

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CURSO DE FISIOTERAPIA
CAMPUS DE MARÍLIA**

**EFEITOS AGUDOS DO CYMBOL® NA FUNÇÃO PULMONAR E
BATIMENTO CILIAR DE FUMANTES**

Letícia Navarro Pena

**Marília
2022**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CAMPUS DE MARÍLIA
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**EFEITOS AGUDOS DO CYMBOL® NA FUNÇÃO PULMONAR E
BATIMENTO CILIAR DE FUMANTES**

Letícia Navarro Pena

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Conselho de Curso de Fisioterapia da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista, Campus de Marília, como parte das exigências para a obtenção do título de Fisioterapeuta

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Ricardo Pepe Ambrozin

Marília
2022

P397e

Pena, Leticia Navarro

EFETOS AGUDOS DO CYMBOL® NA FUNÇÃO PULMONAR
E BATIMENTO CILIAR DE FUMANTES / Leticia Navarro Pena. --
Marília, 2022

27 p: il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Fisioterapia) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e
Ciências, Marília

Orientador: Alexandre Ricardo Pepe Ambrozin

1. Oscilação oral de alta frequência. 2. Função Pulmonar. 3.
Batimento Ciliar. 4. Fumantes. 5. CYMBOL®. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Filosofia e
Ciências, Marília. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Letícia Navarro Pena

**EFEITOS AGUDOS DO CYMBOL® NA FUNÇÃO PULMONAR E BATIMENTO
CILAR DE FUMANTES**

Prof. Dr. Alexandre Ricardo Pepe Ambrozin

Profa. Dra. Doralice Fernanda da Silva Raquel

Prof. Dr. Marcos Eduardo Scheicher

22/03/2022

Agradecimentos

Agradeço à minha família por todo o apoio e amor incondicional, que foram essenciais nessa fase da minha vida. Meu mais profundo agradecimento a meu pai, Paulo, por não ter medido esforços para me possibilitar a jornada mais tranquila durante toda minha graduação. Serei eternamente grata por tudo o que fez por mim.

Agradeço a todos os amigos que me acompanharam durante a graduação, mas principalmente a Melissa Buzano e Gracimara Ferreira. Impossível imaginar essa trajetória sem vocês, nossa amizade é pra vida toda.

Deixo um agradecimento a todos os meus professores com os quais tive a honra de aprender, durante toda a minha graduação. Em especial, agradeço ao meu orientador, Alexandre Ambrozin, por todo o apoio e orientação.

Por fim, agradeço a todos os pacientes que confiaram em meu trabalho e me ensinaram além da faculdade.

RESUMO

O consumo do cigarro está relacionado com o desenvolvimento de doenças infecciosas e inflamatórias do trato respiratório. A fumaça do cigarro é responsável por causar alterações na funcionalidade pulmonar de tabagistas, destacando-se os prejuízos ao clearance mucociliar e a função pulmonar. Tendo em vista as alterações causadas, terapias que promovem a higiene brônquica vêm sendo desenvolvidas. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos do novo dispositivo de higiene brônquica CYMBOL[®] na função pulmonar e no batimento ciliar de fumantes. Os indivíduos fumantes responderam ao questionário de Fagerström e tiveram sua carga-tabágica calculada. A função pulmonar foi avaliada através da espirometria, enquanto o batimento ciliar foi avaliado através do teste do Tempo de Transporte da Sacarina (TTS). Não foram encontradas diferenças significativas nas variáveis espirométricas avaliadas. Foram encontradas diferenças significativas no TTS antes e depois e correlação positiva entre o TTS antes e sua variação após intervenção em fumantes. Concluiu-se que o CYMBOL[®] melhorou o batimento ciliar de fumantes, porém não foram observadas diferenças significativas nos volumes e capacidades pulmonares.

Palavras-chave: Cigarro; Função Pulmonar; Batimento Ciliar; CYMBOL[®]

ABSTRACT

Cigarette consumption is related with inflammatory and infectious respiratory diseases development. Cigarette smoke is responsible for the alterations caused to smokers' pulmonary function, especially the impairments caused to the mucociliary clearance and pulmonary function. Considering the respiratory impairments caused, therapies that provide bronchial hygiene have been developed. The present study aimed to evaluate the effects of the new CYMBOL[®] device at smokers' pulmonary function and ciliary beat. The smokers responded to the Fagerström questionnaire and had their tobacco load calculated. Pulmonary function was accessed by spirometry and ciliary beat by Saccharin Transport Test (STT). No significant differences were found over the spirometry variables evaluated. Significant differences were found at the STT before and after the intervention and a positive correlation between the STT before and its variation after the intervention at the smokers group. We concluded that CYMBOL[®] improved smokers' ciliary beat, but no significant differences were found at the pulmonary function.

Key-words: Cigarette; Pulmonary Function; Ciliary Beat; CYMBOL[®]

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAIS E MÉTODOS	12
2.1. Tipos de estudo e Aspectos éticos.....	12
2.2 Critérios de inclusão e exclusão.....	12
2.3 Recomendações	13
2.4 Avaliação.....	13
2.4.1 Anamnese	13
2.4.2 Espirometria.....	14
2.4.3 Sinais Vitais.....	14
2.4.4 Teste de Transporte de Sacarina (TTS).....	14
2.5 Intervenção.....	15
3. ANÁLISE ESTATÍSTICA	15
4. RESULTADOS	16
5. DISCUSSÃO.....	19
6. CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
ANEXO I.....	25
ANEXO II.....	27

Artigo elaborado segundo as normas da Revista Fisioterapia e Pesquisa

**EFEITOS AGUDOS DO CYMBOL® NA FUNÇÃO PULMONAR E BATIMENTO
CILAR DE FUMANTES**

Acute effects of CYMBOL® on smokers' pulmonary function and ciliary beat

Letícia Navarro Pena¹, Alexandre Ricardo Pepe Ambrozin^{1,2}

1- Discente do curso de fisioterapia da UNESP. Campus de Marília. SP. Brasil.

navarro.pena@unesp.br

2- Docente do curso de fisioterapia da UNESP. Campus de Marília. SP. Brasil –

alexandre.ambrozin@unesp.br

Correspondência: Alexandre Ricardo Pepe Ambrozin

Av. Higino Muzzi Filho, 737, CEP 17525-900 Marília, SP

1. INTRODUÇÃO

O consumo do cigarro está associado com a principal causa de morte prevenível da atualidade, principalmente em países em desenvolvimento. Em publicação realizada em 2008, a Organização Mundial da Saúde concluiu que das oito principais causas de morte ocorridas no mundo, seis estavam associadas ao consumo de cigarros, sendo elas doenças infecciosas e inflamatórias do trato respiratório¹.

A fumaça do cigarro causa danos extensos à função pulmonar e está relacionada com a patogênese de doenças respiratórias. Fumantes apresentam cerca de 13,7% mais chances de apresentarem alterações nos volumes e capacidades pulmonares quando comparados a não fumantes². O clearance mucociliar, um sistema de defesa do trato respiratório, que constitui-se da interação entre uma fina camada de muco e o epitélio ciliado que recobre as vias aéreas também se encontra alterado^{3,4}. A fumaça do cigarro causa modificações no epitélio ciliado, estando relacionada com a hipomobilidade ciliar e diminuição do comprimento dos cílios, enquanto o muco sofre alterações em sua composição⁵⁻⁸.

Considerando os prejuízos causados pela fumaça do cigarro, técnicas que visam a higienização brônquica através da eliminação de secreções vêm sendo desenvolvidas, uma vez que a ineficiência do clearance está relaciona-se com a patogênese de inúmeras doenças^{9,10}.

Dentre as técnicas utilizadas, estão os dispositivos que promovem a oscilação oral de alta frequência (OOAF), gerada a partir da combinação da pressão positiva expiratória (PEP) e a oscilação de alta frequência (OAF), que produzem pequenas interrupções do fluxo expiratório, promovendo a vibração durante a expiração através de diferentes mecanismos. Quando a

frequência gerada pelos dispositivos se aproxima da frequência de ressonância pulmonar, ocorre o descolamento da secreção, enquanto a PEF gerada impede o colapamento alveolar precoce^{11,12}.

Dos dispositivos disponíveis para uso terapêutico, o Flutter® é um dos equipamentos portáteis mais utilizados. A esfera de metal em seu interior oferece resistência ao fluxo expiratório, e conforme o ar é expirado pelo paciente a esfera se desloca verticalmente produzindo vibrações¹³. Durante a expiração ocorre a oscilação do fluxo aéreo e da pressão positiva, que produz vibrações que auxiliam na diminuição da viscosidade do muco, diminuem o colapamento alveolar e aceleram o fluxo expiratório, promovendo melhor remoção da secreção¹⁴.

A terapia com pressão positiva oscilatória tem obtido bons resultados em casos de pacientes hipersecretivos. O uso do Flutter® VRP1 durante 30 minutos, resultou em maior desprendimento e expectoração do muco¹⁵. E através da terapia com pressão expiratória positiva oscilatória, por conseguinte, pacientes tem demonstrado melhora não somente no clearance mucociliar, mas também na capacidade pulmonar e oxigenação¹⁶.

O CYMBOL® é um novo aparelho, de baixo custo, portátil e não gravitacional, desenvolvido com a finalidade de promover a higiene das vias aéreas. O dispositivo em formato de cachimbo é confeccionado em plástico resistente e promove a OOAF através da oscilação da película de silicone acoplada em seu capuz. Ao se expirar no dispositivo, a película de silicone oscila para cima e para baixo, promovendo interrupções intermitentes do fluxo expiratório, gerando a vibração das vias aéreas¹⁷.

Considerando as alterações causadas pelo tabagismo ao sistema respiratório, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos agudos do novo aparelho de higienização brônquica, CYMBOL®, na

função pulmonar e no batimento ciliar de indivíduos fumantes. Este estudo será o primeiro a verificar os efeitos do dispositivo em humanos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Tipos de estudo e Aspectos éticos

Tratou-se de um estudo de caráter clínico, prospectivo, quantitativo, explorativo e de campo. O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Marília, via Plataforma Brasil (Número 5.166.298) e obedece a resolução 466/2012 e 510/2016. Os procedimentos foram iniciados somente após aprovação do comitê e os indivíduos foram incluídos somente após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo I), de acordo com a resolução 196/96 e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde.

2.2 Critérios de inclusão e exclusão

Foram avaliados indivíduos com idade superior a 18 anos, independente do sexo que foram divididos em dois grupos, grupo fumante (GF) e grupo não fumante (GNF). No GF foram incluídos fumantes, independente da carga tabágica e no GNF foram incluídos indivíduos sem história de tabagismo. Independente do grupo, todos os indivíduos não puderam apresentar histórico de doenças pulmonares crônicas ou aguda nas seis semanas que antecederam a coleta.

Seriam excluídos da amostra os indivíduos que não conseguissem realizar os testes propostos.

2.3 Recomendações

Todos os indivíduos foram instruídos a não realizar a ingestão de bebidas estimulantes com cafeína (café, refrigerantes, chás, energéticos) no dia da realização dos testes. Os indivíduos do GF foram instruídos a não fumar por 12 horas antes da realização dos testes.

2.4 Avaliação

Todos os indivíduos foram avaliados antes e depois da aplicação da intervenção com o CYMBOL[®].

2.4.1 Anamnese

Inicialmente, todos os indivíduos foram submetidos a anamnese para avaliação de possíveis queixas respiratórias, doenças crônicas ou agudas para atender aos critérios de inclusão. Posteriormente, os indivíduos foram avaliados quanto à massa corporal (kg) em balança digital (FILIZOLA[®]) e altura (cm) por meio do estadiômetro graduado em centímetros, e foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC).

Os indivíduos do GF foram questionados a respeito do tempo de tabagismo e quantidade de cigarros fumados por dia, para cálculo da carga tabágica, ou seja, número de maço fumados por dia multiplicado pelo tempo de tabagismo em anos.

Os indivíduos do GF responderam ainda ao questionário da escala de Fagerström que contém seis itens com o intuito de avaliar o nível de dependência à nicotina (Anexo II). O teste de Fagerström é um instrumento efetivo para classificar a dependência de nicotina e selecionar sujeitos para grupos de estudo¹⁸.

2.4.2 Espirometria

Todos os indivíduos foram submetidos a espirometria de acordo com os critérios da *American Thoracic Society*, em espirômetro portátil Spirobank II[®] da MIR (Medical International Research)¹⁹. Foram seguidas as Diretrizes para Testes de Função Pulmonar²⁰. Foram realizadas três provas de Capacidade Vital Forçada (CVF), reprodutíveis e aceitáveis, para obtenção dos valores de CVF, Volume Expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) e Fluxo Expirado Forçado Médio (FEF_{2575%}) em litros e porcentagem do previsto. A relação VEF₁/CVF foi calculada em porcentagem.

A espirometria foi realizada antes e imediatamente depois da aplicação do aparelho de higienização brônquica CYMBOL[®].

2.4.3 Sinais Vitais

Para avaliação da Saturação de Pulso de Oxigênio (SPO₂) e pulso (P) foi utilizado um oxímetro digital de pulso portátil (MORIYA[®]- Modelo 1005). A Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Diastólica (PAD) foram aferidas utilizando um esfigmomanômetro de aneróide com braçadeira (PREMIUM[®]) e uso de estetoscópio (LITTMANN[®] Classic III).

Os procedimentos foram realizados antes e imediatamente após a aplicação do aparelho de higienização brônquica CYMBOL[®].

2.4.4 Teste de Transporte de Sacarina (TTS)

A transportabilidade mucociliar foi avaliada através do teste de transporte da sacarina (TTS). Para realizar o teste os indivíduos foram posicionados com a cabeça estendida a 10° e foram introduzidos 250 microgramas de sacarina sódica granulada por meio de um canudo plástico, a cerca de dois centímetros dentro da narina direita. Após a introdução foi acionado um cronômetro

e os indivíduos foram orientados a não andar, não falar, não tossir, não espirrar, não coçar o nariz e engolir poucas vezes até sentirem um sabor adocicado²¹.

2.5 Intervenção

Os indivíduos utilizaram o aparelho de higienização brônquica CYMBOL[®] (Figura 1) durante 15 minutos. A aplicação foi feita em 5 séries de 3 minutos, com intervalo de 1 minuto entre cada ciclo de aplicação do aparelho. Os indivíduos foram instruídos a inspirar por 3 segundos e depois expirar totalmente pela boca. Durante toda a intervenção os indivíduos permaneceram sentados em posição confortável e com clipe nasal.



Figura 1: Dispositivo de higiene brônquica CYMBOL[®]

3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As características dos indivíduos foram apresentadas em média \pm desvio padrão quando distribuição normal ou mediana [valor mínimo – valor máximo] quando distribuição não normal. Para tanto, os dados passaram por teste de normalidade de Shapiro-Wilk.

Para comparar as variáveis pré e pós protocolo e entre grupos fumante e não fumante com distribuição normal utilizou-se o Teste de ANOVA com pós-teste de Tukey e para as variáveis de distribuição não normal utilizou-se o Teste de Kruskal-Wallis. A correlação entre o tempo de transporte de sacarina antes da intervenção e a variação do tempo foi feita utilizando o teste de correlação de Pearson.

Os dados foram analisados utilizando o programa SigmaSTAT 3.5. Para todos os testes adotou-se significância estatística de 5%.

4. RESULTADOS

Participaram do estudo 14 indivíduos, sendo 12 do sexo feminino e 02 do sexo masculino que foram divididos em dois grupos. O grupo fumante (GF) foi composto por 07 indivíduos e o grupo não fumante (GNF) também foi composto por 07 indivíduos. A caracterização da amostra estudada encontra-se na Tabela 1. Nenhum paciente foi excluído da pesquisa. O GF obteve carga tabágica média de $2,15 \pm 2,10$ anos-maço e média de $2,43 \pm 1,40$ pontos na escala de Fagerström, indicando tabagismo leve e muito baixa dependência à nicotina.

Tabela 1: Caracterização da amostra estudada de acordo com os grupos (n=14)

	GF (07)	GNF (07)
Idade (anos)	24,00±0,81	21,57±0,98
IMC (kg/m²)	25,60±6,67	22,26±0,89
Massa (Kg)	69,72±16,33	58,86±12
Altura (cm)	164,72±8,1	161,86±13,49

IMC: Índice de Massa Corpórea; GF: Grupo Fumante; GNF: Grupo Não Fumante

As variáveis obtidas na espirometria não mostraram diferença significativa antes e após o protocolo de intervenção (Tabela 2).

Tabela 2: Variáveis espirométricas nos grupos estudados antes e após o protocolo de intervenção (n=14)

	Grupo Fumante		Grupo não Fumante	
	Antes	Depois	Antes	Depois
CVF (L)	3,76±0,87	3,73±0,83	3,84±0,76	3,72±0,78
CVF (%)	93,15±10,29	92,00±9,87	96±16,63	92,72±16,50
VEF₁ (L)	3,15±0,60	3,01±0,58	3,15±0,69	3,01±0,58
VEF₁ (%)	92,00±6,89	88,58±7,86	92,29±17,87	92,00±20,00
VEF₁/CVF (%)	98,43±10,93	95,72±9,88	94,72±5,83	95,72±6,48
FEF_{2575%} (L)	3,39±0,75	3,06±0,70	3,08±0,55	3,02±0,71
FEF_{2575%} (%)	82,86±17,17	75,58±16,95	70,86±16,04	74,58±25,04

CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF₁: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; VEF₁/CVF: Relação entre a Capacidade Vital Forçada e o Volume Expirado no Primeiro Segundo; FEF_{2575%}: Fluxo Expiratório Forçado Intermediário (L): Medida em litros; (%): Medida em porcentagem do previsto; p>0,05

A figura 2 demonstra diminuição do tempo no teste de transporte de sacarina, ao se comparar os tempos antes e depois da intervenção com o CYMBOL[®]. O grupo fumante apresentou tempo inicial no teste de transporte de sacarina de 405,29±147,77 e tempo final de 165,58±83,42 (p=0,005). O grupo não fumante apresentou tempo inicial de 301,72±127,72 e tempo final de 186,72±112,82 (p=0,303). Os dados coletados demonstraram diferença significativa apenas para o grupo fumante.

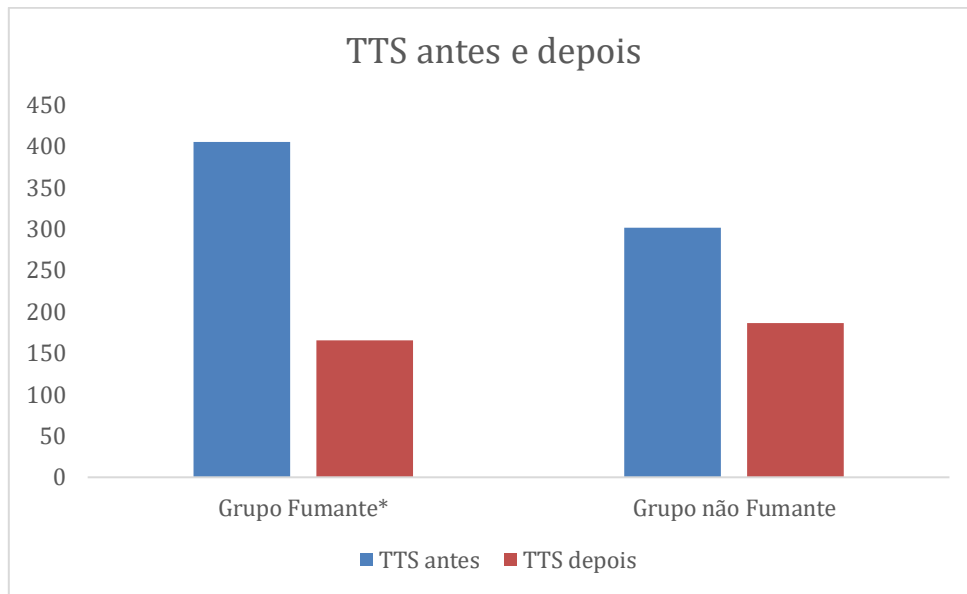


Figura 2: Gráfico das variáveis do Teste de Transporte de Sacarina
*p<0,05

A figura 3 demonstra a correlação positiva entre o tempo de transporte de sacarina nos grupos, GF ($r=0,833$) e GNF ($r=0,470$), e a variação entre o tempo de sacarina antes e depois da intervenção com o CYMBOL[®]. Os dados coletados demonstraram diferença significativa apenas no GF ($p=0,02$).

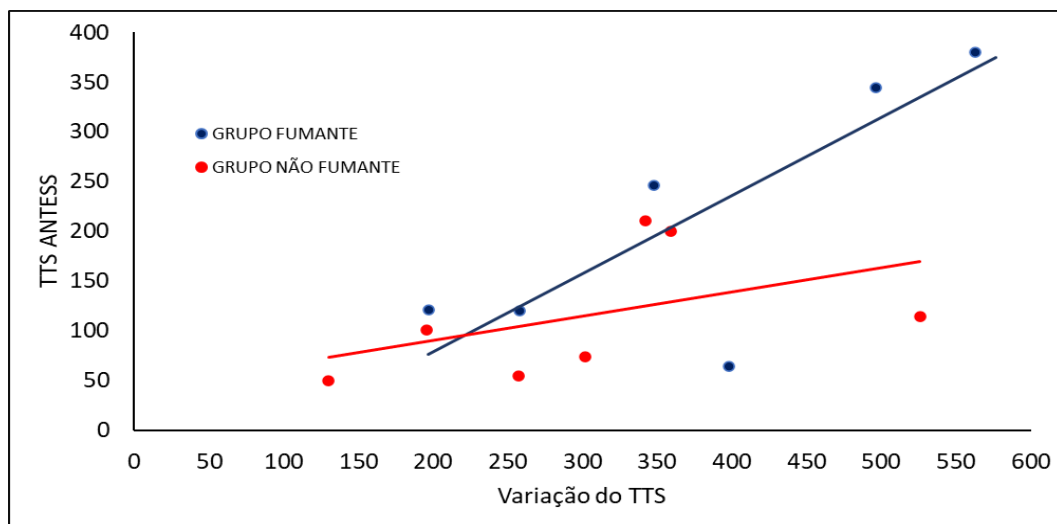


Figura 3: Gráfico da correlação entre TTS antes x Variação do TTS

Legenda: TTS ANTES: tempo de transporte da sacarina antes da intervenção; Variação do TTS: variação entre o tempo de transporte de sacarina antes e depois da intervenção; $r(\text{GF})=0,833$; $r(\text{GNF})=0,470$; $p<0,05$

5. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou os efeitos de um equipamento de oscilação oral de alta frequência sobre o transporte mucociliar e capacidades e volumes pulmonares de fumantes e não fumantes, entre 20 e 25 anos. Observou-se melhora no batimento ciliar e após intervenção aguda, por 15 minutos, com o aparelho de higiene brônquica CYMBOL[®]. As capacidades e volumes pulmonares não apresentaram alterações nos grupos estudados. Tanto o GF como o GNF eram compostos por indivíduos coletados, e no caso do GF com baixa carga tabágica.

Os achados desse estudo não corroboram com estudos que avaliaram as capacidades e volumes pulmonares de indivíduos com carga-tabágica e idade semelhantes. Em estudo realizado por Oelsner et al²² dos 2462 fumantes avaliados, observou-se maior declínio no VEF₁ (cerca de 0,87 ml por ano) em fumantes com carga-tabágica de 1-10 maços-ano do que em não fumantes. Outro estudo realizado por Manzano et al²³ avaliou 123 indivíduos com a finalidade de caracterizar os hábitos tabagistas de uma população universitária. Dos 33 indivíduos que tiveram suas provas de espirometria analisadas, 4 apresentaram redução no FEF_{25-75%}, indicando obstrução de pequenas vias aéreas²⁴.

A variável FEF_{25-75%} corresponde a avaliação das pequenas vias aéreas e quando alterada, mostra obstrução nessa região, por isso ajuda a identificar precocemente a obstrução nesta região. Apesar de avaliarmos indivíduos fumantes, os mesmos não apresentaram alterações no fluxo das pequenas vias. Em fumantes, tal variável pode estar alterada devido a irritação causada pela fumaça do cigarro nas pequenas vias²⁰.

A falta de alterações nas provas de espirometria pode estar relacionada com o baixo número da amostra, visto que estudos que avaliaram grandes populações de fumantes jovens e com

baixa carga tabágica encontraram alterações nas provas. O grupo aqui estudado (GF), foi composto por apenas 07 indivíduos.

Os valores de TTS do GF foram considerados normais, logo a exposição diária à fumaça do cigarro parece não ter sido suficiente para gerar alterações estruturais no epitélio ciliado, o que corrobora com achados de Xavier et al²⁵. Apesar de não encontrarmos alterações significativas no batimento ciliar, o TTS mostrou correlação positiva entre o tempo inicial e a variação após intervenção, mostrando que no início do experimento indivíduos com maior TTS, melhoraram mais quando estimulados pelo CYMBOL[®].

Os indivíduos que apresentaram tal comportamento pertenciam ao GF e sabe-se que fumantes leves apresentam propriedades reológicas do muco que auxiliam o transporte mucociliar²⁶. Considerando que OOAF proporciona a diminuição da viscosidade do muco e impede o colapso alveolar precoce, permitindo maior fluxo expiratório⁸, especulamos que ao se aplicar a intervenção, espera-se que seus efeitos sejam maiores sobre indivíduos (GF) que apresentam propriedades reológicas do muco que favorecem o clearance mucociliar, do que em indivíduos que não apresentam nenhuma alteração (GNF).

As limitações encontradas para a realização do estudo foram o baixo número da amostra, visto que alterações em provas de espirometria de fumantes leves foram encontradas em maiores populações. Enquanto a falta de alterações significativas no TTS pode estar relacionada com a baixa carga tabágica dos fumantes coletados.

Em relação ao CYMBOL[®], futuros estudos que avaliem os valores de pressão positiva e oscilação de fluxo gerados devem ser realizados. Assim como estudos que comparem a

performance do CYMBOL[®] frente a outros dispositivos similares presentes no mercado, em diferentes populações.

6. CONCLUSÃO

Concluiu-se que após uma intervenção aguda com o aparelho de higiene brônquica CYMBOL[®] foi possível observar melhora no batimento ciliar de fumantes. Não foram observadas diferenças significativas na função pulmonar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. WHO Report on The Global Tobacco Epidemic. MPOWER Packag. 2008;
2. Bano R, Ahmad N, Mahagaonkar AM. Study Of Pulmonary Functions In Smokers And Non-Smokers In Sugarcane Harvesters In Rural Maharashtra. *Walawalkar Int Med J*. 2014;1(1).
3. Bustamante-Marin XM, Ostrowski LE. Cilia and mucociliary clearance. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2017;
4. Ferri RG, Zonato A, Guilherme A, Gregório LC. Análise do clearance mucociliar nasal e dos efeitos adversos do uso de CPAP nasal em pacientes com SAHOS. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2004;70(2).
5. Leopold PL, O'Mahony MJ, Julie Lian X, Tilley AE, Harvey BG, Crystal RG. Smoking is associated with shortened airway Cilia. *PLoS One*. 2009;
6. Simet SM, Sisson JH, Pavlik JA, DeVasure JM, Boyer C, Liu X, et al. Long-term cigarette smoke exposure in a mouse model of ciliated epithelial cell function. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2010;
7. Stanley PJ, Wilson R, Greenstone MA, Macwilliam L, Cole PJ. Effect of cigarette smoking on nasal mucociliary clearance and ciliary beat frequency. *Thorax*. 1986;
8. Cosio MG, Hale KA, Niewoehner DE. Morphologic and morphometric effects of prolonged cigarette smoking on the small airways. *Am Rev Respir Dis*. 1980;
9. Da Silva KM, Bromerschenkel AIM. Fisioterapia respiratória nas doenças pulmonares obstrutivas crônicas. *Rev Hosp Univ Pedro Ernesto*. 2013;
10. Munkholm M, Mortensen J. Mucociliary clearance: Pathophysiological aspects. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2014;
11. Morrison L, Milroy S. Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis. Vol. 2020, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020.

12. Silva CEA, Santos JG, Jansen JM, De Melo PL. Laboratory evaluation of the Acapella device: Pressure characteristics under different conditions, and a software tool to optimize its practical use. *Respir Care*. 2009;
13. Volsko TA, DiFiore JM, Chatburn RL. Performance comparison of two oscillating positive expiratory pressure devices: Acapella versus flutter. *Respir Care*. 2003;
14. Hristara-Papadopoulou A, Tsanakas J, Diomou G, Papadopoulou O. Current devices of respiratory physiotherapy. *Hippokratia*. 2008;
15. Tambascio J, De Souza LT, Lisboa RM, Passarelli RDC V., De Souza HCD, Gastaldi AC. The influence of Flutter®VRP1 components on mucus transport of patients with bronchiectasis. *Respir Med*. 2011;
16. Girard JP, Terki N. The Flutter VRP1: A new personal pocket therapeutic device used as an adjunct to drug therapy in the management of bronchial asthma. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 1994;
17. Nunes AGG, Ambrozini ARP. Efeitos de diferentes angulações do CYMBOL na oscilação pressórica. *ASSOBRAFIR*, no prelo 2022.
18. Vargas LS, Lucchese R, Silva AC da, Benício PR, Vera I. Aplicação do teste de Fagerström: revisão integrativa. *J Nurs UFPE line*. 2015;9(2).
19. GOLD COMMITTEE R. Gold-Report-2021. Vol. 1, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. 2021.
20. Pereira CAD. CONSENSO DE Espirometria. *J Bras Pneumol*. 2002;28(supl 3).
21. Silva IG, Silva RN, Christofaro DGD, Freire APCF, Ramos D, Ramos EMC. Influência de variáveis espirométricas e transporte mucociliar na funcionalidade de tabagistas leves. *ConScientiae Saúde*. 2018;
22. Oelsner EC, Balte PP, Bhatt SP, Cassano PA, Couper D, Folsom AR, et al. Lung function decline in former smokers and low-intensity current smokers: a secondary data analysis of the NHLBI Pooled Cohorts Study. *Lancet Respir Med*. 2020;8(1).

23. Manzano, Beatriz Martins; Ramos, Ercy Mara Cipulo; Vanderlei; Luiz Carllos Marques; Ramos D. Tabagismo no ambiente universitário: grau de dependência, sintomas respiratórios e função pulmonar. Arq Ciênc Saúde UNIPAR. 2009;
24. Manzano, BM; Ramos, EMC; Vanderei, LCM; Ramos D. Tabagismo no ambiente universitário: grau de dependência, sintomas respiratórios e função pulmonar. Arq Ciênc Saúde UNIPAR. 2009;
25. Xavier RF, Ramos D, Ito JT, Rodrigues FMM, Bertolini GN, Macchione M, et al. Effects of cigarette smoking intensity on the mucociliary clearance of active smokers. *Respiration*. 2014;86(6).
26. Zayas JG, Man GCW, King M. Tracheal mucus rheology in patients undergoing diagnostic bronchoscopy. Interrelations with smoking and cancer. *Am Rev Respir Dis*. 1990;141(5 I).

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (TCLE) (Conselho Nacional de Saúde, Resolução CNS 466/12)

Prezado(a) Sr(a).

Eu, Alexandre Ricardo Pepe Ambrozin, RG 21364113-6, professor do curso de Fisioterapia da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, convido o(a) Sr(a) a participar de um estudo intitulado: “Efeitos do Cymbol® na Função Pulmonar de Tabagistas”. Este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos agudos de um novo aparelho de higienização brônquica chamado Cymbol®, na função pulmonar de sujeitos fumantes e não fumantes. A sua participação é importante, pois os resultados desta pesquisa poderão trazer benefícios em termos de conhecer os efeitos desse aparelho na função pulmonar de fumantes e não fumantes.

A sua participação nessa pesquisa consiste nos seguintes procedimentos: a) responder uma avaliação (anamnese); b) realizar uma avaliação para determinar sua função pulmonar; onde você deverá permanecer sentado confortavelmente, com um bocal entre os dentes, e fará algumas respirações de forma específica conforme o comando de um avaliador; c) será realizado a avaliação dos sinais vitais; d) fará um último teste, que consiste em colocar grãos de sacarina (um tipo de açúcar) na sua narina e aguardar o tempo que você sentirá um gosto adocicado; e) por fim, o senhor realizará o aparelho de higienização brônquica Cymbol® durante 15 minutos, em 5 séries de 3 minutos, com intervalo de 1 minuto entre cada ciclo de aplicação do aparelho. O aparelho tem o formato de um cachimbo e consiste de soprar nesse aparelho para que ele funcione. Não causa dor ou desconforto, somente gera vibração no tórax.

As avaliações serão realizadas no mesmo dia. Estas serão feitas nas dependências da UNESP (CEES), em período previamente agendado. Em todas as avaliações, o(a) Sr(a) poderá interromper se sentir qualquer tipo de dor, desconforto, falta de ar, dor no peito, exaustão ou sempre que julgar necessário.

Os eventuais riscos com relação à sua participação nessa pesquisa limitam-se ao desconforto ou possível cansaço. Todo cuidado será tomado para evitar tais incômodos. Caso o(a) Sr(a) julgue necessário interromper ou deixar para outro momento a participação na pesquisa, tentaremos adequar conforme sua necessidade. Quanto às avaliações respiratórias e a realização do Cymbol, os eventuais riscos limitam-se à cansaço e dispnéia. Para minimizar estes riscos, haverá pausa entre as avaliações, até que o(a) Sr (a) se sinta apto a continuar. O(a) Sr(a) poderá interromper caso julgue necessário, ou apresente qualquer desconforto. No caso de qualquer acidente ou mal-estar, imediatamente serão prestados os primeiros socorros e solicitado equipe especializada.

O(a) Sr(a) terá liberdade de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. A qualquer momento o(a) Sr(a) poderá solicitar esclarecimentos sobre a pesquisa diretamente aos pesquisadores. Cabe informar que a identificação de sua participação na presente pesquisa não será divulgada, respeitando sua privacidade. Os seus dados pessoais serão mantidos em sigilo pelos pesquisadores. Os dados obtidos serão identificados por meio de códigos (números e letras) e serão utilizados somente para fins científicos.

Cabe ainda informar que a participação nessa pesquisa não lhe trará custo financeiro, bem como não haverá remuneração pela participação.

Caso o(a) Sr(a) se sentir suficientemente esclarecido sobre essa pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido-o (a) a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o(a) Sr(a) e outra com o(a) pesquisador(a).

Marília, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do participante

Pesquisador Responsável:

Prof. Dr. Alexandre Ricardo Pepe Ambrozin RG: 21364113-6

Cargo/função: Professor Doutor

Instituição: Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’

Endereço: Avenida Higino Muzi Filho, 737 – Mirante – Marília - SP

Fone: (14) 3402 - 1300

e-mail: alexandre.ambrozin@unesp.br

Dados do participante

Nome: _____ Sexo: _____

Documento de Identidade: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ Telefone: _____

Endereço: _____
