

**OS EFEITOS DO USO DO FLUTTER NA REMOÇÃO DAS SECREÇÕES EM
INDIVÍDUOS COM FIBROSE CÍSTICA
THE EFFECTS OF USING FLUTTER ON THE REMOVAL OF SECRETIONS IN
INDIVIDUALS WITH CYSTIC FIBROSIS**

Marcella dos Santos Abreu e Maria Eduarda Gorito de Souza Bello

Graduandas do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José.

Maria Luiza Sales Rangel

Prof. Dr. em Ciências Biológicas (Fisiologia)

Veryslanny Lays da Silva Oliveira

Especialista em UTI/ Mestranda em Ciências da Reabilitação

RESUMO

A Fibrose Cística (FC) é uma doença multissistêmica, rara, hereditária e incurável. As complicações respiratórias são as principais responsáveis pela morbimortalidade da doença. A FC demanda atendimento multidisciplinar para garantir melhor qualidade de vida ao paciente. Dentre os profissionais responsáveis pelo acompanhamento do indivíduo com FC, o fisioterapeuta desempenha um papel relevante, pois busca o favorecimento da eliminação da secreção, além de promover programa de reabilitação pulmonar. Para isso, o profissional poderá utilizar o dispositivo Flutter®, que tem como objetivo gerar vibrações que facilitam o deslocamento de secreções. O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura com objetivo de identificar os efeitos do uso do Flutter® em indivíduos com FC, analisar a eficácia do dispositivo para a desobstrução das vias aéreas e investigar os possíveis efeitos da sua utilização sobre a função pulmonar. Para a realização deste trabalho foram feitas buscas de artigos científicos na base de dados eletrônicos Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed), Biblioteca Regional de Medicina (Bireme), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) e Google Acadêmico, publicados de 2014 a 2024, nos idiomas português e inglês. Poucos estudos foram encontrados (4), porém, após as análises destes, conclui-se que o uso do Flutter® em pacientes acometidos com FC proporciona efeitos benéficos, como redução na impedância mecânica do escarro, além de diminuir a hiperinsuflação pulmonar e aprisionamento aéreo. O Flutter® também proporcionou aumento no pico de fluxo expiratório e melhora da sensação subjetiva de congestão torácica. Entretanto, o número de estudos é muito escasso, isso pode dificultar a prescrição desse recurso de forma segura no plano terapêutico.

Palavras-chave: Fibrose Cística, Fisioterapia e Flutter.

ABSTRACT

Cystic Fibrosis (CF) is a multisystemic, rare, hereditary and incurable disease. Respiratory complications are mainly responsible for the morbidity and mortality of the disease. CF demands multidisciplinary care to

ensure a better quality of life for the patient. Among the professionals responsible for monitoring individuals with CF, the physiotherapist plays an important role, as they seek to promote the elimination of secretions, in addition to promoting a pulmonary rehabilitation program. To do this, the professional can use the Flutter® device, which aims to generate vibrations that facilitate the movement of secretions. The present study is a literature review with the objective of identifying the effects of using Flutter® on individuals with CF, analyzing the effectiveness of the device for clearing the airways and investigating the possible effects of its use on lung function. To carry out this work, scientific articles were searched in the electronic database Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed), Biblioteca Regional de Medicina (Bireme), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) and Google Scholar, published from 2014 to 2024, in Portuguese and English. Few studies were found (4), however, after analyzing these, it was concluded that the use of Flutter® in patients with CF provides beneficial effects, such as reducing the mechanical impedance of sputum, in addition to reducing lung hyperinflation and air trapping. Flutter® also provided an increase in peak expiratory flow and improved the subjective sensation of chest congestion. However, the number of studies is very scarce, which can make it difficult to prescribe this resource safely in the therapeutic plan.

Keywords: Cystic Fibrosis, Physiotherapy and Flutter.

INTRODUÇÃO

A Fibrose Cística (FC) também chamada de doença do beijo salgado ou mucoviscidose é uma doença rara, hereditária, incurável e pode ser caracterizada por ser congênita, autossômica recessiva crônica e progressiva, causada por uma perturbação na Proteína Reguladora da Condutância Transmembrana da Fibrose Cística (RTFC) ou em inglês Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator (CFTR), situado no braço longo do cromossomo 7 (Santi; Miranda, 2022).

A FC é uma doença multissistêmica, sendo as complicações respiratórias as principais responsáveis pela morbimortalidade da doença. O acometimento pulmonar, causa um processo obstrutivo devido ao aumento da viscosidade do muco e dificuldade de eliminação, que afeta as vias aéreas causando a proliferação bacteriana (especialmente pseudomonas e estafilococos), podendo gerar infecção crônica, lesão pulmonar e até mesmo óbito por consequência da disfunção respiratória (Dutra et al., 2020).

Segundo o Ministério da Saúde, a FC é uma das doenças raras mais prevalentes, atingindo 1 a cada 10 mil nascidos vivos no país, com maior incidência na raça branca e ambos os sexos, sendo perceptível prevalência na população caucasiana não apenas no Brasil, mas também na Europa e Estados Unidos (Ministério da Saúde, 2020). Nas últimas décadas, diversos avanços no diagnóstico e tratamento da FC mudaram o cenário da doença, com aumento expressivo da expectativa de vida. Segundo dados da Cystic

Fibrosis Foundation Patient Registry, a mediana da sobrevivência nos EUA é de 46,2 anos, sendo que no Brasil essa estimativa é de 43,8 anos. Porém, para que ocorra um aumento da expectativa de vida, é necessário do diagnóstico mais ágil e com isso, dar início ao tratamento de forma imediata (Haag; Fatuch, 2021).

A FC demanda atendimento multidisciplinar para garantir melhor qualidade de vida ao paciente. Dentre os profissionais responsáveis pelo acompanhamento do indivíduo com FC, o fisioterapeuta busca o favorecimento da eliminação da secreção, além de promover programa de reabilitação pulmonar para reduzir os agravos da doença e minimizar as alterações psicossociais como a depressão e piora na qualidade de vida (Diniz, 2022).

Devido às implicações respiratórias serem responsáveis por piorar o cenário da doença, otimizar a função pulmonar é o maior objetivo da fisioterapia respiratória. Esta abordagem fisioterapêutica é essencial, considerando a produção diária e espessa de muco e os quadros recorrentes de infecções pulmonares. Isso acarreta obstrução crônica das vias aéreas, ocasionando exacerbações e hospitalizações. De forma progressiva, pode ocorrer, também, a redução das atividades de vida diária e da tolerância ao exercício físico (Valandro; Heinzmann-Filho, 2019).

Nas intervenções instrumentais, destaca-se as Pressões Positivas Oscilatórias, tal como o Flutter®, um instrumento portátil que utiliza oscilação de alta frequência com a oscilação oral de alta frequência, produzindo vibrações endobrônquicas. Esse aparelho tem como principal objetivo gerar vibrações que facilitam o deslocamento de secreções (Melo, 2019).

Diante do que foi exposto, surge a seguinte questão: Há embasamento científico acerca da eficácia do uso do Flutter® na remoção das secreções pulmonares em indivíduos com FC?

Este trabalho tem como objetivo identificar os efeitos do uso do Flutter® em indivíduos com FC, de forma a analisar a eficácia do dispositivo para a desobstrução das vias aéreas e investigar os possíveis efeitos da utilização do Flutter® sobre a função pulmonar.

Sendo assim, esta pesquisa busca evidências que identifiquem e comprovem a eficácia do uso do Flutter® para a eliminação de secreções pulmonares em indivíduos

com FC. Proporcionando a comunidade acadêmica informações sobre as melhores estratégias de assistência à pessoa com FC, visando assim, diminuir o impacto da doença no desenvolvimento e melhora da qualidade de vida de pessoas acometidas. Portanto, este estudo pretende contribuir com informações que possibilitem o crescimento dos conhecimentos acadêmico-profissionais sobre a eficácia de utilizar este recurso terapêutico.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura. Para a realização deste trabalho foram feitas buscas de artigos científicos na base de dados eletrônicos Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed), Biblioteca Regional de Medicina (Bireme), Scientific Eletronic Library Online (Scielo), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) e Google Acadêmico, publicados de 2014 a 2024, nos idiomas português e inglês, que contenham no título ou resumo os seguintes descritores: “Fibrose Cística”, “Indivíduos Fibrocísticos”, “Fisioterapia Respiratória”, “Tratamento Fisioterapêutico” e “Flutter” ou “Cystic Fibrosis”, “Fibrocystic Individuals”, “Respiratory fisiotherapy” e “Physiotherapeutic Treatment”. A busca foi feita através do operador booleano “AND”.

A seleção dos artigos teve como critério de inclusão estar nos idiomas citados. Além disso, foram selecionados artigos originais, experimentais, randomizados ou semi-randomizados ou estudos de casos clínicos publicados nos últimos 10 anos (2014-2024).

Foram excluídos do estudo artigos de revisão e artigos de baixa qualidade metodológica, que não expliquem a intervenção fisioterapêutica ou que não apresentem respostas conclusivas sobre o tema deste trabalho, artigos em modelos animais, estudos genéticos, intervenções medicamentosas e cirúrgicas. Também foram excluídos os artigos duplicados e que não estivessem disponíveis na íntegra.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As primeiras pesquisas que mencionam a FC foram iniciadas pelo pediatra Fanconi, que nomeou a patologia como pâncreas fibroso no ano de 1936 na Suíça, com isso, diversos pesquisadores também iniciaram outras pesquisas sobre a doença. Em 1938 o patologista Dorothy Andersen descreveu pela primeira vez a FC, e em 1989 o gene causador dessa doença foi descoberto por John Richard Riordan, Francis Collins e Lap-Chee Tsui (Ribeiro et al., 2021).

Segundo Ministério da Saúde (Brasil, 2020), uma em cada 25 pessoas da população carrega consigo o gene atípico da FC, mas só se torna conclusivo quando uma criança herda o gene atípico da CFTR de ambos os pais, desta maneira 1 em cada 2.500 nascidos-vivos são portadores dessa patologia. Segundo a (OMS), Organização Mundial da Saúde, em 2009 a prevalência no Brasil era de 1 em cada 6.902 indivíduos, de maneira que no estado do Rio Grande do Sul tem a maior incidência, sendo 1 em cada 1.587 nascidos-vivos (Silva et al., 2020).

Normalmente a FC é diagnosticada na infância, principalmente nos 2 primeiros meses de vida. O Ministério da Saúde (Brasil, 2018) recomenda que se faça uma triagem neonatal, baseada nos níveis de tripsinogênio imunorreativo (IRT), que estarão elevados nos fibrocísticos e permanecerão até 30 dias de idade. Caso haja alterações no primeiro exame, é necessário que se realize um segundo, sendo feito preferencialmente ainda no primeiro mês de vida. Se as alterações permanecerem no segundo exame, o diagnóstico é confirmado ou excluído através do teste do suor, que em 98%-99% dos pacientes está alterado. No teste do suor (TS) o padrão é que seja feita uma estimulação da produção de suor pela polícarpina, que é colocada sobre a pele ou propriamente nas glândulas sudoríparas, com a utilização de um gradiente potencial (iontoforese) e análise da concentração dos íons Na e Cl (superior a 60 mEq/L). Este teste é considerado um método ouro, porém não é descartado a realização de outros testes para confirmação da doença, mesmo quando encontrados níveis normais ou limítrofes de níveis de cloro no suor (Dutra et al., 2020).

A análise de mutações também é inclusa no diagnóstico, porém é considerada um teste de alto custo e, no Brasil, são poucos os centros capacitados para realizá-lo. Além dele, temos o teste da secretina-pancreozimina que quantifica a função pancreática exócrina, dosagem da gordura fecal que é usado para avaliar a má digestão e má-absorção de gorduras, detecção de enzimas (quimiotripsina, elastase, lipase imunorreativa) nas fezes, determinação de nitrogênio fecal, detecção sérica de proteína associada à pancreatite e dosagem sérica de triacilgliceróis (Araújo; Passos, 2022).

Para que haja um diagnóstico preciso da doença, é necessário que os sinais clínicos, histórico familiar e o resultado da TNFC dos RN, seguida de exames confirmatórios também sejam considerados (Brito, 2022).

No ano de 1938, quando a doença foi localizada e descrita pela primeira vez, a taxa de sobrevivência era muito baixa, onde crianças não conseguiam chegar aos cinco anos de idade, com mais de 75% das crianças atingidas e indo a óbito no primeiro ano de vida. Porém, os avanços no diagnóstico têm elevado a expectativa de vida das crianças com FC, elevando a sobrevivência entre 25 a 30 anos, mas para que essa expectativa de vida aconteça, é necessário um diagnóstico mais precoce possível e uma equipe de suporte multiprofissional (Holanda, 2021).

Para que ocorra a homeostase em diferentes órgãos do corpo humano o CFTR desempenha um papel importante. A regulação e a passagem dos íons de cloreto (Cl) e bicarbonato (HCO₃) é feita por esse canal, que está presente na face apical das células. Além disso, esse canal também influencia no transporte transmembrana de outros íons (Bergeron; Cantin, 2019).

Os pacientes com FC possuem a presença de dois alelos com mutações no gene, o que causa a ausência de atividade ou funcionamento parcial do CFTR. Com isso, pacientes com FC terão uma redução na excreção de cloro e aumento da eletronegatividade intracelular, o que causa um fluxo maior de sódio para preservar o equilíbrio eletroquímico e, secundariamente, de água para a célula por ação osmótica. Os pacientes terão uma desidratação das secreções mucosas e aumento da viscosidade, o que favorece a obstrução dos ductos, juntamente com reação inflamatória e posterior processo de fibrose (Holanda, 2021).

Uma das maiores características da inflamação na FC é a grande infiltração de neutrófilos no parênquima do pulmão. Atividade antimicrobiana do muco defeituosa, remoção mucociliar defeituosa, falha na remoção e/ou ligação aumentada de *P. aeruginosa*, resposta inflamatória aumentada e função anormal das glândulas submucosas são algumas hipóteses para a iniciação da inflamação e infecção na FC (Pessoa et al., 2015).

De acordo com a fisiopatologia, é possível perceber como a FC pode afetar diversos órgãos. Devido a sua origem ser genética e pela grande abundância de mutações que levam a disfunções da CFTR, os pacientes demonstram manifestações clínicas que podem se expressar através de sintomas leves ou sintomas de grande impacto na qualidade de vida (Mota et al., 2016).

O comprometimento funcional pulmonar surge com a obstrução das vias aéreas e o aprisionamento de ar, causando um aumento da relação do volume residual com a capacidade pulmonar total. Em casos mais agravados dessa patologia, pode ocorrer fibrose intersticial, o que também leva a uma diminuição da capacidade pulmonar total. As áreas do pulmão obstruídas por rolhas de secreção são perfundidas, mas não são ventiladas, provocando um aumento do espaço morto funcional. Inicialmente, os portadores dessa patologia apresentam hipoxemia, somente ao realizar exercícios ou durante o sono. A gravidade da hipoxemia reflete o estado funcional pulmonar (Ribeiro et al., 2021).

Uma das formas de tratamento da FC é o uso do Dispositivo de Pressão Positiva Oscilatória (Flutter®), este aparelho que foi desenvolvido na Suíça, tendo um formato de cachimbo que tem uma esfera de aço, usada de forma que quando o paciente for expirar, o movimento da esfera irá criar uma pressão expiratória positiva e uma oscilação vibratória do ar dentro das vias aéreas. A utilização desse aparelho irá controlar a pressão, modificando os fluxos expiratórios e as oscilações serão alteradas pela alternância do ângulo do aparelho (Melo, 2019).

Durante o ciclo oscilatório, é gerado uma oscilação da pressão endobrônquica e também no fluxo expiratório, provocado pela válvula do aparelho. Essas oscilações no período da expiração variam a cerca de 2-32 Hz, proporcionando vibrações nas vias aéreas, onde essas vibrações são responsáveis por gerar uma pressão expiratória

positiva de até 20 cmH₂O e uma onda intratraqueal de oscilação com frequência de 6 a 20 Hz (Helrigle; Pereira; Lemos, 2015).

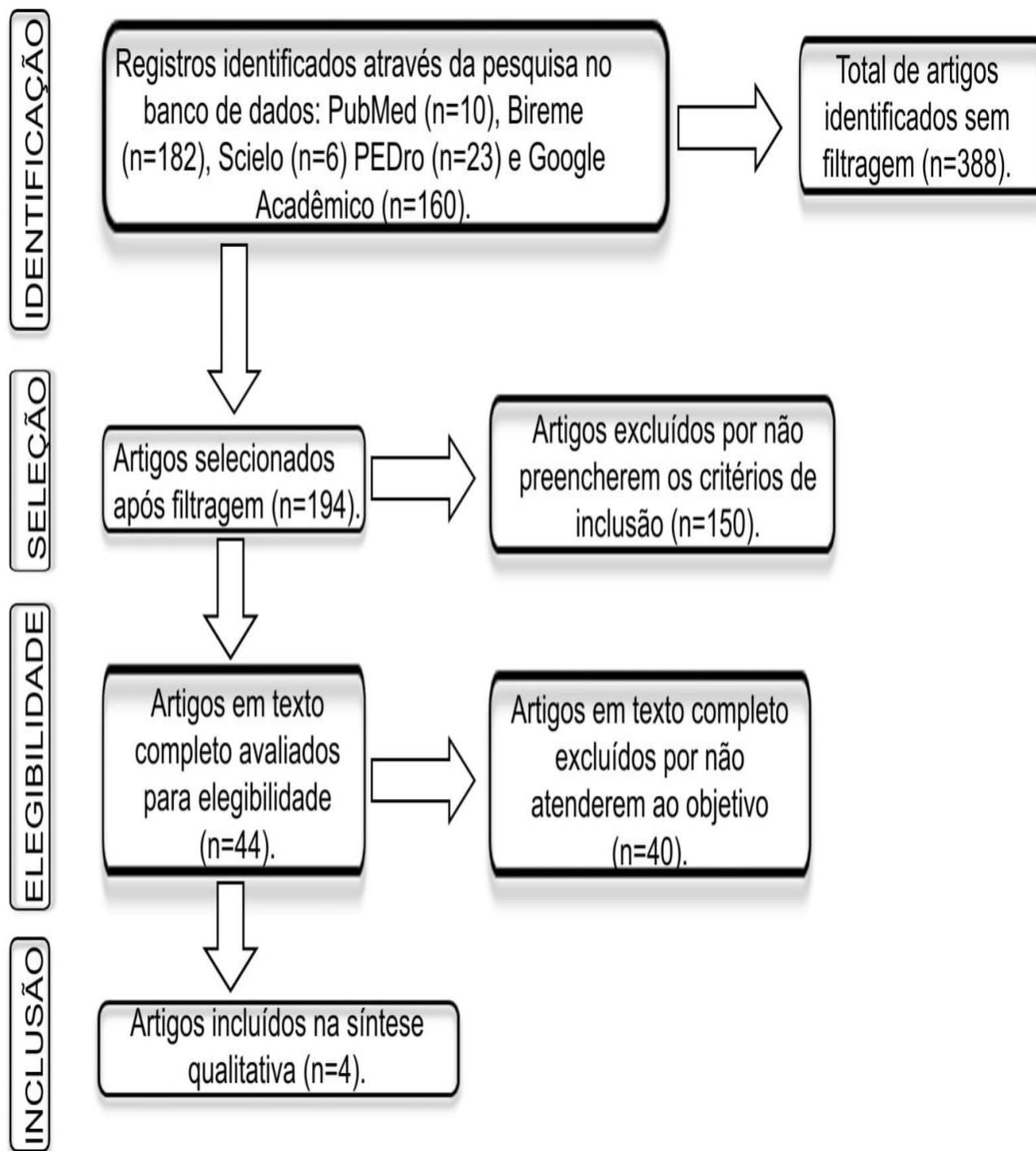
A oscilação de pressão expiratória dentro do aparelho entre o início e o fim dos ciclos é transmitida ao sistema brônquico, desta forma, a variação de pressão expiratória e endobrônquica estará positiva, variando entre 0,8 a 2,5 e 20 a 25 cmH₂O, estas oscilações tem a capacidade de fazer com que os brônquios se mantenham dilatados acima do nível dos bronquíolos periféricos distais, gerando o deslocamento do muco (Helrigle; Pereira; Lemos, 2015).

A utilização do Flutter® é indicada para todos os pacientes com produção de secreção pulmonar excessiva e dificuldade de expectoração, é um grande aliado na fisioterapia respiratória por ser um dispositivo de baixo custo, fácil de utilizar, sendo capaz de aumentar a função pulmonar e melhorar a oxigenação, além de não apresentar nenhum tipo de contraindicação se for utilizado corretamente (Bacchin; Amaral; Nahes, 2017).

RESULTADOS

A figura 1 traz o processo de busca e seleção dos artigos para esta revisão. A busca resultou em 4 artigos que estão resumidamente descritos na tabela 1.

Figura 1: Fluxograma da seleção dos artigos. Resultando em 4 artigos para análise.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

Tabela 1: Descrição dos artigos científicos selecionados obtidos a partir do fluxograma para composição textual.

| AUTORES ANO | OBJETIVOS | AMOSTRAS | MÉTODOS | RESULTADOS |
|-----------------------|---|---|---|---|
| (Suzan et al., 2015). | Avaliar e comparar o efeito do Flutter® VRP1 e do Shaker® referente à quantidade de secreção pulmonar expectorada e aos parâmetros cardiorrespiratórios de frequência cardíaca e de saturação periférica de oxigênio (SpO ₂). | 16 pacientes com FC, todos de raça branca, sendo 9 do gênero feminino e 7 do masculino. A média de idade dos participantes foi de 12 anos, variando de 7 a 21 anos. | Os participantes realizaram 2 sessões de fisioterapia, com o dispositivo Flutter® VRP1 e com o dispositivo Shaker®. Na primeira sessão, os participantes utilizaram um dos dispositivos, conforme resultado da randomização. E, após sete dias sem intervenção, na segunda sessão, usaram o outro dispositivo. Verificaram-se os parâmetros cardiorrespiratórios de frequência cardíaca e SpO ₂ e registraram-se tais valores antes e ao final de cada coleta em cada dia de terapia. Colheu-se secreção pulmonar durante e após a terapia para determinação dos pesos seco e úmido. | O Flutter® VRP1 apresentou efeitos semelhantes ao Shaker®, tanto nos parâmetros cardiorrespiratórios avaliados, quanto nos resultados desobstrutivos. Os dois dispositivos mostraram-se igualmente eficientes na quantidade de secreção expectorada, uma vez que não houve diferença no peso aferido. |
| (Lopes et al., 2014) | O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos agudos da ELTGOL e da válvula Flutter® em pacientes adultos estáveis com fibrose cística. | 14 pacientes com FC, sendo 7 do gênero feminino e 7 do masculino, com idades entre 25 e 30 anos. | Os pacientes realizaram 2 atendimentos fisioterapêuticos, onde foram submetidos a dois protocolos de intervenções, com o dispositivo Flutter® e com a técnica ELTGOL em ordem aleatória e com intervalo washout de uma semana entre eles. Os principais | A ELTGOL promoveu maior remoção de secreção, eliminando 0,34g de peso seco a mais que o Flutter®. A ELTGOL também promoveu melhora na resistência e condutância das vias aéreas do que a válvula Flutter®. As duas técnicas foram equivalentes |

| | | | | |
|--------------------------|---|--|---|--|
| | | | desfechos observados foram as variáveis de função pulmonar e peso seco da secreção expectorada. | na redução da hiperinsuflação pulmonar e do aprisionamento aéreo em pacientes com fibrose cística. |
| (Benden et al., 2018). | O objetivo deste estudo foi comparar um único episódio de exercício de ciclismo contínuo de intensidade moderada versus uma combinação de exercício de ciclismo intervalado mais Flutter®. | 15 adultos com FC (faixa de VEF ₁ de 24-94% do previsto), sendo 9 do gênero masculino e 6 do feminino, com idades entre 22 e 25 anos. | Os pacientes realizaram 1 único atendimento onde foram divididos de forma aleatória em dois grupos: Grupo A - Controle (exercício de ciclismo contínuo de intensidade moderada) e Grupo B - Experimental (combinação de exercício de ciclismo intervalado mais Flutter®). As propriedades do escarro, capacidade de difusão pulmonar de óxido nítrico (DLNO) e monóxido de carbono (DLCO) foram avaliadas em repouso, diretamente e 45 min pós-exercício (recuperação). | O uso adicional do Flutter® ao exercício 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 após o exercício. A DLNO e DLCO aumentaram durante o experimento A. Durante o experimento B a DLCO aumentou. |
| (Daviskas et al., 2017). | O objetivo deste estudo foi determinar os efeitos do exercício em esteira e da terapia Flutter®, em comparação com a respiração em repouso (controle), no fluxo respiratório (incluindo viés do fluxo aéreo), nas propriedades do escarro e nas respostas subjetivas em adultos com FC. | 24 adultos com FC leve a grave (VEF ₁ 28-86% do previsto) e com pelo menos 17 anos de idade. | Os participantes realizaram 3 sessões de fisioterapia, onde foram divididos de forma aleatória em três grupos: Grupo 1 - Controle (respiração de repouso pôr 20 min), Grupo 2 - Esteira (exercício em esteira com carga constante pôr 20 mim) e Grupo 3 - Terapia Flutter® (intervenção com | Tanto a intervenção realizada no grupo 2 (esteira) quanto a intervenção realizada no grupo 3 (terapia Flutter®) resultaram em aumentos significativos e semelhantes no pico de fluxo expiratório. Ambas as intervenções também resultaram em reduções significativas semelhantes na impedância |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | Flutter® - 15 respirações seguida da técnica expiração forçada (TEF) repetida por 6 vezes). E, após sete dias sem intervenção, na segunda sessão, realizaram outra intervenção. A última intervenção foi realizada após sete dias da segunda intervenção. O fluxo respiratório foi medido com pneumotacógrafo durante as intervensões. As propriedades do escarro e as respostas subjetivas (facilidade de expectoração e sensação de congestão torácica) foram medidas antes, imediatamente após as intervensões e após 20 minutos de recuperação. | mecânica do escarro (soma vetorial da viscosidade do escarro e elasticidade). Apenas a intervenção realizada no grupo 3 (terapia Flutter®) melhorou a relação entre o pico de fluxo expiratório e o pico de fluxo inspiratório, sendo PFE: PIF > 1:10, ou seja, o pico de fluxo expiratório foi pelo menos 10% maior que o pico de fluxo inspiratório e melhorou a sensação subjetiva de congestão torácica. Já a intervenção realizada no grupo 2 (esteira) causou uma redução transitória significativa no conteúdo de sólidos no escarro, além de melhorar a facilidade de expectoração. |
|--|--|--|--|--|

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS DA TABELA 1: DLCO (Capacidade de Difusão Pulmonar de Monóxido de Carbono); DLNO (Capacidade de Difusão Pulmonar de Óxido Nítrico); ELTGOL (Expiração Lenta Total com a Glote Aberta em Decúbito Infralateral); FC (Fibrose Cística); PFE (Pico de Fluxo Expiratório); PIF (Pico de Fluxo Inspiratório); SpO₂ (Saturação Periférica de Oxigênio); TEF (Técnica de Expiração forçada); VEF₁ (Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo).

DISCUSSÃO

A função pulmonar e cardiorrespiratória sofre um enorme prejuízo com a progressão da FC. O estudo realizado por Suzan et al. (2015) se propôs a comparar o efeito do Flutter® e do Shaker® referente à quantidade de secreção pulmonar expectorada, parâmetros cardiorrespiratórios de frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio (SpO₂) de crianças e adultos com FC.

Foi evidenciado que não houve diferença entre os dispositivos tanto nos parâmetros cardiorrespiratórios, quanto na quantidade de secreção expectorada. Isso nos mostra que ambos os dispositivos são eficientes, porém o Shaker® por ser um dispositivo nacional e apresentar um preço mais acessível, pode ser indicado e utilizado com frequência nos centros brasileiros de atendimentos. Atualmente, não há evidências suficientes quanto a melhor técnica fisioterapêutica a ser realizada em pacientes com FC, porém entende-se que usar um dispositivo é melhor do que não utilizar nenhum, e que se deve priorizar a independência e preferência de cada paciente (Suzan et al., 2015).

Assim como Suzan et al. (2015) o estudo de Lopes et al. (2014) também foi comparativo, tendo como objetivo comparar os efeitos agudos da ELTGOL e do Flutter® em pacientes adultos estáveis com FC. Os autores concluíram que a ELTGOL promoveu maior remoção de secreção e melhora na resistência e condutância das vias aéreas do que o Flutter®, porém as duas técnicas foram equivalentes na redução da hiperinsuflação pulmonar e do aprisionamento aéreo em pacientes com FC. O estudo nos mostra que a ELTGOL tem efeitos positivos no tratamento da FC, sendo mais barato e fácil de realizar, porém, a literatura carece de informações sobre o impacto da ELTGOL em pacientes adultos com FC. Ressaltamos que vale a pena realizar estudos de tratamento de longo prazo sobre essa técnica antes de utilizá-la em pacientes com FC.

Como já mencionado neste estudo, os indivíduos acometidos com FC tem sua função cardiorrespiratória prejudicada, por isso, Benden et al., (2018) realizaram um estudo com o objetivo de comparar um único episódio de exercício de ciclismo contínuo de intensidade moderada versus uma combinação de exercício de ciclismo intervalado mais Flutter® em adultos com FC. Os autores concluíram que o uso adicional do Flutter®

ao exercício 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. A DLNO (Capacidade de Difusão Pulmonar de Óxido Nítrico) e DLCO (Capacidade de Difusão Pulmonar de Monóxido de Carbono) aumentaram durante o experimento A (exercício de ciclismo contínuo de intensidade moderada). Durante o experimento B (exercício de ciclismo intervalado mais Flutter®) a DLCO (Capacidade de Difusão Pulmonar de Monóxido de Carbono) aumentou.

É importante ressaltar que é indispensável que a sociedade seja informada que a prática de exercícios físicos influencia positivamente na saúde, principalmente em indivíduos com doenças crônicas, como a FC. É imprescindível estimular a prática recorrente de atividade física para pacientes com FC, pois através dela, o paciente irá manter ou melhorar o condicionamento cardiorrespiratório.

Neste contexto, o estudo de Daviskas et al. (2017) comparou os efeitos da respiração em repouso, exercício em esteira e a terapia Flutter® seguida da técnica de expiração forçada (TEF) em adultos com FC. O fluxo respiratório foi medido com pneumatógrafo. Foi observado que tanto a intervenção realizada no grupo 2 (esteira) quanto a intervenção realizada no grupo 3 (terapia Flutter®) resultaram em aumentos significativos e semelhantes no pico de fluxo expiratório. Ambas as intervenções também resultaram em reduções significativas semelhantes na impedância mecânica do escarro (soma vetorial da viscosidade do escarro e elasticidade).

É importante destacar que apenas a intervenção realizada no grupo 3 (terapia Flutter®) melhorou a relação entre o pico de fluxo expiratório e o pico de fluxo inspiratório, sendo PFE: PIF > 1:10, ou seja, o pico de fluxo expiratório foi pelo menos 10% maior que o pico de fluxo inspiratório e melhorou a sensação subjetiva de congestão torácica. Já a intervenção realizada no grupo 2 (esteira) causou uma redução transitória significativa no conteúdo de sólidos no escarro, além de melhorar a facilidade de expectoração (Daviskas et al., 2017). Desta forma, foi possível perceber que tanto a prática de exercícios físicos quanto o uso do Flutter® trazem benefícios para pacientes com FC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de rara, a FC é uma doença multissistêmica que afeta a qualidade de vida e sobrevida dos portadores da doença, com isso, a Fisioterapia dispõe de uma diversidade de abordagens, técnicas e dispositivos, se tornando de suma importância para o tratamento de pacientes com FC, levando em consideração que o principal foco terapêutico é facilitar a remoção de secreções das vias aéreas. Poucos estudos foram encontrados, porém, após as análises das diferentes literaturas, conclui-se que o uso do Flutter® em pacientes acometidos com FC proporciona efeitos benéficos, como redução na impedância mecânica do escarro, além de diminuir a hiperinsuflação pulmonar e aprisionamento aéreo. O Flluter® também proporcionou aumento no pico de fluxo expiratório e melhora da sensação subjetiva de congestão torácica. Entretanto, o número de estudos é muito escasso, isso pode dificultar a prescrição desse recurso de forma segura no plano terapêutico. É necessário que sejam realizados mais estudos que avaliem abordagens fisioterapêuticas no tratamento de indivíduos com FC.

REFERÊNCIAS

Araújo, Rafaella; Passos, Marco. A fibrose cística: uma revisão de literatura. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Brasil, São Paulo, v. 5, n. 11, p. 382–394, 2022. DOI: 10.5281/zenodo.7362219.

Bacchin, N. F.; Amaral, T. Q.; Nahes, H. Tratamento com o flutter em pacientes hipersecretivos. **Anais do fórum de iniciação científica do UNIFUNEC**, Santa Fé do Sul, São Paulo, v. 8, n. 8, 2017.

Benden, Christian *et al.* Efeitos agudos do exercício combinado e da terapia com pressão expiratória positiva oscilatória nas propriedades do escarro e na capacidade de difusão pulmonar na fibrose cística: um ensaio randomizado, controlado e cruzado. **BMC Pulm Med**. p. 18-99, 2018.

Bergeron C, Cantin A. Cystic Fibrosis: Pathophysiology of Lung Disease. **Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine**. p. 715-726, 2019.

Ministério da Saúde. Fibrose cística. **Biblioteca Virtual em Saúde**. 2018.

Ministério da Saúde. 28/02 Dia das Doenças Raras. **Biblioteca Virtual em Saúde**. 2020.

Brito, Pedro Paulo Lustosa. **Avaliação do protocolo TIR/TIR como método de triagem para fibrose cística**. 2022. 30 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Medicina) - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, 2022.

Daviskas, Evangelia *et al.* Effects of treadmill exercise versus Flutter® on respiratory flow and sputum properties in adults with cystic fibrosis: a randomised, controlled, cross-over trial. **BMC Pulm Med.** v. 11, n. 17, p. 14, 2017. DOI: 10.1186/s12890-016-0360-8. PMID: 28077104; PMCID: PMC5225514

Diniz, Thalia Dos Santos. **O papel da fisioterapia respiratória em crianças de 8 a 12 anos com fibrose cística**: revisão de literatura. Orientador: Prof. Me. Gustavo de Jesus Pires da Silva. 2022. 58 p. Monografia (Bacharelado em Fisioterapia) - Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, São Luís, 2022.

Haag, Aline; Fatuch, Maria. **Fibrose cística no Brasil: expectativa de vida e seus desafios**. 2021. 9 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduanda em medicina) - Universidade do Contestado, [S. l.], 2021.

Helrigle, Carla; Pereira, Kleber; Lemos, Vanessa. O uso do oscilador oral de alta frequência Flutter® VRP1 na terapia respiratória. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 59-64, 17 jul. 2015.

Holanda, Mayla. **Fibrose cística: Uma revisão da literatura**. 2021. 48 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduanda em medicina) - Universidade Federal Fluminense, [S. l.], 2022.

Lopes, Agnaldo *et al.* Eltgot acutely improves airway clearance and reduces static pulmonary volumes in adult cystic fibrosis patients. **Journal of Physical Therapy Science**, [S. l.], v. 26, n. 6, p. 813-816, 2014.

Melo, Maristela. **Análise do uso do FLUTTER VRP1 no tratamento fisioterapêutico de pacientes com fibrose cística**: Uma revisão sistemática. 2019. 23 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Fisioterapia) - Universidade Federal De Uberlândia, [S. l.], 2019.

Mota, Laís *et al.* Manifestações clínicas da mutação F508del: uma série de casos de pacientes com fibrose cística. **Rev. Ciênc. Méd. Biol.**, Salvador, v. 15, n. 3, p. 382-386, set./dez. 2016.

Pessoa, Ingrid *et al.* Fibrose cística: aspectos genéticos, clínicos e diagnósticos. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, João Pessoa, v. 11, n. 4, p. 30-36, 30 jun. 2015.

Ribeiro, Maria *et al.* Cystic fibrosis: history and main means for diagnosis. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e11710313075, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i3.13075.

Santi, Eduarda de Carvalho; Miranda, Camila Vicente. Fibrose cística: diagnósticos e perspectivas de tratamentos. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 23, p. 270-286, 21 jun. 2022.

Silva, Mateus *et al.* **Relação dos principais aspectos da Fibrose Cística: uma breve revisão de literatura**. 2020. 14 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduanda em medicina) - Universidade Potiguar, Centro Universitário de Patos, [S. l.], 2020.

Suzan, Ana Beatriz *et al.* Oscilação oral de alta frequência e fibrose cística: comparação entre instrumentais. **ConScientiae Saúde**. v. 14, n. 2, p. 283-290, 2015.

Valandro, Amanda; Heinzmann-filho, João Paulo. Intervenções de fisioterapia respiratória para crianças com fibrose cística: revisão sistemática. **ASSOBRAFIR Ciência**, [S. l.], p. 49-61, 2019.

VI Seminário científico do UNIFACIG, 2020, Minas Gerais. **Revisão sistemática da literatura sobre a fibrose cística e dados sobre a doença no Brasil Minas Gerais**: UNIFACIG, 2021.