

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

CAIO FERNANDES DA COSTA

PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO DE PACIENTES ASSISTIDOS POR
ESPIROMETRIA DE INCENTIVO

GOIÂNIA

2021

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

CAIO FERNANDES DA COSTA

PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO DE PACIENTES ASSISTIDOS POR
ESPIROMETRIA DE INCENTIVO

Trabalho apresentado para o curso de Graduação em Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Erikson Custódio Alcântara.

GOIÂNIA

2021

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA
AVALIAÇÃO ESCRITA

Título do trabalho: PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO DE PACIENTES ASSISTIDOS POR
ESPIROMETRIA DE INCENTIVO

Acadêmico (a): Caio Fernandes da Costa

Orientador: Erikson Custódio Alcântara.

Data: 15/06/2021 às 10:00 horas.

AVALIAÇÃO ESCRITA (0 – 10)		
Item		
1.	Título do trabalho – Deve expressar de forma clara o conteúdo do trabalho.	
2.	Introdução – Considerações sobre a importância do tema, justificativa, conceituação, a partir de informações da literatura devidamente referenciadas.	
3.	Objetivos – Descrição do que se pretendeu realizar com o trabalho, devendo haver metodologia, resultados e conclusão para cada objetivo proposto	
4.	Metodologia* – Descrição detalhada dos materiais, métodos e técnicas utilizados na pesquisa, bem como da casuística e aspectos éticos, quando necessário	
5.	Resultados – Descrição do que se obteve como resultado da aplicação da metodologia, pode estar junto com a discussão.	
6.	Discussão** – Interpretação e análise dos dados encontrados, comparando-os com a literatura científica.	
7.	Conclusão – síntese do trabalho, devendo responder a cada objetivo proposto. Pode apresentar sugestões, mas nunca aspectos que não foram estudados.	
8.	Referência bibliográfica – Deve ser apresentada de acordo com as normas do curso.	
9.	Apresentação do trabalho escrito – formatação segundo normas apresentadas no Manual de Normas do TCC	
10.	Redação do trabalho – Deve ser clara e obedecer às normas da língua portuguesa	
Total		
Média (Total/ 10)		

Assinatura

do

Examinador: _____

Critérios para trabalhos de revisão:

*Metodologia: descrever o método utilizado para realizar a revisão bibliográfica: sistemática adotada na seleção dos artigos, palavras chaves e base de dados utilizados, intervalo temporal abrangido, definição de eixos estruturantes norteadores da revisão.

**Discussão: a discussão do que foi encontrado na literatura é o próprio desenvolvimento do trabalho, o qual pode ser organizado por capítulo.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA**

FICHA DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL

ITENS PARA AVALIAÇÃO	VALOR	NOTA
Quanto aos Recursos		
1. Estética	1,5	
2. Legibilidade	1,0	
3. Estrutura e Sequência do Trabalho	1,5	
Quanto ao Apresentador:		
4. Capacidade de Exposição	1,5	
5. Clareza e objetividade na comunicação	1,0	
6. Postura na Apresentação	1,0	
7. Domínio do assunto	1,5	
8. Utilização do tempo	1,0	
Total		

Avaliador: _____

Data: ____/____/____

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
MÉTODOS.....	8
RESULTADOS.....	9
DISCUSSÃO.....	16
CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

**PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO DE PACIENTES ASSISTIDOS POR
ESPIROMETRIA DE INCENTIVO**

Caio Fernandes da Costa¹, Erikson Custódio Alcântara¹

¹ Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás, Escola de Ciências Sociais e da Saúde – ECISS.

Conflitos de interesse: Nenhum

Autor correspondente: Caio Fernandes da Costa. Acadêmico do curso de fisioterapia. Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC-Goiás. Rua Tuxauá, Qd. 52 Lt. 10 Residencial Kanumã Apto 102, Parque Amazônia, Goiânia. Fone: (62) 9 9274-6807. E-mail: caiofernandesfisio18@gmail.com

Erikson Custódio Alcântara. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências da Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC-Goiás. Av, T-13, Ed. Borges Landeiro Classic, nº 1033, Apt. 1601 (Torre Mozart), Setor Bueno, Goiânia. Fone: (62) 9 9602-7420. E-mail: eriksonalcantara@hotmail.com.

RESUMO

Justificativa e objetivo: O Pico de Fluxo Expiratório (PFE) retrata o fluxo máximo gerado durante uma expiração forçada, reflete a velocidade máxima alcançada pelo ar na expiração forçada, curta e rápida na expiração máxima. O Peak Flow é um aparelho utilizado para medir o PFE, trata-se da velocidade máxima alcançada pelo ar na expiração forçada, curta e rápida, após máxima expiração. Os valores são referidos em litros por minuto (L/min). O objetivo do estudo é detalhar o comportamento do pico de fluxo expiratório de pacientes assistidos por espirometria de incentivo. **Discussão:** Foi realizada uma revisão da literatura com busca de artigos nas bases de dados BVS, PubMed e SciELO, que foram publicados no período de 2008 a 2020, com base nos descritores “Pico de Fluxo Expiratório” AND “Espirometria” AND “Terapia”, com seus respectivos termos em inglês e espanhol. Foram identificados 1.857 artigos e após uma vasta investigação, apenas 8 foram selecionados para o fazerem parte desta revisão baseando-se nos critérios de inclusão estabelecidos. **Conclusão:** A média do PFE apresentou-se maior no sexo masculino, em pessoas não fumantes e no 4º dia pós-alta hospitalar para os casos cirúrgicos. Em relação a estações do ano, no verão houve menor média do PFE. No quesito idade, ao se comparar o PFE por faixa etária (41-60 anos) mostrou-se que há diferença significativa em todas elas.

Descritores: Espirometria. Terapia respiratória. Pulmonar. Expiratório. Capacidade Vital.

INTRODUÇÃO

O Pico de Fluxo Expiratório (PFE) retrata o fluxo máximo gerado durante uma expiração forçada, executada de forma curta e explosiva, advindo do nível máximo de insuflação pulmonar, ou seja, da capacidade pulmonar total. É tido como um indicador indireto da obstrução das grandes vias aéreas é influenciado pelo grau de insuflação pulmonar, pela força dos músculos respiratórios e pela elasticidade da musculatura abdominal e torácica¹.

O Peak Flow é um aparelho utilizado para medir o PFE, trata-se da velocidade máxima alcançada pelo ar na expiração forçada, curta e rápida, após máxima expiração. Os valores são referidos em litros por minuto (L/min). Possui escala mecânica, com faixas de valores situados entre 60-880 L/min para os medidores de adultos e faixa de registro entre 60-400 L/min para os pediátricos. Os valores estão fixados em fita plástica de forma não equidistante².

Este instrumento é portátil e vem adquirindo espaços crescentes, proporcionando uma medida da função pulmonar não somente em laboratório especializado, mas também no âmbito hospitalar, ambulatorial e inclusive domiciliar. Sua relevância reside no fato de ser um método reprodutível, prático, confiável, simples e de baixo custo. O resultado da medida proporcionada por esse aparelho coopera para o diagnóstico funcional de aumento de resistência da via aérea, e possibilita monitorar o desenvolvimento da obstrução do fluxo aéreo².

A fisioterapia respiratória tem o papel de retardar ou eventualmente recuperar a inevitável perda de função pulmonar. Diversas estratégias terapêuticas podem oferecer benefícios, tanto pelo uso de padrões ventilatórios voluntários quanto por equipamentos específicos. A espirometria de incentivo é um recurso de fisioterapia respiratória indicada para estimular inspirações profundas, lentas e sustentadas, com estímulo visual, podendo ser orientados a volume ou fluxo³.

O objetivo foi detalhar o comportamento do pico de fluxo expiratório de pacientes assistidos por espirometria de incentivo.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura com o propósito de reunir e sintetizar as evidências disponíveis em artigos produzidos sobre o tema. Associa dados da literatura teórica

e empírica, além de incorporar um vasto leque de propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um tópico particular.

A busca foi realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), United States National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO), além da busca manual de referências bibliográficas nos estudos selecionados, no período de março a novembro de 2020.

Foram utilizados os descritores em ciências da saúde (DeCS), que foram pesquisados no site <http://decs.bvs.br/> e são: Descritor Inglês: *Spirometry, Respiratory therapy, Pulmonary, Expiratory, Vital Capacity*. Descritor Espanhol: *Espirometría, Respiratoria, Pulmonar, Terapia Espiratoria, Capacidad Vital*. Descritor Português: *Espirometria, Terapia respiratória, Pulmonar, Expiratório e Capacidade Vital*.

Os critérios de inclusão foram: estudos publicados no período de 2008 a 2020, artigos escritos nas línguas portuguesa, inglesa ou espanhola, ensaios clínicos randomizados controlados, estudos com abordagem quantitativa e qualitativa, relatos de estudos prospectivo de coorte.

Foram excluídos: artigos que não constavam nas bases de dados, estudos repetidos, trabalhos com metodologias duvidosas, anais de resumos de eventos científicos; dissertações de mestrado ou teses doutorado que tratam desta temática, revisões de literatura, artigos que abordassem de forma superficial o eixo principal do trabalho e estudos que não citavam PFE (Pico de Fluxo Expiratório) e Espirômetro de Incentivo.

Para a seleção dos artigos seguimos a metodologia estruturada em quatro fases: (1) Identificação do tema, (2) Busca do assunto nas bases de dados, (3) Avaliação e (4) Interpretação dos resultados.

RESULTADOS

Há princípio, foram identificados 1.857 artigos. Foi realizada a leitura dos títulos, onde foram excluídos 1.814 estudos por não abordarem o assunto proposto, restando um total de 43 artigos. Sequencialmente foram lidos os resumos, excluindo-se 21 estudos por não corresponder ao tema, restando um total de 22 artigos. Posteriormente, realizou a leitura e análise dos estudos encontrados e ao final 16 artigos foram excluídos por não abordar de forma específica pico de fluxo expiratório e espirometria de incentivo, então um total de 8 artigos foram selecionados.

Quadro 1. Síntese dos estudos selecionados.

Autores/Ano	Tipo de estudo	Objetivo	Intervenção	Resultados
Scheeren et al. 2016 ⁴	Estudo prospectivo de coorte	Avaliação comparativa da função ventilatória através do Pico de Fluxo Expiratório (PFE) no pré e pós-operatório imediato de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos do andar superior do abdome.	47 pacientes foram avaliados dentro das 24 horas do pré-operatório e nas primeiras 24 horas do pós-operatório imediato, obtendo o PFE através do <i>Mini-Wright® Peak Flow Meter 3103</i> .	A média do PFE pré e pós-operatório indicou diferenças significantes entre as duas variáveis. O sexo masculino apresentou maiores valores de PFE. O grupo composto por fumantes apresentou menores valores de PFE tanto no pré como no pós-operatório. O tipo de cirurgia realizada e o tipo de anestesia não mostraram diferenças significantes em relação ao PFE.
Souza 2020 ⁵	Estudo quantitativo	Avaliar o comportamento da função pulmonar em pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca.	94 pacientes passaram por avaliações da função pulmonar realizada 1 dia antes da cirurgia, e do primeiro ao quinto dia de pós-operatório. Os parâmetros analisados foram: PFE VM, CVF e CI.	A mediana da capacidade vital forçada e do fluxo respiratório, obtida pela espirometria no pós-operatório, no momento da alta, foi menor quando comparada ao quarto dia após alta da unidade de tratamento intensivo.
Antunes et al 2019 ⁶	Estudo de coorte prospectivo	Analisar o efeito das estações do ano no pico expiratório	67 idosos de ambos os sexos, institucionalizados e não institucionalizados passaram por	A menor média de pico de fluxo expiratório para os idosos institucionalizados e não

		máximo de idosos institucionalizados e não institucionalizados.	avaliação do pico de fluxo expiratório através do equipamento <i>peak flow meter</i> .	institucionalizados foi no verão ($176,2 \pm 60,2$ e $263,2 \pm 116,2$), seguido pelo outono ($193,4 \pm 59,5$ e $287,5 \pm 118$), inverno ($215,3 \pm 82,5$ e $291,5 \pm 08,4$) e primavera ($221,7 \pm 83,5$ e $291,5 \pm 08,4$). O pico de fluxo expiratório de idosos varia de acordo com as estações do ano, porém os institucionalizados apresentam valores mais baixos. Os mais altos são encontrados na primavera, embora aquém do valor predito para os idosos de ambos os grupos.
Paes et al 2008 ⁷	Estudo experimental	Comparar os valores referência de PFE dos estudos citados com os da amostra estudada.	243 indivíduos foram submetidos à avaliação do PFE por meio de seis medidores da marca <i>Assess</i> ® (<i>HealthScan, Cedar Grove, NJ, EUA</i>).	Houve diferença significativa para todas as faixas etárias, em ambos os sexos, quanto aos valores previstos em 1989; o mesmo ocorreu para as faixas etárias 20-30, 31-40 anos, em ambos os sexos, e 61-70 anos para mulheres quanto aos valores de 2001, assim como para a faixa etária 20-30 anos para homens quanto aos valores previstos em 1963.

<p>Pascotini et al 2013³</p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>Comparar os efeitos da espirometria de incentivo a volume e a fluxo sobre a função pulmonar e força muscular respiratória de idosos saudáveis.</p>	<p>48 idosos de ambos os sexos foram submetidos ao protocolo que foi elaborado pelos pesquisadores e contou com a seguinte sequência: 3 séries de 8 repetições nos três primeiros dias, 3 séries de 10 repetições do 4º ao 6º dia, 3 séries de 12 repetições do 7º ao 9º dia e 3 séries de 14 repetições do 10º ao 12º dia. Indivíduos na posição sentada, incentivo verbal para melhor execução da técnica, padrão muscular diafragmático previamente treinado, intervalo de cinco minutos entre as séries para descanso.</p>	<p>Na comparação intragrupo, analisado pelo efeito tempo, evidenciou-se aumento em ambos os grupos na PImáx, PEmáx, VEF1, VM, VC, cirtometria xifoide e umbilical. A cirtometria axilar e a FR não diferiram entre pré e pós- intervenção. Na comparação entre grupos, o GResp apresentou maior incremento na CVF (efeito interação) e o GVold apresentou maior elevação na cirtometria axilar (efeito interação). Os grupos não diferiram entre si para as demais variáveis na análise dos efeitos grupo e interação.</p>
<p>Yamaguti et al 2010⁸</p>	<p>Ensaio clínico</p>	<p>Comparar a mobilidade diafragmática durante a espirometria de incentivo</p>	<p>17 voluntários utilizaram espirômetro orientado a volume e a fluxo associado a inspirações profundas e lentas,</p>	<p>A mobilidade diafragmática avaliada durante a utilização do espirômetro orientado a volume foi significativamente maior a fluxo (70,16 ± 12,83</p>

		orientada a volume, durante a espirometria de incentivo orientada a fluxo e durante o exercício diafragmático. O objetivo secundário foi comparar a mobilidade diafragmática entre homens e mulheres durante a execução dos diferentes exercícios respiratórios.	sustentando a inspiração máxima por, no mínimo, 3 s.	mm vs. $63,66 \pm 10,82$ mm; $p = 0,02$). Os exercícios diafragmáticos promoveram maior mobilidade diafragmática do que o uso do espirômetro orientado a fluxo ($69,62 \pm 11,83$ mm vs. $63,66 \pm 10,82$ mm; $p = 0,02$).
Camargos 2002 ⁹	Estudo transversal	Avaliar o valor do pico de fluxo expiratório, obtido através de medidores portáteis, como método alternativo de acompanhamento da função pulmonar na fibrose cística.	49 pacientes, de 5 a 19 anos, clinicamente estáveis e aptos a realizar a manobra para obtenção do pico do fluxo foram incluídos no estudo. Na mesma visita, pontuou-se o escore de Shwachman-Kulczycki e registrou-se o valor do pico do fluxo expiratório. Analisou-se a correlação entre esses dois parâmetros pela regressão linear, com nível de significância de $p = 0,05$.	Obteve-se uma correlação discreta, mas estatisticamente significativa, entre os valores absolutos e percentuais desse parâmetro funcional com o escore clínico-radiológico ($r = 0,31$, $p = 0,02$ e $r = 0,30$, $p = 0,03$, respectivamente).

<p>Silva et al. 2012¹⁰</p>	<p>Ensaio clínico controlado e randomizado</p>	<p>Analisar os efeitos da aplicação da tosse manualmente assistida isoladamente ou associada ao incremento da pressão expiratória final positiva e do tempo inspiratório (tosse manualmente assistida otimizada) sobre o pico de fluxo expiratório e a mecânica do sistema respiratório de pacientes em ventilação mecânica.</p>	<p>Foram avaliados a mecânica respiratória e o pico de fluxo expiratório de pacientes de ambos os sexos submetidos à aspiração traqueal isolada, tosse manualmente assistida seguida de aspiração traqueal e tosse manualmente assistida otimizada seguida de aspiração traqueal.</p>	<p>Trinta e cinco pacientes completaram o estudo. A resistência do SR (Rsr) reduziu significativamente após a realização da tosse manualmente assistida otimizada ($16,0 \pm 3,6$ vs $12,4 \pm 3,1$ cmH₂O/L/s; $p = 0,04$). O pico de fluxo expiratório durante a realização da tosse manualmente assistida otimizada foi significativamente maior que o observado durante a tosse manualmente assistida ($112,3 \pm 15,6$ vs $95,8 \pm 18,3$ Lpm; $p < 0,05$) e ambas foram significativamente maiores que aquele observado no grupo submetido à aspiração traqueal isoladamente ($52,0 \pm 7,6$ Lpm; $p < 0,001$).</p>
---	--	--	---	---

Legenda: PFE: Pressão de Pico Expiratório; VM: Volume Mínuto; CVF: Capacidade Vital Forçada; CI: Capacidade Inspiratória; VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; VC: Volume Corrente; FR: Frequência Respiratória.

DISCUSSÃO

A medida do pico de fluxo expiratório (PFE), considerado como fluxo máximo alcançado durante uma manobra expiratória forçada, partindo do volume pulmonar máximo se torna importante para definir a presença de disfunções respiratórias como obstrução das vias aéreas, quantificar o grau de estreitamento e obstrução dos brônquios, avaliar a eficácia da tosse e a capacidade de resposta ao uso de broncodilatadores, sendo também um equipamento de baixo custo, fácil aplicação e não invasivo¹.

Complicações pulmonares são frequentes no pós-operatório de qualquer cirurgia, porém sua incidência é maior em cirurgias torácicas e abdominais realizadas acima da cicatriz umbilical⁴. Com a redução da eficácia da respiração, ocorre a diminuição da capacidade vital, da capacidade residual funcional, do volume corrente e do volume expiratório forçado no primeiro segundo fatores que podem facilitar o aparecimento de complicações pulmonares⁵.

Entre os dois momentos pré e pós-operatório de cirurgias eletivas do andar superior do abdome, o pico de fluxo expiratório (PFE) apresentou diferença significativa, onde a média do PFE pré-operatório foi $412,1 \pm 91,7$, e do pós-operatório de $331,0 \pm 87,8$. O grupo composto por fumantes apresentou menores valores de PFE tanto no pré (378,6) como no pós-operatório (378,6). Silva et al. avaliaram os valores de PFE no pré e pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia de andar superior de abdome, e constataram queda significativa de valores menores de PFE no sexo feminino. Em ambos os grupos, o pós-operatório determinou uma diminuição significativa do PFE, o que constata que o pós-operatório é muito provável de haver complicações⁶.

No pós-operatório de cirurgia cardíaca, os resultados demonstraram uma recuperação significativa e gradual no pico de fluxo expiratório no 4º dia após alta da UTI, onde o pico de fluxo foi de 191,0 (148,0-279,0) (L/min), correspondendo em média ao 6º dia pós-operatório. Mostra também que 66% dos pacientes não apresentavam história de tabagismo, o que não determinou diferenças significativas nos resultados⁷.

O efeito das estações do ano no pico de fluxo expiratório de idosos revela que verão e o outono foram as estações que apresentaram menores valores de pico de fluxo expiratório, sendo verão 176,2 outono 193,4 inverno 215,3 primavera 221,7, resultados que indicam que o PFE de idosos varia de acordo com as estações do ano, sendo que os melhores valores são encontrados na primavera, embora aquém do valor predito para os idosos. A elevação da temperatura afeta o sistema respiratório, sendo o verão o período de maior risco para desenvolvimento de doenças inflamatórias ou infecciosas⁸.

Em um estudo⁹ com 49 pacientes com diagnóstico de fibrose cística, onde objetivou-se avaliar o valor do pico de fluxo expiratório, obtido através de medidores portáteis para acompanhamento da função pulmonar na fibrose cística, constatou-se uma nítida discrepância entre os fluxos verificados nos dois equipamentos (medidor do pico do fluxo expiratório da marca *mini-Wright* e escore clínicoradiológico de Shwachmann-Kulczycki) concluindo que a função pulmonar na fibrose cística deve ser avaliada pela espirometria convencional.

Ao analisar os efeitos da aplicação da tosse manualmente assistida (TMA) isoladamente ou associada ao incremento da pressão expiratória final positiva e do tempo inspiratório (tosse manualmente assistida otimizada) sobre o pico de fluxo expiratório e a mecânica do sistema respiratório de pacientes em ventilação mecânica, após cada ciclo ventilatório, constata-se que o valor de PFE foi superior durante a realização da TMA associada ao incremento da PEEP quando comparada à realização isolada da TMA, sugerindo um provável efeito protetor da PEEP¹⁰.

Na cidade de São Carlos (SP) investigou-se o pico de fluxo expiratório de uma parte da população. Os valores de pico de fluxo expiratório foram comparados a valores de referência dos de Leiner 1963 e Nunn 1989 e revelou que para as faixas etárias 41-50 e 51-60 anos para ambos os sexos, assim como para a faixa etária 61-70 anos para o sexo masculino, os valores sugeridos no estudo de Abascal 2001 não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) quando comparados aos valores obtidos no presente estudo¹¹.

Ao compararmos os valores de PFE sugeridos no estudo de Nunn com os da amostra da pesquisa⁹, foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) para todas as faixas etárias e para ambos os sexos. Em relação aos valores de PFE sugeridos no estudo de Leiner para as faixas etárias 31-40, 41-50, 51-60 e 61-70 anos, para o sexo masculino, assim como para todas as faixas etárias para o sexo feminino, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) em relação aos valores obtidos.

Em um estudo realizado com idosos saudáveis, ao comparar os efeitos da espirometria de incentivo à volume e a fluxo sobre a função pulmonar e força muscular respiratória, os grupos foram randomizados em grupo Voldyne® (GVold) e grupo Respirom (GResp), seus achados reforçam a hipótese de que a espirometria de incentivo, mesmo não tendo como alvo terapêutico específico a melhora da força muscular respiratória, pode exercer efeitos positivos na *performance* muscular respiratória e poderá ser oferecida como estratégia no tratamento de sujeitos com fraqueza muscular³.

Ao analisar a mobilidade diafragmática durante espirometria de incentivo orientada a fluxo e a volume em indivíduos saudáveis durante a execução dos diferentes exercícios respiratórios, 82,35% dos sujeitos atingiram valor satisfatório (pelo menos 90% dos exercícios diafragmáticos) quando utilizaram o espirômetro orientado a volume¹².

Em contrapartida desses que utilizaram espirômetro orientado a volume, os que utilizaram os aparelhos a fluxo, 58,82% dos sujeitos atingiram valor satisfatório de mobilidade diafragmática. Observou-se que, com o uso dele orientado a volume, os indivíduos atingiram $101,46\% \pm 12,83\%$ da mobilidade obtida durante os exercícios diafragmáticos, enquanto, com o uso do orientado a fluxo, esses atingiram $91,99\% \pm 10,82\%$ durante os exercícios diafragmáticos, com diferença significativa ($p = 0,04$)¹².

Em 1969, um estudo¹³ comparou o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) com o pico do fluxo expiratório (PFE) em crianças hígdas e em fibrocísticos e, servindo-se da espirometria, demonstrou que uma redução expressiva do primeiro parâmetro não guardava correspondência com aquela obtida para o PFE.

Existe uma vasta escassez de estudos relacionados a pico de fluxo expiratório de pacientes assistidos por espirometria de incentivo, o que dificulta a discussão científica teórica e na prática clínica sobre PFE e espirometria de incentivo. Vale ressaltar que esse foi um fator limitante para realizar este estudo.

CONCLUSÃO

A média do Pico De Fluxo Expiratório (PFE) apresentou-se maior no sexo masculino, em pessoas não fumantes e no 4º dia pós-alta hospitalar para os casos cirúrgicos. Em relação a estações do ano, no verão houve menor média do PFE. No quesito idade, ao se comparar o PFE por faixa etária (41-60 anos) mostra-se que há diferença significativa em todas elas. Também houve diferenças nos valores de PFE entre homens e mulheres, sendo maiores nos homens, o que mostra que a média muda em ambos os sexos.

Tornam-se necessários mais estudos sobre o detalhamento do comportamento do pico de fluxo expiratório em pacientes assistidos por espirometria de incentivo.

REFERÊNCIAS

1. Alcântara EC, Morais ER. Atuação do fisioterapeuta no paciente com disfagia. PROFISIO – ASSOBRAFIR. Editora Artmed/Panamericana. 2013;3(3):99-146.
2. Frade JCQP. Desenvolvimento e avaliação de um programa educativo á asma dedicado a farmacêuticos de uma rede de farmácias de Minas Gerais. I Congresso Brasileiro de Ciências Farmacêuticas. Belo Horizonte, 2006.
3. Pascotini FS, Ramos MC, Silva AMV, Trevisan ME. Espirometria de incentivo a volume versus a fluxo sobre parâmetros respiratórios em idosos. *Fisioter Pesqui.* 2013;20(4):355-360.
4. Warner DO. Preventing postoperative pulmonary complications: the role of the anesthesiologist. *Anesthesiology.* 2000;92(5):1467-72.
5. Filardo FA, Faresin SM, Fernandes ALG. Validade de um índice prognóstico para ocorrência de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. *Rev Assoc Med Bras.* 2002;48(3):209-16.
6. Scheeren CFC, Gonçalves JJS. Avaliação comparativa da função ventilatória através do pico de fluxo expiratório no pré e pós-operatório imediato de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos de andar superior de abdome. *Rev. Col. Bras. Cir.,* 2016,43(3):165-170.
7. Souza FR, Ribeiro NMS. Avaliação da função pulmonar em pacientes hospitalizados no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Ver. Ciênc. Méd. Biol.,* 2020; 19(1):123-132.
8. Antunes MD, Silva SD, Branco BHM, Nishida FS, Marques AP, Bertolini SMMG. Efeito das estações do ano no pico de fluxo expiratório de idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Fisioter Pesqui,* 2019;26(3):291-297.
9. Camargos PAM, Queiroz MVNP. Pico do fluxo expiratório na avaliação da função pulmonar na fibrose cística. *Jornal de Pediatria.* 2002;77(1).
10. Silva ARBS, Fluhr AS, Bezerra AL, Junior MAVC, França EET, Andrade FMD. Pico de fluxo expiratório e resistência do sistema respiratório de pacientes sob ventilação mecânica submetidos a duas formas de tosse manualmente assistida. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2012; 24(1):58-63.
11. Paes CD, Pessoa BV, Jamami M, Lorenzo VAP, Marrara KT. Comparação de valores de PFE em uma amostra da população da cidade de São Carlos, São Paulo, com valores de referências. *J Bras Pneumol,* 2009;35(2):151-156.

12. Yamaguti WPS, Sakamoto ET, Panazzolo D, Peixoto CC, Cerri GG, Albuquerque ALP. Mobilidade diafragmática durante espirometria de incentivo orientada a fluxo e a volume em indivíduos saudáveis.

13. Mellins RB. The site of airway obstruction in cystic fibrosis. *Pediatrics* 1969;44:315-18.