



Terapias de higiene brônquica durante exacerbações de pacientes com fibrose cística: uma revisão de literatura

Bronchial hygiene therapies during exacerbations in patients with cystic fibrosis: a literature review

João V. L. Reis¹; Camila D. C. Neves^{1*}.

¹ Faculdade Sete Lagoas, MG, Brasil,
Rua Itália Pontelo, 50, Chácara do Paiva,
Sete Lagoas, MG, 35700-170. Brasil.

*Correspondência

Camila D. C. Neves
Faculdade Sete Lagoas
Rua Itália Pontelo, 50/86, Chácara do
Paiva. Sete Lagoas/MG. CEP 35700-170
MG, Brasil.
+55 (31) 3773-3268
neves.camiladc@gmail.com

Financiamento

Não se aplica.

Resumo

A Fibrose Cística (FC) é uma doença genética autossômica recessiva, de caráter crônico e progressivo, causada por uma mutação do gene codificador da proteína CFTR (*Cystic Fibrosis Transmembrane Regulation*). A deficiência dessa proteína ocasiona na produção de muco espesso e viscoso, de difícil remoção pelas vias aéreas, ocasionando quadros infecciosos e inflamatórios pulmonares. Devido a isso, os pacientes apresentam internações hospitalares recorrentes para o tratamento dos quadros infecciosos crônicos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar quais técnicas e recursos da terapia de higiene brônquica são utilizados no tratamento destes pacientes e a eficácia, durante episódios de internação hospitalar em decorrência das complicações da FC. Para a pesquisa bibliográfica foram consultadas as bases de dados MEDLINE, PEDro e Scielo, utilizando as palavras chaves: fibrose cística, hospitalização, fisioterapia respiratória, depuração mucociliar, depuração da via aérea, exacerbação, e seus respectivos termos em inglês, como *cystic fibrosis*, *hospitalization*, *physiotherapy respiratory*, *mucociliary clearance*, *airway clearance*, *chest physiotherapy*, e *exacerbation*. Os critérios de inclusão foram artigos publicados em português e inglês, sendo eles ensaios clínicos que respondessem à pergunta clínica. Os critérios de exclusão foram artigos com tempo de publicação superior a 20 anos, que não respondessem a temática, publicados em outros idiomas e revisões de literatura. Onze artigos entraram nesta revisão após a seleção. Diferentes técnicas e recursos foram utilizadas como o ciclo ativo das técnicas respiratórias (CATR), drenagem autógena, técnica de expiração forçada (TEF), oscilação na parede torácica de alta frequência, oscilação oral de alta frequência, percussão acústica oral intrapulmonar, dentre outros. Após a análise dos resultados dos artigos, todas as técnicas e recursos empregados, com exceção do colete vibratório *Hayek Cuirass®* foram eficazes à curto prazo no aumento da depuração mucociliar, melhora dos parâmetros espirométricos de função pulmonar e geraram satisfação ao paciente.

Palavras-chave: Fibrose Cística. Fisioterapia Respiratória. Internação Hospitalar.

Abstract

Cystic Fibrosis (CF) is an autosomal recessive genetic disease, chronic and progressive, caused by a mutation in the gene encoding the CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrane Regulation) protein. The deficiency of this protein causes the production of thick and viscous mucus, which is difficult to remove through the airways, causing infectious and inflammatory lung conditions. Due to this, patients present recurrent hospital admissions for the treatment of chronic infectious conditions. Therefore, the objective of this work was to evaluate which techniques and resources of bronchial hygiene therapy are used in the treatment of these patients and their effectiveness during episodes of hospital admission due to CF complications. For the bibliographic research, the MEDLINE, PEDro and Scielo databases were consulted, using the key words: cystic fibrosis, hospitalization, respiratory physiotherapy, mucociliary clearance, airway clearance, exacerbation, and their respective terms in English, such as cystic fibrosis, hospitalization, respiratory physiotherapy, mucociliary clearance, airway clearance, chest physiotherapy, and exacerbation. The inclusion criteria were articles published in Portuguese and English, being clinical trials that answered the clinical question. The exclusion criteria were articles published more than 20 years ago, which did not respond to the topic, published in other languages and literature reviews. Eleven articles were included in this review after selection. Different techniques and resources were used, such as the active cycle of respiratory techniques (CATR), autogenous drainage, forced expiration technique (TEF), high-frequency chest wall oscillation, high-frequency oral oscillation, intrapulmonary oral acoustic percussion, among others. After analyzing the results of the articles, all techniques and resources used, with the exception of the Hayek Cuirass® vibrating vest, were effective in the short term in increasing mucociliary clearance, improving spirometric parameters of pulmonary function and generating patient satisfaction.

Key words: Cystic Fibrosis. Respiratory Physiotherapy. Hospital Admission.

1 INTRODUÇÃO

A Fibrose Cística (FC) é uma doença genética autossômica recessiva, de carácter crônico e progressivo, causada por uma mutação do gene codificador da proteína CFTR (*Cystic Fibrosis Transmembrane Regulation*), a qual se expressa normalmente no epitélio do trato respiratório inferior, pâncreas exócrino, fígado, ductos sudoríparos, intestino e trato reprodutivo (ANTUNES, 2009; DALCIN, 2012). Essa proteína é um canal iônico que apresenta como principal função o transporte de íons cloreto e água do meio intracelular (MIC) para o meio extracelular (MEC).

As mutações genéticas que afetam a proteína CFTR culminam com transporte iônico deficiente de cloreto para o MEC, ocasionando a produção de muco seco e desidratado, podendo gerar obstruções nos ductos aos quais estão presentes, contribuindo para o aparecimento de disfunções como: alterações exócrinas do pâncreas, disfunção hepática, azoospermia obstrutiva, concentrações elevadas de eletrólitos no suor, alteração

na motilidade intestinal, e principalmente, doença pulmonar obstrutiva progressiva (DALCIN, 2012; CYSTIC FIBROSIS FOUNDATION, 2020).

A FC, também chamada de mucoviscidose, acomete em maior número indivíduos da raça caucasiana e é quase rara em indivíduos negros; sendo principalmente relacionada com parentescos distantes da Europa (MORRAL *et. al.*1994). Apesar de a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimar que existam cerca de 50.000 pessoas no mundo com FC, a *Cystic Fibrosis Foundation* estima que existam cerca de 30.000 casos de FC nos Estados Unidos, e cerca de 70.000 pessoas no mundo todo com a doença (CYSTIC FIBROSIS FOUNDATION, 2020).

A *European Cystic Fibrosis Society* coletou os dados de países europeus em 2014 e afirmou que existem cerca de 35.582 pacientes com FC no continente europeu (EUROPEAN CYSTIC FIBROSIS SOCIETY, 2014). O Grupo Brasileiro de Estudos de Fibrose Cística (GBEFC) afirma que existiam em 2017 cerca de 5.128 registros de pacientes em tratamento para a FC no Brasil.

Destes, 47,5% se encontram na região Sudeste; 21,5% na região Sul; 16,9% na região Nordeste; 6,0% na região Centro-Oeste; 4,3% na região Norte e 3,8% não possuem esses dados informados (GBEFC, 2017).

O quadro clínico decorrente da doença é variável, pois depende de qual órgão possui a proteína CFTR alterada, entretanto, o comprometimento do sistema respiratório é o mais comum e o mais grave. O impacto geralmente é variável e progressivo e manifesta-se clinicamente com a presença de muco seco, desidratado e viscoso na via aérea, redução do *clearance* mucociliar, bronquiectasia, fibrose, pneumonias, falência respiratória, dentre outras afecções respiratórias (RIBEIRO *et al.* 2002).

Nos pacientes com FC, o muco produzido é difícil de ser mobilizado da via aérea, onde geralmente fica retido, sendo responsável por contribuir com inflamações, colonização bacteriana e infecções pulmonares, as quais são responsáveis pela deterioração do quadro clínico e pela ocorrência de cerca de 75% a 85% das mortes em pacientes com FC (GOVAN; DERETIC, 1996). Os constantes episódios de infecções pulmonares contribuem para a ocorrência de períodos de exacerbação, nos quais observa-se aumento da carga de morbidade e mortalidade da doença (PARKINS; ELBORN, 2010).

Apesar dos avanços da tecnologia na busca de novos tratamentos, as internações por exacerbações pulmonares continuam contribuindo para um declínio da qualidade de vida dos pacientes com FC (MATOS, 2005). De acordo com os dados do registro de pacientes da *Cystic Fibrosis Foundation*, no ano de 2019, um a cada 55 pacientes adultos com FC que apresentavam volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) < 65% necessitaram realizar transplante pulmonar, sendo estes representados por 38% dos pacientes que desenvolveram pelo menos um episódio de internação hospitalar nesse mesmo ano.

De acordo com os dados encontrados no estudo de Boer *et al.* 2015, os pacientes com FC apresentavam um declínio de 5% na função pulmonar à cada exacerbação, podendo ter um aumento de três vezes na necessidade de um transplante pulmonar ou risco de morte (BOER *et al.*, 2015; CYSTIC FIBROSIS FOUNDATION, 2019). Nesse contexto, algumas possibilidades de tratamentos são fornecidas aos pacientes com FC, destacando-se: a terapia inalatória; terapia medicamentosa; suplementação de enzimas pancreáticas; antibioticoterapia; suporte psicológico e nutricional e a fisioterapia respiratória (CYSTIC FIBROSIS FOUNDATION, 2020).

Considerando as inúmeras alterações funcionais progressivas que os indivíduos com FC apresentam ao

longo de suas vidas, a fisioterapia respiratória apresenta-se como um tratamento de suma importância como intervenção para a diminuição da progressão da doença, além de proporcionar melhora da qualidade de vida dos pacientes acometidos. Dentre as formas de atuação da fisioterapia respiratória destacam-se a terapia de higiene brônquica, os testes de avaliação da força muscular respiratória e treino dessa musculatura; o condicionamento físico, a educação em saúde; a cinesioterapia e a mobilização precoce (GOMIDE *et al.* 2007).

Com o objetivo de auxiliar na depuração mucociliar e no transporte e coleta do muco aprisionado na via aérea dos pacientes com FC, através da melhora da mobilização das secreções brônquicas, a terapia de higiene brônquica possui inúmeras técnicas e recursos que são utilizados no tratamento desses pacientes, como por exemplo, o ciclo ativo das técnicas respiratórias (CATR), manobras de vibrocompressão e tapotagem, drenagem postural, técnica de expiração forçada (TEF), exercícios de expansão torácica (EET), dentre outros, que combinadas com exercícios de tosse e/ou *huffing*, auxiliam na expectoração das secreções pulmonares (CYSTIC FIBROSIS FOUNDATION, 2020; UNIDOS PELA VIDA, 2019).

Sendo assim, este estudo baseou-se na justificativa do conhecimento de que diferentes técnicas e recursos de higiene brônquica podem ser aplicados no tratamento de pacientes com FC, principalmente durante os períodos de internação hospitalar, em virtude de exacerbações da doença. Portanto, o objetivo do trabalho foi revisar as terapias de higiene brônquica utilizadas no tratamento de pacientes em internação hospitalar, em decorrência das complicações da FC, bem como, descrever a eficácia destas na mobilização de secreções pulmonares, função pulmonar e satisfação do paciente.

2 METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma revisão integrativa de literatura, que apresenta a seguinte questão clínica: “quais são as técnicas e recursos da terapia de higiene brônquica utilizadas no tratamento de pacientes com FC internados por exacerbações da doença, bem como, qual a eficácia destas para a mobilização de secreções pulmonares e melhora da função pulmonar destes pacientes?”.

Para a pesquisa bibliográfica foram consultadas as bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via PubMed, *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde

(BVS), utilizando as seguintes palavras-chave: fibrose cística, hospitalização, fisioterapia respiratória, depuração mucociliar, depuração das vias aéreas, exacerbação da doença e seus respectivos termos na língua inglesa: *cystic fibrosis*, *hospitalization*, *physiotherapy respiratory*, *mucociliary clearance*, *airway clearance*, *chest physiotherapy*, *disease exacerbation* e *inpatient*. Todos os descritores em ciências da saúde foram baseados nos DECS/MeSH, que é responsável por determinar o uso de uma terminologia comum de pesquisa na área da saúde.

Para a pesquisa foram realizadas três diferentes combinações entre as palavras-chave, sendo a primeira delas *cystic fibrosis*; a segunda sendo alternado entre *disease exacerbation*, *inpatient* ou *hospitalization*; e a terceira sendo *chest physiotherapy*, *physiotherapy respiratory*, *airway clearance* ou *mucociliary clearance*.

A pesquisa bibliográfica foi realizada de forma independente por dois pesquisadores. Para a seleção dos estudos realizou-se a leitura dos títulos e resumos, sendo selecionados aqueles que abordassem a temática do trabalho. Em caso de dúvidas quanto ao objeto do estudo, o trabalho foi acessado na íntegra para conferência das informações.

Foram incluídos nesta revisão artigos publicados nos idiomas português e inglês, sendo estes estudos clínicos ou experimentais que tivessem como objetivo avaliar alguma terapia de higiene brônquica no tratamento do paciente com FC em internação hospitalar por exacerbação da doença. Os critérios de exclusão foram artigos publicados no período de tempo anterior ao ano 2000, artigos que não abordassem a temática pesquisada, artigos publicados em outros idiomas e revisões de literatura. A busca de dados foi compreendida pelo período de tempo de março à junho de 2021. Para a pesquisa foram aplicados os filtros de estudos clínicos e ensaios clínicos randomizados, idiomas português e inglês e tempo de pesquisa de 20 anos.

3 REVISÃO

Um total de 148 artigos foram encontrados nas bases de dados selecionadas. Após a leitura dos títulos e resumos, aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e remoção dos artigos duplicados, foram selecionados onze artigos para leitura completa. Dos estudos analisados, participaram ao todo 261 pacientes, dos quais um estudo foi realizado com crianças, três estudos com adolescentes e seis estudos com adultos. As idades dos pacientes dos estudos correspondiam de 7 à 55 anos. O tempo médio de internação foi de 14 dias, nos quais

os pacientes eram internados por exacerbação pulmonar para tratamento com antibioticoterapia intravenosa.

Os principais desfechos analisados pelos estudos foram depuração e peso do escarro, função pulmonar e satisfação do paciente. Dentre as terapias de higiene brônquica utilizadas nestes trabalhos citam-se: drenagem postural, percussão (quatro estudos) e TEF (dois estudos), as quais são técnicas convencionais de higiene brônquica; drenagem autógena (dois estudos) e CATR (cinco estudos), as quais são técnicas modernas de higiene brônquica; e recursos como coletes vibratórios que produzem oscilação de alta frequência na parede torácica (HFCWO, seis estudos), dispositivos que geram oscilação oral de alta frequência (*Acapella*® e *Flutter*®, dois estudos), máscara de pressão expiratória positiva (PEP, quatro estudos) e dispositivo que gera percussão acústica oral intrapulmonar (*Vibralong*®, um estudo). Adicionalmente, três estudos utilizaram a adição da ventilação não invasiva (VNI) como adjuvante à terapia. Durante os tratamentos com VNI e máscara PEP, os indivíduos recebiam umidificação para ajudar na hidratação e transporte do muco.

Todos os estudos foram escritos na língua inglesa, datados de 2003 à 2019. A grande maioria dos estudos avaliaram os efeitos das terapias a curto prazo, com duração média das intervenções de 30 minutos, realizadas de 2 à 6 dias, no mínimo 2 vezes ao dia. A Tabela 1 apresenta os principais dados dos estudos incluídos nesta revisão, bem como dos desfechos apresentados por estes. Nota-se que as técnicas e recursos empregados, foram eficazes no transporte de muco aprisionado nas vias aéreas, aos quais aumentaram a depuração mucociliar por favorecer o arrasto da secreção para as vias aéreas centrais e melhoraram a ventilação pulmonar através da ventilação colateral, reduzindo aprisionamento aéreo e fadiga dos músculos respiratórios; além de serem confortáveis e gerarem satisfação ao paciente, com exceção do colete *Hayek Cuirass*®.

4 DISCUSSÃO

Esta revisão mostrou que inúmeras técnicas e recursos podem ser aplicadas aos pacientes com FC durante episódios de internação hospitalar. Dentre as mais utilizadas observa-se a associação da VNI à terapia de higiene brônquica padrão, o uso da HFCWO, por meio de coletes vibratórios e o uso do CATR. Em relação aos desfechos de depuração mucociliar, função pulmonar e satisfação do paciente, todas as técnicas e recursos foram benéficos aos pacientes, com exceção do colete *Hayek Cuirass*®.

Tabela 1 - Descrição dos estudos incluídos na revisão no que concerne os objetivos, amostras, intervenções realizadas e resultados encontrados.

<i>Estudo</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Amostra e Intervenções</i>	<i>Resultado</i>
Holland <i>et al.</i> 2003	Determinar se a VNI durante a fisioterapia torácica poderia prevenir os efeitos adversos desta terapia em adultos com exacerbação aguda da FC.	26 pacientes com idade média de 27 anos e VEF ₁ de 34% do previsto. Grupo controle: CATR; Grupo intervenção: CATR + VNI.	Houve uma redução significativa da força inspiratória no grupo controle. O grupo intervenção manteve os valores de força inspiratória, aumentou os valores da força expiratória, melhorou a saturação de oxigênio e reduziu a dispneia. Não houve diferença na função pulmonar e peso do escarro.
Varekojis <i>et al.</i> 2003	Comparar a eficácia e as preferências do paciente para três métodos de desobstrução das vias aéreas: drenagem postural e percussão, VPI e HFCWC.	24 pacientes com FC hospitalizados, com média de idade de 24 anos. Grupo 1: drenagem postural e percussão; Grupo 2: HFCWC; Grupo 3: VPI. Os pacientes recebiam 2 dias de tratamento no grupo em que foram selecionados, e então eram alocados aos outros grupos para realizarem as outras terapias, com 2 dias cada, de modo que os pacientes realizassem todas as intervenções.	O peso do escarro úmido foi maior no grupo que recebeu VPI. O peso do escarro seco não foi diferente entre os grupos. Em relação as preferências do paciente, nenhum dos 3 tratamentos obteve maior preferência quando comparados entre si.
Chatam <i>et al.</i> 2004	Comparar a fisioterapia torácica padronizada com manobras inspiratórias resistivas no desfecho da eliminação de escarro à curto prazo em adultos com FC.	20 pacientes adultos com FC, infectados por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Grupo 1: drenagem postural e CATR. Grupo 2: manobras inspiratórias resistivas à 80% da P _{Imáx} . Os pacientes realizaram todas as intervenções em dias alternados, onde o grupo 1 realizava a drenagem postural e CATR nos dias 1 e 3, e então realizavam as manobras inspiratórias resistivas nos dias 2 e 4; e vice versa no grupo 2.	O peso médio do escarro foi maior para o grupo que realizou manobras inspiratórias resistivas do que para o grupo que realizou fisioterapia torácica padronizada.
Phillips <i>et al.</i> 2004	Comparar o CATR com HFCC na depuração de escarro em crianças com FC durante uma exacerbação.	10 crianças com idade média de 14 anos. Grupo 1: HFCC Grupo 2: CATR	O peso do escarro e a função pulmonar aumentou de forma significativa no grupo que recebeu CATR em comparação com o grupo que recebeu HFCC durante o tratamento.

Darbee <i>et al.</i> 2005	Investigar a distribuição da ventilação, mistura de gases, função pulmonar e SpO ₂ à 2 tratamentos de desobstrução das vias aéreas: HFCWO e respiração com PEP baixa, em indivíduos com FC internados durante as fases aguda e subaguda de uma exacerbação pulmonar.	15 indivíduos com FC moderada a grave. Após a alocação, os indivíduos de 1 à 15 que eram números ímpares foram alocados no grupo 1 e os números pares no grupo 2. Grupo 1: HFCWO no dia 1 e respiração com PEP baixa no dia 2. Grupo 2: respiração com máscara PEP no dia 1 e HFCWO no dia 2.	Na admissão e alta, a respiração PEP aumentou a SpO ₂ durante o tratamento, enquanto a SpO ₂ diminuiu durante o tratamento com HFCWO. A distribuição da ventilação, mistura de gases e função pulmonar melhoraram após ambos os tratamentos.
Osman <i>et al.</i> 2010	Comparar os efeitos à curto prazo de HFCWO com as técnicas de desobstrução de vias aéreas usuais em pacientes com FC internados por exacerbação infecciosa.	29 pacientes com idade média de 29 anos participaram do estudo. Grupo 1: HFCWO nos dias 1 e 3 e as terapias padrões nos dias 2 e 4. Grupo 2: terapias padrões nos dias 1 e 3 e HFCWO nos dias 2 e 4. As terapias padrões constituíam de CATR, drenagem postural e percussão, drenagem postural, drenagem autógena e drenagem postural, PEP e flutter.	Houve uma maior expectoração de escarro no grupo que realizou as técnicas usuais de desobstrução das vias aéreas do que o grupo que realizou HFCWO após uma sessão e após 24 horas. Esse valor embora seja maior, não foi estatisticamente significativo. Não houve diferença em relação ao VEF1 e SpO ₂ entre os dois tratamentos.
West <i>et al.</i> 2010	Comparar o recurso Acapella com a terapia com a máscara PEP para pacientes com FC internados devido à uma exacerbação aguda.	22 pacientes sendo alocados de forma aleatória, sendo que 10 receberam intervenção pelo recurso Acapella e 12 pela terapia com a máscara PEP.	Não houve diferença estatística entre os dois recursos para função pulmonar, desempenho no exercício, produção de secreção e satisfação do paciente.
Dwyer <i>et al.</i> 2015	Avaliar se a VNI poderia ser um adjuvante à terapia de higiene brônquica para pacientes com FC internados devido à uma exacerbação aguda.	39 pacientes, sendo 18 alocados no grupo intervenção, que consistia em VNI associado à terapia de higiene brônquica e 21 no grupo controle, que consistia em receber a terapia de higiene brônquica de forma isolada.	O grupo intervenção apresentou valores maiores de VEF1, menores de fadiga, e melhora da força muscular respiratória no segundo dia de admissão. Entretanto, não apresentaram diferenças uma semana e um mês após admissão hospitalar.

Grosse-Onnebrink <i>et al.</i> 2017	Avaliar se o índice de depuração mucociliar reduzia após um programa à curto prazo de fisioterapia torácica altamente padronizada.	41 pacientes sendo 20 no grupo intervenção e 21 no grupo controle. O grupo intervenção recebia 30 minutos de HFCWO e o grupo controle não recebia nenhuma intervenção.	Uma única intervenção com HFCWO diminuiu de forma significativamente estatística o índice de depuração mucociliar, não sendo observada mudança significativa no grupo controle.
Wheatley <i>et al.</i> 2018	Determinar a segurança (estudo 1) e avaliar a eficácia (estudo 2) do uso do percussor acústico Vibralung na expectoração de escarro em indivíduos com FC.	No estudo 1 participaram 10 pacientes clinicamente estáveis, enquanto no estudo 2 participaram 11 pacientes internados por exacerbações pulmonares. As idades dos pacientes eram de 10 à 55 anos.	No estudo 1, não houve declínio dos testes de função pulmonar. O uso do Vibralung com adição de ondas acústicas mobilizou muco de característica mais viscosa da via aérea. No estudo 2, todos os pacientes, exceto dois, apresentaram melhoras na depuração mucociliar e um aumento no volume de secreções expectoradas, não apresentando diferenças entre os grupos de intervenções.
Stanford <i>et al.</i> 2019	Avaliar se a VNI associada à terapia de higiene brônquica poderia aumentar a depuração de escarro de pacientes com FC durante internação por exacerbação pulmonar.	14 pacientes, com idade superior à 16 anos. 7 pacientes realizaram a terapia de higiene brônquica associada à VNI, e 7 pacientes realizaram a terapia de higiene brônquica de forma isolada.	Não foram encontradas diferenças significativas em relação ao exame do escarro e a facilidade de depuração, trabalho respiratório, SpO ₂ pré e pós tratamento e função pulmonar.

CATR: ciclo ativo das técnicas respiratórias; FC: fibrose cística; HFCC: compressão torácica de alta frequência; HFCWC: compressão na parede torácica de alta frequência; HFCWO: oscilação na parede torácica de alta frequência; PEP: pressão expiratória positiva; PImáx: pressão inspiratória máxima; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VNI: ventilação não invasiva; VPI: ventilação percussiva intrapulmonar.

Três estudos foram conduzidos para avaliar o uso da VNI como adjuvante à terapia de higiene brônquica padrão (HOLLAND *et al.* 2003; DWYER *et al.* 2015; STANFORD *et al.* 2019). O tipo de VNI estudado foi a BIPAP, onde os valores de IPAP variaram de 10 à 25 cmH₂O e de EPAP variaram de 4 à 8 cmH₂O. O uso da VNI como adjuvante à terapia de higiene brônquica padrão foi eficaz em melhorar a depuração mucociliar dos pacientes, por aumentar o contato entre o ar e a secreção, melhorou os parâmetros de função pulmonar, otimizando a ventilação colateral e recrutar áreas pulmonares não ventiladas, além de ter gerado satisfação ao paciente, por reduzir o esforço e a fadiga muscular respiratória.

Dwyer *et al.* encontraram melhora nos parâmetros de VEF₁, força muscular respiratória e menor fadiga dos músculos respiratórios durante os primeiros dias de uma exacerbação, não sendo observado melhora em uma semana e um mês. Foi discutido que a VNI pode ser uma terapia adjuvante durante os primeiros dias de exacerbação, haja visto que nestes dias os pacientes encontram-se com aumento da produção de muco, podendo gerar obstrução à passagem do ar e conseguinte sobrecarga aos músculos respiratórios.

Cinco estudos compararam o uso do CATR com outras técnicas e recursos aos pacientes durante a terapia respiratória (HOLLAND *et al.* 2003; CHATAM *et al.* 2004; PHILLIPS *et al.* 2004; OSMAN *et al.* 2010; DWYER *et al.* 2015). O CATR foi eficaz em aumentar a depuração mucociliar dos pacientes, melhorou a ventilação pulmonar e os parâmetros de função pulmonar e gerou satisfação aos pacientes, uma vez que relataram ser uma técnica confortável e fácil de ser executada.

Osman *et al.* compararam o uso do CATR com a HFCWO. Os autores encontraram maiores valores de peso úmido do escarro nos indivíduos que realizaram o CATR, entretanto esses resultados não obtiveram diferenças estatísticas. Tal fato pode ser justificado em virtude de as manobras expiratórias forçadas levarem à maior interação entre o ar e a secreção, e assim auxiliar no transporte e na coleta do escarro (OSMAN *et al.* 2010).

Com relação ao uso da oscilação e da compressão da parede torácica de alta frequência, todos os estudos utilizaram o colete vibratório *Vest*® (VAREKOJIS *et al.* 2003; DARBEE *et al.* 2005; OSMAN *et al.* 2010; GROSSE-ONNEBRINK *et al.* 2017; WHEATHLEY *et al.* 2018), com exceção de um estudo (PHILLIPS *et al.* 2004). O uso do colete vibratório *Vest*® foi eficaz no aumento da depuração mucociliar dos pacientes, por atuar nas propriedades reológicas do muco, como viscoelasticidade e tixotropia, favorecendo seu

transporte e expectoração, além de melhorar os parâmetros espirométricos de função pulmonar e ser confortável de ser utilizado, gerando satisfação ao paciente.

Os efeitos do aumento do transporte e mobilização de escarro foram complementados por conseguinte melhora na ventilação pulmonar, uma vez que a eliminação das secreções favorecia a homogeneidade da ventilação pulmonar, por recrutar alvéolos que antes tinham uma constante de tempo diferentes, e não se abriam adequadamente. Apesar de termos todos esses benefícios durante a fase aguda da exacerbação, não foi possível identificar esses mesmos benefícios durante a fase subaguda, ao qual foi identificada como 48 horas pós alta hospitalar.

Em contrapartida, Phillips *et al.* Utilizaram o colete *Hayek Cuirass*®, o qual apresenta parâmetros operacionais diferentes, fornecendo um sistema de pressão negativa. Em virtude disso, os autores relataram que a terapia não foi confortável para os pacientes e que não foi eficaz na depuração de escarro e na função pulmonar quando comparado com o CATR.

Além das terapias supracitadas, outros tratamentos foram empregados como oscilação oral de alta frequência (*Acapella*®), máscara de pressão expiratória positiva, drenagem postural, ventilação percussiva intrapulmonar, drenagem autógena e percussão acústica oral intrapulmonar (VAREKOJIS *et al.* 2003; CHATAM *et al.* 2004; DARBEE *et al.* 2005; WEST *et al.* 2010; WHEATHLEY *et al.* 2018). Os pacientes apresentaram aumento da depuração mucociliar, expectorando uma maior quantidade de muco das vias aéreas, contribuindo assim com uma melhora da ventilação pulmonar, sendo terapias que geraram satisfação aos pacientes.

Wheatley *et al.* destacam os benefícios de um novo recurso disponível no mercado, o *Vibralong*®, que é um dispositivo capaz de emitir ondas acústicas intrapulmonares, enquanto fornece pressão expiratória positiva. No estudo, os pesquisadores avaliaram a eficácia deste novo recurso, comparando-o com o colete vibratório *Vest*®. Não foram encontradas diferenças em relação à depuração mucociliar entre os grupos, sendo que ambos conseguiram ser eficazes em desprender o muco das vias aéreas dos pacientes. A partir disso, pôde-se sugerir que o *Vibralong*® poderia ser uma estratégia alternativa e economicamente viável ao colete vibratório, uma vez que o colete é mais oneroso de se adquirir e apresenta a mesma eficácia que o *Vibralong*®.

Através da leitura dos artigos, foi possível identificar que em poucos dias de tratamento, os pacientes conseguiram apresentar melhora. Pode-se notar que, se o tratamento for realizado nos primeiros dias de uma

exacerbação, em pouco tempo os pacientes podem ganhar alta hospitalar, apresentando redução da obstrução das vias aéreas, o que seria algo benéfico a estes pacientes, uma vez que ambientes como os hospitais, costumam ser ambientes com alto grau de contaminação por agentes biológicos.

Além disso, nota-se a eficácia das técnicas da terapia de higiene brônquica, as quais foram tão eficazes quanto os recursos instrumentais que costumam ser mais onerosos, como os coletes vibratórios. Isso contribui com excelentes ferramentas de tratamento no arsenal do fisioterapeuta, uma vez que nem sempre recursos como os coletes vibratórios podem estar disponíveis.

Podemos concluir que os recursos que geram oscilação na parede torácica de alta frequência, oscilação oral de alta frequência, percussão acústica oral intrapulmonar, ventilação não invasiva, associados ou não às técnicas padrões de fisioterapia respiratória, como ciclo ativo das técnicas respiratórias, drenagem autógena, drenagem postural, percussão e TEF podem ser empregados aos pacientes com FC durante o período de internação hospitalar por exacerbação da doença. O uso de cada uma das técnicas e recursos supracitados, com exceção do colete *Hayek Cuirass®*, foram eficazes em melhorar a depuração mucociliar dos indivíduos, os quais apresentaram melhora na expectoração e no peso úmido do escarro; melhora na ventilação pulmonar, redução da sobrecarga da musculatura respiratória; além de contribuírem com a satisfação do paciente após a terapia.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, E. T. *Epidemiologia*. Secretaria de Estado da Saúde, Florianópolis, Santa Catarina. Centro de Estudos Miguel Salles Cavalcanti. 2009. p. 25-42. v. 2. Disponível em: <http://www.acam.org.br/images/livro/fcem2aed.pdf>. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.

BOER, et. al. *Exacerbation frequency and clinical outcomes in adult patients with cystic fibrosis*. *Thorax*, 66(8), 680-685. doi:10.1136/thx.2011.161117 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/51226155_Exacerbation_frequency_and_clinical_outcomes_in_adult_patients_with_cystic_fibrosis. Acesso em: 19 de Junho de 2021.

CHATAM, K. et al. *A short-term comparison of two methods of sputum expectoration in cystic fibrosis*. *Eur Respir J*. [S. l.], [s.n.], Mar. 2004 p.435-9 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15065835/> Acesso em :10 de Junho de 2021.

CYSTIC FIBROSIS FOUNDATION. *About Cystic Fibrosis*. Bethesda, Maryland, United States of America. [s. n.], [201-?]. Disponível em: <https://www.cff.org/What-is-CF/About-Cystic-Fibrosis/>. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.

CYSTIC FIBROSIS FOUNDATION. *2019 Cystic Fibrosis Foundation Patient Registry Highlights*. Bethesda, Maryland, United States of America. [s. n.], 2020. 4p. Disponível em: <https://www.cff.org/What-is-CF/About-Cystic-Fibrosis/>. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.

CYSTIC FIBROSIS FOUNDATION. *2019 Cystic Fibrosis Foundation Patient Registry Snapshot*. Bethesda, Maryland, United States of America. [s. n.], 2020. 4p. Disponível em: <https://www.cff.org/Research/Researcher-Resources/Patient-Registry/2019-Cystic-Fibrosis-Foundation-Patient-Registry-Snapshot/>. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.

DALCIN, P. T. *Fibrose Cística*. In: Silva, L.C. *Pneumologia: princípios e prática*. Grupo A, 2012. Cap. 43, p. 377-386.

DARBEE, J. C., KANGA, J. F., OHTAKE, P. J. *Physiologic evidence for high-frequency chest wall oscillation and positive expiratory pressure breathing in hospitalized subjects with cystic fibrosis*. *Phys Ther*. [S. l.], [s.n.], Dec. 2005 p.1278-89 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16305267/> Acesso em: 10 de Junho de 2021.

DWYER, T. J. et al. *Non-invasive ventilation used as an adjunct to airway clearance treatments improves lung function during an acute exacerbation of cystic fibrosis: A randomised trial*. *Journal of Physiotherapy*. Maio 2015. p. 142-147. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26096013/>. Acesso em: 3 de Junho de 2021.

GOVAN, J. R. W. & DERETIC, V. *Microbial pathogenesis in Cystic Fibrosis: mucoid Pseudomonas aeruginosa and Burkholderia cepacia*. *Microbiol Rev*, v. 3, n. 60, p. 539-574, 1996. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC239456/>. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.

GOSS CH, Burns JL. Exacerbations in cystic fibrosis. 1: epidemiology and pathogenesis. *Thorax* 2007;62:360e7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17387214/>. Acesso em: 19 de Junho de 2021.

- GROSSE-ONNEBRINK, J. *et al.* *Chest physiotherapy can affect the lung clearance index in cystic fibrosis patients.* *Pediatric Pulmonology* [S. l.], [s.n.], May 2017 p.625-631 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28125158/> Acesso em: 3 de Junho de 2021.
- HOLLAND, A. E. *et al.* *Non-invasive ventilation assists chest physiotherapy in adults with acute exacerbations of cystic fibrosis.* *Thorax*. [S. l.], [s.n.], Oct. 2003 p.880-4 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14514944/> Acesso em: 10 de Junho de 2021.
- MORRAL N, Bertranpetit J, Estivill X, et al. The origin of the major cystic fibrosis mutation ($\Delta F508$) in European populations. *Natur Genet.* 1994; 7:169-75. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7920636/>. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.
- OSMAN, L. P. *et al.* *Short-term comparative study of high frequency chest wall oscillation and European airway clearance techniques in patients with cystic fibrosis.* *Thorax*. [S. l.], [s.n.], Mar. 2010 p.196-200 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19703826/> Acesso em: 10 de Junho de 2021.
- PARKINS, M. D.; ELBORN, J. S. *Newer antibacterial agents and their potential role in cystic fibrosis pulmonary exacerbation management.* *J. Antimicrob. Chemother.*, v. 65, n. 9, p. 1853-1861, 2010. Disponível em: <https://academic.oup.com/jac/article/65/9/1853/722001> . Acesso em: 23 de Outubro de 2020.
- PHILLIPS, G. E. *et al.* *Comparison of active cycle of breathing and high-frequency oscillation jacket in children with cystic fibrosis.* *Pediatr Pulmonol.* [S. l.], [s.n.], Jan. 2004 p.71-5 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14679493/> Acesso em: 10 de Junho de 2021.
- RIBEIRO, J. D; RIBEIRO, M. Â. G. de O.; RIBEIRO, A F. *Controvérsias na fibrose cística: do pediatra ao especialista.* *J. Pediatr. (Rio J.)*, v. 78, 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572002000800008&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.
- SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. SUPERINTENDÊNCIA DA REDE DE SERVIÇOS PRÓPRIOS. HOSPITAL INFANTIL JOANA DE GUSMÃO. *Fibrose Cística Enfoque Multidisciplinar.* Centro de Estudos Miguel Salles Cavalcanti. 2. Ed. Florianópolis, SC, [s. n.]. 2008. 688 p. Disponível em:
- <http://www.acam.org.br/images/livro/fcem2aed.pdf>. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.
- STANFORD, G. *et al.* *Randomised cross-over trial evaluating the short-term effects of non-invasive ventilation as an adjunct to airway clearance techniques in adults with cystic fibrosis.* *BMJ Open Resp Res.* [S. l.], [s. n.], April 2019 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31179002/> Acesso em: 3 de Junho de 2021.
- UNIDOS PELA VIDA, INSTITUTO BRASILEIRO DE ATENÇÃO À FIBROSE CÍSTICA. *A Importância da Fisioterapia Respiratória na Fibrose Cística.* Edifício Torre Sul - Curitiba, Paraná. Maio de 2019. Disponível em: <https://unidospelavida.org.br/fisioterapiarespiratoriafc/>. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.
- UNIDOS PELA VIDA, INSTITUTO BRASILEIRO DE ATENÇÃO À FIBROSE CÍSTICA. *Afinal, quantos somos com Fibrose Cística?* Edifício Torre Sul - Curitiba, Paraná. Maio de 2011. Disponível em: <https://unidospelavida.org.br/afinal-quantos-somos/>. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.
- VAREKOJIS, S. M. *et al.* *A comparison of the therapeutic effectiveness of and preference for postural drainage and percussion, intrapulmonar percussive ventilation, and high-frequency chest wall compression in hospitalized cystic fibrosis patients.* *Respir Care.* [S. l.], [s. n.], Jan. 2003 p.24-8 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12556258/> Acesso em: 10 de Junho de 2021.
- UNIDOS PELA VIDA, INSTITUTO BRASILEIRO DE ATENÇÃO À FIBROSE CÍSTICA. *Porque a Fisioterapia Respiratória é tão importante na Fibrose Cística?* Edifício Torre Sul - Curitiba, Paraná. 10 de Agosto de 2017. Disponível em: <https://unidospelavida.org.br/por-que-fisioterapia-respiratoria-e-tao-importante-na-fibrose-cistica-2/>. Acesso em: 23 de Outubro de 2020.
- WEST, K., WALLEN, M., FOLLET, J. *Acapella vs PEP mask therapy: A randomised trial in children with cystic fibrosis during respiratory exacerbation.* *Physiother Theory and Pract.* [S. l.], [s. n.], April 2010 p.143-149 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20331370/> Acesso em: 3 de Junho de 2021.
- WHEATLEY, C. *et al.* *Influence of the Vibralong Acoustical Percussor on pulmonary function and sputum expectoration in individuals with cystic fibrosis.* *Ther Adv Respir Dis.* [S. l.], [s. n.], Jan. 2018 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29697011> Acesso em: 3 de Junho de 2021.