vias Aéreas”. Para se proceder a busca de alta sensibilidade em cada base, os descritores de cada conjunto da estratégia PICO foram combinados entre si com o conector booleano AND.

Os estudos identificados nas bases de dados foram importados para o *Google Docs: Online Document Editor*, e dessa forma, foi realizada a organização, ordenamento e verificação da duplicidade das referências bibliográficas, registradas em fontes de dados distintas. O processo de triagem dos estudos baseou-se nas orientações dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA), sendo baseado no método de seleção de estudos, por meio de leitura crítica e classificação dos estudos em subgrupos. Os resultados foram apresentados de forma descritiva, com o objetivo de promover a incorporação de evidências e identificar lacunas no conhecimento.

3 RESULTADOS

Inicialmente foram identificados 3489 estudos nas quatro bases de dados utilizadas: 1307 na PubMed, 1849 na BVS, 322 na Cochrane e 11 na SciELO. Posteriormente deu-se início ao processo de triagem, sendo os estudos submetidos aos critérios de elegibilidade. Com isso, 15 artigos foram selecionados para leitura na íntegra e 7 estudos foram definidos como amostra da revisão.

Figura 1- Fluxograma PRISMA do processo e identificação dos estudos.



O Quadro 1 descreve as características dos artigos incluídos: título, autoria e ano, tipo de estudo, periódico e país. Na sequência, o Quadro 2 detalha as informações sobre os principais resultados e a conclusão dos estudos.

Quadro 1: Características dos estudos incluídos nesta revisão (n=9).

Nº do artigo	Base de dados	Título	Autores/ Ano	Tipo de estudo	Periódico	Idioma / País
11	Pubmed	Airway clearance physiotherapy and health-related quality of life in cystic fibrosis ¹¹	GURSLI, SANDRA et al , 2022	Teste controlado e aleatório	PLoS ONE	Inglês/ Noruega continuação
12	Pubmed	Effect of airway clearance therapies on mucociliary clearance in adults with cystic fibrosis: A	TRIMBLE, ARON et al, 2022	Estudo piloto cruzado múltiplo e aberto	PLoS ONE	Inglês/ continua

		randomized controlled trial ¹²				
13	Pubmed	The effectiveness of a mobile high-frequency chest wall oscillation (HFCWO) device for airway clearance ¹³	LEEMANS, GLENN et al, 2020	Estudo randomizado, aberto e cruzado	Pediatric Pulmonology	Inglês/ Bélgica
14	Pubmed	Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis ¹⁴	MORRISON L, MILROY S, 2020	Metanálise	Cochrane Database Syst Rev.	Inglês/ Reino Unido
15	BVS	The benefits of mechanical insufflator-exsufflator compared to autogenic drainage in adults with cystic fibrosis ¹⁵	HELPER, NIR et al, 2020	Estudo prospectivo cruzado	Pediatric Pulmonology	Inglês/ Israel
16	Pubmed	Positive expiratory pressure physiotherapy for airway clearance in people with cystic fibrosis ¹⁶	MCILWAINE, M et al, 2019	Metanálise	Cochrane Database Syst Rev.	Inglês/ Canadá
17	BVS	Acute effects of combined exercise and oscillatory positive expiratory pressure therapy on sputum properties and lung diffusing capacity in cystic fibrosis: a randomized, controlled, crossover trial. ¹⁷	RADTKE, THOMAS et al, 2018	Estudo cruzado prospectivo, randomizado e controlado	BMC Pulm Med	Inglês/ Suíça

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Quadro 2: Técnicas de remoção de secreção de acordo com as características dos estudos incluídos nesta revisão (n=9).

Nºdo artigo	Amostra do estudo	Técnicas de Remoção de Secreção	Resultados	Considerações
11	6 adultos, com idade \geq 18 anos.	Técnica de tosse específica para remoção de secreção das vias aéreas (SCT) e técnica de expiração forçada (FET).	Os escores individuais de sintomas respiratórios do CFQ-R (CFQ-R-RSS) mostraram uma mudança positiva, atingindo a diferença mínima importante (MID) \geq 4 pontos em cinco participantes e uma mudança negativa em um indivíduo. Uma forte correlação ($r = 0,94$ ($p < 0,01$)) foi encontrada entre o peso total do escarro (g) e as alterações positivas no CFQ-R-RSS e entre as alterações na função pulmonar e no CFQ-R-RSS ($r = 0,84$ ($p = 0,04$)). As alterações significativas nos sintomas respiratórios e a melhora na função pulmonar foram encontradas tanto nos participantes em uso de solução salina hipertônica quanto na solução salina isotônica, e nos pacientes que realizaram ambas as técnicas, pelas mesmas terem sido realizadas de forma alternada.	A intervenção das técnicas de remoção de secreção das vias aéreas foi associada a mudanças clinicamente significativas nos sintomas relatados no CFQ-R pela maioria dos participantes. Este achado justifica uma investigação mais aprofundada em relação ao tratamento, duração e frequência. Um estudo de longo prazo pode revelar efeitos benéficos em outros desfechos clinicamente significativos, como exacerbações pulmonares, escores de tomografia computadorizada de alta resolução e QVRS.
12	10 indivíduos adultos, com idades \geq 18. Todos com VEF 1 $>$ 30% do previsto.	Tosse isolada, colete oscilatório da parede torácica de alta frequência, pressão expiratória positiva oscilatória e vibração de corpo inteiro.	Não foram identificadas diferenças entre qualquer método de remoção de secreção das vias aéreas, incluindo a desobstrução da tosse isoladamente. Foram identificadas mudanças em certas concentrações de moléculas na respiração exalada após a remoção de secreção das vias aéreas	Devido às limitações do estudo, acredita-se que os resultados negativos não sugerem uma mudança na prática clínica em relação à remoção de secreção das vias aéreas. Descobertas relativas a pequenas moléculas na respiração exalada podem servir como futuras oportunidades de estudo.
13	8 pacientes (5 homens e 3 mulheres),	Dispositivo móvel ACT (mHFCWO) X dispositivo HFCWO não	O peso úmido do escarro coletado durante e após o tratamento foi semelhante para o dispositivo móvel de desobstrução das vias aéreas recém-desenvolvido	O dispositivo móvel ACT promoveu desobstrução das vias aéreas para pacientes com FC comparável a um dispositivo

	com idade média 25,5±5,6 anos.	móvel padrão (sHFCWO).	(mHFCWO) e um dispositivo de desobstrução das vias aéreas não móvel padrão (sHFCWO). O tratamento com mHFCWO levou a uma diminuição significativa no volume específico das vias aéreas, enquanto aumenta a resistência específica das vias aéreas. Essas alterações foram distribuídas de forma heterogênea por todo o tecido pulmonar e foram maiores nas áreas distais, sugerindo uma mudança de muco. As mudanças foram acompanhadas por uma melhora geral no índice de Brody.	sHFCWO não móvel, produzindo uma mudança nas vias aéreas.
14	1.114 participantes. O número de participantes em cada ensaio clínico variou de 4 a 166, contando com adultos e crianças.	Dispositivos oscilantes x PEP x Técnicas de respiração.	Não foi encontrada nenhuma evidência clara de que os dispositivos vibratórios fossem melhores do que qualquer outra forma de fisioterapia convencional com a qual foram comparados nesses estudos, ou que um dispositivo fosse melhor que outro. Um estudo identificou que as pessoas que usavam um dispositivo vibratório precisavam de antibióticos adicionais para uma infecção torácica com mais frequência do que aquelas que usavam pressão positiva expiratória. Ao recomendar o método mais adequado de remoção de secreção das vias aéreas, os fisioterapeutas devem considerar as necessidades das pessoas que estão tratando.	Não houveram evidências claras de que a oscilação fosse uma intervenção mais ou menos eficaz em geral do que outras formas de fisioterapia; além disso, não houve evidência de que um dispositivo seja superior a outro. São necessários ensaios clínicos randomizados e controlados de longo prazo com potência mais adequada e os resultados medidos devem incluir a frequência das exacerbações, a preferência individual, a adesão à terapia e a satisfação geral com o tratamento. Evidências adicionais são necessárias para avaliar se os dispositivos oscilantes combinados com outras formas de remoção de secreção das vias aéreas são eficazes em pessoas com fibrose cística.
15	16 homens e 8 mulheres participaram do estudo, com idade 29,6 ± 6,3 anos.	Drenagem Autogênica x Insuflador-exsuflador mecânico.	36% mais escarro foi coletado após o insuflador-exsuflador mecânico do que tratamento com drenagem autogênica (P < .0001). Uma diferença significativa na saturação em resposta ao TC2M foi observada em ambos os tratamentos; Uma menor queda na saturação de oxigênio foi registrada após o TC2M no tratamento MI-E (P < .01).	O tratamento com insuflador-exsuflador mecânico foi mais eficaz do que a drenagem autogênica na eliminação do muco em indivíduos com FC, embora os indivíduos tenham relatado alívio semelhante da congestão em ambos os tratamentos. Embora os testes de função pulmonar não tenham melhorado, a diminuição na saturação de oxigênio após o TC2M foi menor após o tratamento com MI-E, o que pode estar relacionado ao aumento do escarro eliminado. Mais estudos são necessários para examinar os benefícios a longo prazo do uso de MI-E para pacientes com FC.

16	788 participantes de ambos os sexos e idade variada.	Pressão expiratória positiva x drenagem postural e percussão (PDPV), técnicas de ciclo ativo de respiração (ACBT), dispositivos PEP oscilantes, dispositivos oscilantes torácicos, pressão positiva de dois níveis nas vias aéreas (BiPaP) e exercícios.	Não foi encontrada nenhuma diferença entre a PEP e outras formas de fisioterapia respiratória na função pulmonar, na quantidade de muco eliminado das vias aéreas ou nos efeitos relacionados na saúde das pessoas com FC. No entanto, a taxa de surtos de sintomas respiratórios diminuiu em pessoas que usam PEP em comparação com outras formas de fisioterapia, como um dispositivo vibratório de PEP ou um colete vibratório. Embora a PEP pareça ter uma vantagem na redução das crises (com base nos resultados combinados de alguns estudos), diferentes técnicas e dispositivos de fisioterapia podem ser mais ou menos eficazes em momentos variados e em diferentes indivíduos durante a função basal e crises torácicas.	A evidência fornecida por esta revisão é de qualidade variável, mas sugere que todas as técnicas e dispositivos descritos podem ter um lugar no tratamento clínico de pessoas com FC. Após meta-análises dos efeitos da PEP versus outras técnicas de remoção de secreção das vias aéreas na função pulmonar e na preferência do paciente, esta revisão Cochrane demonstrou que havia evidências de alta qualidade que mostravam uma redução significativa nas exacerbações pulmonares quando a PEP usando máscara foi comparada com o HFCWO.
17	15 adultos com idade média de 23 anos.	Exercício de ciclismo intervalado de intensidade moderada + Flutter®	15 adultos com FC (faixa de VEF 1 de 24 a 94% do previsto) completaram todos os experimentos. Não foram observadas diferenças consistentes entre os experimentos para G' (módulo de armazenamento) e G'' (módulo de perda) e outras propriedades do escarro, exceto pela facilidade de expectoração do escarro durante a recuperação, favorecendo o experimento A (única sessão de exercício de ciclismo contínuo em intensidade moderada, condição de controle). A capacidade de difusão pulmonar de óxido nítrico (D LNO), capacidade de difusão pulmonar de monóxido de carbono (D LCO), volume alveolar (V A) e volume sanguíneo capilar pulmonar (V cap) aumentou durante o experimento A, enquanto D LCO e V cap aumentaram durante o experimento B (combinação de exercício de ciclismo intervalado mais Flutter®), todos P <0,05. Não encontramos diferenças nas alterações absolutas na capacidade de difusão pulmonar e seus componentes entre os experimentos, exceto um maior V A imediatamente pós-exercício favorecendo o experimento A (P = 0,032).	O estudo aborda que o uso adicional do Flutter® para exercícios de ciclismo intervalado de intensidade moderada não tem efeito mensurável nas propriedades viscoelásticas do escarro em comparação com o ciclismo contínuo de intensidade moderada sozinho. Elevações na capacidade de difusão representam um efeito agudo induzido pelo exercício não sustentado pós-exercício.

Legenda:

Specific Cough Technique (SCT); Forced Expiration Technique (FET); Cystic Fibrosis Questionnaire-Revised (CFQ-R); Escores individuais de sintomas respiratórios do CFQ-R (*CFQ-R-RSS*) ; Volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1); *Minimal important difference (MID)*; Qualidade de vida relacionada à saúde (*QVRS*); *High-frequency chest wall oscillation (HFCWO)*; *Airway clearance technique (ACT)*; *Newly developed mobile ACT device (mHFCWO)*; *Standard nonmobile HFCWO device (sHFCWO)*; Fibrose Cística (*FC*); *Positive expiratory pressure (PEP)*; *Mechanical insufflator-exsufflator (MI-E)*; Teste de caminhada de 2 minutos (TC2M); *Postural drainage and percussion (PDPV)*; *Active cycle of breathing techniques (ACBT)*; *Bilevel positive airway pressure (BiPaP)*.

4 DISCUSSÃO

Este estudo teve como principal objetivo avaliar as evidências sobre o êxito das técnicas de remoção de secreções das vias aéreas em pacientes com fibrose cística. Dentre as evidências disponíveis, observou-se que as principais técnicas utilizadas envolviam as aplicações manuais e instrumentais. Ademais, foi possível analisar a correlação entre o exercício físico como técnica complementar de remoção de secreção das vias aéreas.

Dentre os principais desfechos avaliados, destaca-se a importância da aceitabilidade do paciente e sua técnica preferível a ser aplicada, avaliando diversos fatores, como a condição clínica e idade do paciente e nível de facilidade da aplicabilidade ativa da técnica. À vista disso, foram divididos nessa discussão tópicos sobre os principais desfechos observados e suas principais correlações com a adesão do paciente ao tratamento, bem como avaliar e comentar sobre as principais limitações observadas ao realizar o presente estudo.

1. TÉCNICAS MANUAIS E INSTRUMENTAIS DE REMOÇÃO DE SECREÇÃO DAS VIAS AÉREAS

As técnicas de remoção de secreção das vias aéreas buscam mobilizar e eliminar secreções, favorecendo as trocas gasosas e minimizando a ocorrência de complicações, sendo recomendadas para indivíduos cuja capacidade de expectoração está comprometida.^{18, 19} Estas técnicas envolvem a aplicação de forças externas e a manipulação de volumes pulmonares, fluxos gasosos e pressões pulmonares com o objetivo de fazer avançar a secreção pela superfície interna do lúmen das vias aéreas em direção à boca.²⁰

Diferentes tipos de técnicas de remoção de secreção foram desenvolvidos e são atualmente prescritos, como terapia convencional (que consiste em drenagem postural, percussão e vibração), exercícios respiratórios (como drenagem autogênica ou ciclos ativos de técnica respiratória) e técnicas autoadministradas por meio de dispositivos. Os dispositivos oscilantes utilizados auxiliam na auto administração, incluindo dispositivos extratorácicos que são aplicados externamente à caixa torácica e vibram em várias frequências.^{19, 21}

Em relação às técnicas de terapia convencional, o estudo de Burnham, Stanford e Stewart²², realizando uma revisão sistemática, propôs comparar a eficácia da drenagem autogênica (DA) com outras técnicas fisioterapêuticas de remoção de secreções em pacientes com fibrose cística, como as de PEP, fisioterapia convencional e dispositivos oscilatórios

(Flutter®, Cornet®, IPV e HFCWO). Como resultados finais dos desfechos avaliados, foi visto que não há evidências que a drenagem autogênica seja superior a outras técnicas, além disso, houve o debate sobre a preferência dos indivíduos em utilizarem a DA, visto que é uma técnica que depende de diversos fatores para ser efetuada, como concentração, paciência, cooperação, controle de respiração do indivíduo e formação profissional adequada para ser utilizada com proficiência.²³

Quando comparada a um dispositivo insuflador-exsuflador mecânico, no estudo pioneiro realizado por Helper et al.¹⁵, a drenagem autogênica se mostrou inferior ao dispositivo insuflador-exsuflador mecânico, que dentro de 20 minutos do tratamento com o dispositivo havia significativamente mais muco expectorado do que após realizada a técnica de DA. Além da variável relacionada ao escarro expectorado, foi avaliado o alívio de congestão após as intervenções, no qual os pacientes relataram melhoras em ambos tratamentos, e avaliada a função pulmonar que não melhorou após as duas técnicas e apresentou diminuição na saturação de oxigênio após o TC2M em comparação ao tratamento com o dispositivo insuflador-exsuflador mecânico.

No que se refere aos dispositivos oscilantes, três estudos incluídos nesta revisão debateram sobre seus efeitos e compararam uns com os outros.^{12,13,14} O estudo piloto realizado por Trimble *et al.*¹², objetivou comparar quantitativamente os efeitos de diferentes formas de remoção de secreção das vias aéreas na depuração mucociliar em comparação com o método de tosse isolada, sendo escolhidos três métodos: colete oscilante de parede torácica de alta frequência, pressão expiratória positiva oscilatória e vibração de corpo inteiro. Sendo assim, concluíram não haver nenhuma diferença entre as técnicas utilizadas ou que uma delas aumentasse o efeito da tosse por si só.

Da mesma forma, o estudo de metanálise realizado por Morrison e Milroy¹⁴, permitiu avaliar se os dispositivos oscilatórios, tanto orais quanto de parede torácica, são eficientes para a limpeza mucociliar e se são equivalentes ou superiores a outras formas de remoção de secreção das vias aéreas, resultando na observação de que não há evidências claras de que a oscilação utilizando dispositivos foi mais ou menos eficaz que outra técnica, ademais não houve evidências que um dispositivo seja superior ao outro.

Nesse caso, em relação a um dispositivo ser superior ao outro, o estudo de Leemans et al.¹³ buscou avaliar a diferença entre dois aparelhos vestíveis de oscilação da parede torácica de alta frequência, um nomeado de *The Monarch Airway Clearance System* (mHFCWO), caracterizado por um colete vestível móvel recarregável, e o outro nomeado de *The Vest Airway Clearance System* (sHFCWO), caracterizado por colete inflável que precisa ser ligado

a uma fonte recarregável durante seu uso. Como conclusão do estudo, foi evidenciado que não houve diferença significativa entre os dois aparelhos avaliados, além disso, pela análise visual de imagens de tomografia computadorizada de alta resolução (pontuação de Brody) e parâmetros de imagem funcional respiratória, como volumes e resistência das vias aéreas foi possível observar melhora do transporte de muco em pacientes com fibrose cística, indicando que o muco mudou das regiões periféricas para as regiões mais centrais.

Em contrapartida aos outros estudos avaliados, no estudo de metanálise realizado por McIlwaine *et al.*,¹⁶ verificou-se a utilização de outro aparelho utilizado na remoção de secreção das vias aéreas: o dispositivo de pressão expiratória positiva. A eficiência deste dispositivo foi comparado com outras técnicas de fisioterapia, como: drenagem postural e percussão (PDPV), dispositivos PEP oscilantes, dispositivos oscilantes torácicos, técnicas de ciclo ativo de respiração, pressão positiva de dois níveis nas vias aéreas (BiPaP) e exercícios. Após a metanálise, foi possível identificar que não há evidências sobre uma superioridade em relação à PEP e outras técnicas de remoção de secreção das vias aéreas na função pulmonar nos efeitos relacionados na saúde ou na quantidade de muco eliminado das vias aéreas das pessoas com FC.

Destarte, como visto acima durante a análise dos estudos elegidos nesta revisão integrativa da literatura, identifica-se que mesmo com as diretrizes de tratamento da FC recomendando que as técnicas de remoção de secreção das vias aéreas iniciem em idade precoce ²⁴, não existem evidências concretas que indiquem que uma técnica remoção de secreção das vias aéreas seja mais eficaz do que outra, mas há bases razoáveis ^{13,14, 16} para apoiar uma forma de remoção de secreção, principalmente em indivíduos com fibrose cística.

²⁵

2. EXERCÍCIO FÍSICO COMO TÉCNICA COMPLEMENTAR DE REMOÇÃO DE SECREÇÃO DAS VIAS AÉREAS

Em relação às alterações musculoesqueléticas presentes nos pacientes portadores de FC, é observado que há uma diminuição da massa e densidade muscular, causadas pelo constante processo inflamatório dos pulmões. Pacientes com FC apresentam fadiga muscular e dispneia após a prática de exercícios, por esse motivo muitos deles deixam de realizar exercícios físicos regulares, tornando-os pessoas sedentárias e inativas, tendo como consequência a diminuição crescente do condicionamento físico e baixa tolerância aos pequenos esforços. ²⁶

A implementação de treinamento físico voltado à função muscular do paciente e ao aumento da capacidade funcional é de grande importância, pois ao realizar exercícios físicos frequentemente o paciente pode ter como resultados o aumento da ventilação, ganho de força muscular, maior sensação de bem-estar e qualidade de vida e aumento *do clearance* das vias aéreas.²⁶

O exercício é comumente usado em pacientes com fibrose cística, e muitos pacientes incluem exercícios em suas rotinas diárias como parte de sua desobstrução das vias aéreas, visto que o exercício pode facilitar a expectoração e a depuração das secreções, podendo ter um efeito parecido às técnicas de remoção de secreções em curtos prazos.^{27, 28}

No estudo de revisão sistemática, realizado por Heinz *et al.*²⁹, foi realizada a comparação entre a realização de exercícios físicos e a aplicação das técnicas de remoção de secreção, avaliando tanto a função respiratória e outros resultados clínicos, como os efeitos adversos ocasionados por esse método. Dessa forma, através da comparação do exercício com técnicas como o ciclo ativo da respiração, drenagem postural e percussão e pressão expiratória positiva subaquática, não foi possível concluir o quão eficaz é a aplicação dos exercícios em relação à depuração do escarro. Contudo, foi possível inferir que o exercício físico melhora a capacidade aeróbica, tendo um efeito positivo na qualidade de vida relacionada à saúde e na função pulmonar.²⁹

Analogamente, nos estudos revisados no presente estudo de Radtke *et al.*¹⁷, constatou-se os efeitos agudos da associação de uma sessão de ciclismo de intensidade moderada com o dispositivo de terapia respiratória Flutter® relacionados à viscoelasticidade do escarro e à capacidade de difusão pulmonar em adultos com fibrose cística. De acordo com os resultados obtidos, foi possível concluir que o exercício escolhido pelo estudo não foi suficiente para aprimorar a viscoelasticidade do escarro, ademais em relação ao Flutter®, seu efeito não foi grande o suficiente para provocar maiores alterações nas propriedades viscoelásticas do escarro.¹⁷

Nos estudos de Heinz *et al.*²⁹ e Radtke *et al.*¹⁷ não foram utilizados dados de pesquisas que associaram o exercício físico na depuração de secreção. Além disso, foram sugeridas ideias para novas pesquisas, a exemplo da realização de mais ensaios clínicos randomizados (ECR) com uma duração de intervalo de pesquisa maior do que 6 meses, para que assim sejam colhidas evidências mais fortes que respondam perguntas como “Para manter a função respiratória de crianças e adultos com fibrose cística, o exercício pode ser utilizado como substituto para outras técnicas de remoção de secreções das vias aéreas?”.^{29, 17}

3. IMPORTÂNCIA DO QUADRO FISIOPATOLÓGICO DO PACIENTE, SUA ACEITABILIDADE E A CORRELAÇÃO COM A QUALIDADE DE VIDA

É de extrema importância que a intervenção fisioterapêutica seja iniciada de forma precoce, no momento do diagnóstico, tornando-se parte da rotina diária do paciente ao longo da sua vida. A fisioterapia é uma área que está intimamente ligada com a adesão do paciente ao tratamento e requer muita disciplina, por esse motivo é parte integrante do tratamento da FC e cabe ao profissional ajustar as técnicas de remoção de secreção de acordo com a real necessidade do paciente.³⁰

No estudo realizado por Gursli *et al.*¹¹, foi avaliada a associação da aplicação de duas técnicas manuais de remoção de secreção e mudanças no índice de qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS), composto pelas medidas das perspectivas sociais e do paciente em relação ao impacto da doença tendo o objetivo de melhorar a eficácia do tratamento, a segurança dos pacientes e a tomada de decisão compartilhada.³¹ Dessa forma, o estudo demonstrou que a remoção de escarro e a depuração das vias aéreas resultaram em efeitos positivos na QVRS autorreferida e na função pulmonar, impactando no estado de saúde e, por sua vez, influenciando na adesão do paciente ao tratamento de manutenção.¹¹

Os indivíduos com fibrose cística podem ter preferência por certas técnicas de remoção de secreção das vias aéreas, dependendo do estágio de desenvolvimento e da progressão da doença e da idade. Alguns estudos relataram diferenças observadas na prática dessas técnicas entre mulheres e homens.³² A importância da preferência do paciente é particularmente evidente na remoção de secreção das vias aéreas, uma vez que estas atividades são cansativas, extensas e demandam esforço para serem executadas. Entretanto, a preferência sozinha não garante eficácia.³³

A adesão do paciente ao tratamento é essencial para que uma técnica funcione de maneira efetiva, enquanto a não adesão tem sido identificada como a maior causa de falha no tratamento.³⁴ Desse modo, de acordo com Flume *et al.*²⁴, a prescrição das técnicas de remoção de secreção deve ser realizada de forma individualizada baseada na soma de fatores como preferência do paciente, idade, eventos adversos, dentre outros.²⁴

5 CONCLUSÃO

Através dos estudos selecionados e avaliados por essa revisão de literatura, foi possível concluir que, em relação à eficácia das técnicas de remoção de secreção das vias aéreas em pacientes com fibrose cística, não há uma técnica que se sobrepõe à outra em nível

de importância e melhor resultado, existindo diversas variáveis que interferem no sucesso da aplicabilidade da técnica.

Nesse caso, a primeira variável pode ser caracterizada com a dificuldade de uma aceitabilidade frente à aplicação de uma das técnicas ou a junção de duas ou mais técnicas, visto que a execução pode depender da colaboração do paciente. Já a segunda variável se enquadra no conhecimento teórico-prático do profissional que irá aplicar a técnica, visto que uma boa aplicação da técnica está relacionada a uma melhor adesão às técnicas, e consequentemente, um efeito melhor.

Como limitações do estudo destaca-se a dificuldade de acesso a estudos gratuitos, além da escassez de estudos que relatam sobre cada técnica de forma individual, comparando seus efeitos na aplicação em pacientes com fibrose cística. Sugere-se para estudos futuros, considerar pertinente a implementação de estudos individualizados relatando sobre cada uma das técnicas e os seus efeitos, considerando o tempo de intervenção, o conhecimento do profissional que irá executar a técnica e a aceitabilidade do paciente em relação às técnicas e como isso interfere na aplicação da técnica como um todo.

REFERÊNCIAS

- 1- Kumar V, K, Abbas A, C. Aster j. Patologia: Bases Patológicas das Doenças. 10th ed. [place unknown]: GEN Guanabara Kooga; 2023. 1432 p.
- 2- Puppo Homero, Torres Castro Rodrigo, Vasconcello-Castillo Luís, Acosta-Dighero Roberto, Sepúlveda-Cáceres Nicolás, Quiroga-Marabolí Pablo, Eduardo Romero João, Vilaró Jordi. Physical activity in children and adolescents with cystic fibrosis: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Pulmonology* [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 4];55:2863-2876. DOI <https://doi.org/10.1002/ppul.25038>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32833341/>.
- 3- Cystic Fibrosis Foundation. Patient Registry, ANNUAL DATA REPORT. 2020. Disponível em: < <https://www.cff.org/medical-professionals/patient-registry> > [cited 2023 Oct 09]
- 4- Grupo Brasileiro de Estudos de Fibrose Cística. Registro Brasileiro de Fibrose Cística. 2019. Disponível em: < <https://portalgbefc.org.br> > [cited 2023 Oct 09]
- 5- Sociedade Brasileira De Pediatria. Tratado de Pediatria. 5th ed. [place unknown: publisher unknown]; 2021. 3282 p.
- 6- Brasileiro Filho G. Bogliolo - Patologia. 10th ed. [place unknown: publisher unknown]; 2021.
- 7- Jobst E. E. Casos Clínicos em Fisioterapia de Cuidado Intensivo. 1st ed. [place unknown: publisher unknown]; 2015. 514 p.

- 8- LIMA E. J. da F, SOUZA M. F. T. de, BRITO R. de C. C. M. de. *Pediatria Ambulatorial*. 2nd ed. MedBook; 2017. 720 p.
- 9- de Souza Marcela Tavares, da Silva Michelly Dias, de Carvalho Rachel. *Revisão integrativa: o que é e como fazer*. Einstein São Paulo [Internet]. 2009 Jun 08 [cited 2023 Oct 5] ; DOI <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134> . Available from: <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/abstract/?lang=pt>
- 10- Lockwood C, Porrit K, Munn Z, Rittenmeyer L, Salmond S, Bjerrum M, et al. *Systematic reviews of qualitative evidence* [Internet]. In: Aromataris E, Munn Z, editors. *JBİ manual for evidence synthesis*. Adelaide: Joanna Briggs Institute; 2017 [cited 2023 Oct 08]. Available from <https://wiki.joannabriggs.org/display/MANUAL/Chapter+2%3A+Systematic+reviews+of+qualitative+evidence>
- 11- Gursli Sandra, Quittner Alexandra, Jahnsen Reidun Birgitta, Skrede Bjørn, Stuge Britt, Bakkeheim Egil. *Airway clearance physiotherapy and health-related quality of life in cystic fibrosis*. *PLoS One* [Internet]. 2022 Oct 18 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276310>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36256673/>.
- 12- Trimble Aaron, Zeman Kirby, Wu Jihong, Ceppe Agathe, Bennett William, Donaldson Scott. *Effect of airway clearance therapies on mucociliary clearance in adults with cystic fibrosis: A randomized controlled trial*. *PLoS One* [Internet]. 2020 May 20 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268622>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35594286/>.
- 13- Leemans Glenn, Belmans Dennis, Holsbeke Cedric Van, Becker Brian, Vissers Dirk, Ides Kris, Verhulst Stijn, Hoorenbeeck Kim Van. *The effectiveness of a mobile high-frequency chest wall oscillation (HFCWO) device for airway clearance*. *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1002/ppul.24784>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32320537/>.
- 14- Morrison Lisa, Innes Stephanie. *Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis*. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 May 04 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006842.pub4>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28471492/>.
- 15- Helper Nir, Kodesh Einat, Sokol Gil, Hakimi Ran, Vilozni Daphna, Efrati Ori. *The benefits of mechanical insufflator-exsufflator compared to autogenic drainage in adults with cystic fibrosis*. *Pediatric Pulmonology* [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1002/ppul.25020>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32776649/>.
- 16- McIlwaine Maggie, Button Brenda, Dwan Kerry. *Positive expiratory pressure physiotherapy for airway clearance in people with cystic fibrosis*. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015 Jun 17 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1002/14651858.cd003147.pub4>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26083308/>.

- 17- Radtke Thomas, Böni Lukas, Bohnacker Peter, Maggi-Beba Marion, Fischer Peter, Kriemler Susi, Benden Christian, Dressel Holger. Acute effects of combined exercise and oscillatory positive expiratory pressure therapy on sputum properties and lung diffusing capacity in cystic fibrosis: a randomized, controlled, crossover trial. *BMC Pulm Med* [Internet]. 2018 Jun 14 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1186/s12890-018-0661-1>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29898704/>
- 18- Calvalcante Cristiane de Carvalho Lima, Rodrigues Ana Rosa de Sousa, Dadalto Thais Varanda, da Silva Elirez Bezerra. Evolução científica da fisioterapia em 40 anos de profissão. *Fisioter. mov* [Internet]. 2011 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000300016>. Available from: <https://www.scielo.br/j/fm/a/cK8VnWJ6NWwt63gBjCmPhRF#>
- 19- Osadnik Christian R, McDonald Christine F, Holland Anne E. Advances in airway clearance technologies for chronic obstructive pulmonary disease. *Expert Rev Respir Med* [Internet]. 2013 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1586/17476348.2013.847368>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24224510/>.
- 20- Osadnik Christian, Stuart-Andrews Christopher, Ellis Samantha, Thompson Bruce, McDonald Christine F, Holland Anne E. Positive expiratory pressure via mask does not improve ventilation inhomogeneity more than huffing and coughing in individuals with stable chronic obstructive pulmonary disease and chronic sputum expectoration. *Respiration* [Internet]. 2014 [cited 2023 Oct 8]; DOI 10.1159/000348546. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23752553/>.
- 21- Wilson Amanda. Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis: A Cochrane review summary. *Cochrane Review* [Internet]. 2018 [cited 2023 Oct 9]; DOI <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.02.007>. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020748918300506?via%3Dihub>
- 22- McCormack Pamela, Burnham Paul, W Southern Kevin. Autogenic drainage for airway clearance in cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 Oct 06 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1002/14651858.cd009595.pub2>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28984368/>.
- 23- SARMENTO G. J. V, PEIXE A. de A. F, CARVALHO F. A. de. *Fisioterapia Respiratória em Pediatria e Neonatologia*. 2nd ed. [place unknown]: Manole; 2011. 582 p.
- 24- Flume Patrick A, Robinson Karen A, O'Sullivan Brian P, Finder Jonathan D, Vender Robert L, Willey-Courand Donna-Beth, White Terry B, Marshall Bruce C, Clinical Practice Guidelines for Pulmonary Therapies Committee. Cystic fibrosis pulmonary guidelines: airway clearance therapies. *Respir Care* [Internet]. 2009 [cited 2023 Oct 9]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19327189/>.
- 25- Warnock Louise, Gates Alison. Chest physiotherapy compared to no chest physiotherapy for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015 Dec 21 [cited 2023 Oct 9]; DOI <https://doi.org/10.1002%2F14651858.CD001401.pub3>. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6768986/>.

- 26- Silva Laíza, Santos Yasmim, Vinhal Lucieli, Ayres Flávio. Atuação do Fisioterapeuta no Atendimento a Pacientes com Fibrose Cística: uma Revisão de Literatura. Enciclopédia biosfera [Internet]. 2017 [cited 2023 Oct 9];14 Available from: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/950#:~:text=A%20atua%C3%A7%C3%A3o%20do%20fisioterapeuta%20no%20atendimento%20desses%20pacientes%20contempla%3A%201.de%20expira%C3%A7%C3%A3o%20for%C3%A7ada%2C%20t%C3%A9cnica%20do>
- 27- Rowbotham N J, Smith S J, Davies G, Daniels T, Elliott Z C, Gathercole K, Rayner O C, Smyth A R. Can exercise replace airway clearance techniques in cystic fibrosis? A survey of patients and healthcare professionals. J Cyst Fibros [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 9]; DOI <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2019.10.026>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31740105/>.
- 28- Ward Nathan, Morrow Scott, Stiller Kathy, Holland Anne E. Exercise as a substitute for traditional airway clearance in cystic fibrosis: a systematic review. Thorax [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 9]; DOI <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2020-215836>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33443204/>.
- 29- Heinz Katie D, Walsh Adam, Southern Kevin W, Johnstone Zoe, Regan Kate H. Exercise versus airway clearance techniques for people with cystic fibrosis. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2022 Jun 22 [cited 2023 Oct 8]; DOI <https://doi.org/10.1002/14651858.cd013285.pub2>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35731672/>.
- 30- Ribeiro M. A. G De Oliveira. Técnicas de Remoção de Secreção das Vias Aéreas. [place unknown]: ASSOBRAFIR Ciência; 2019. 10 vol.
- 31- Ojelabi Adedokun Oluwafemi, Graham Yitka, Haighton Catherine, Ling Jonathan. A systematic review of the application of Wilson and Cleary health-related quality of life model in chronic diseases. Health Qual Life Outcomes [Internet]. 2017 [cited 2023 Oct 9]; DOI <https://doi.org/10.1186%2Fs12955-017-0818-2>. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5725920/>.
- 32- Hoo Z H, Daniels T, Wildman M J, Teare M D, Bradley J M. Airway clearance techniques used by people with cystic fibrosis in the UK. Physiotherapy [Internet]. 2015 [cited 2023 Oct 9]; DOI <https://doi.org/10.1016/j.physio.2015.01.008>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25910514/>.
- 33- Main Eleanor. What is the best airway clearance technique in cystic fibrosis?. Paediatr Respir Rev [Internet]. 2013 [cited 2023 Oct 9]; DOI <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2013.01.008>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23541002/>.
- 34- Rand S, Prasad S A, Hill L. Physiotherapy in cystic fibrosis: optimising techniques to improve outcomes. Paediatr Respir Rev [Internet]. 2013 [cited 2023 Oct 9]; DOI <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2012.08.006>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24209461/>.