

Limitação ao fluxo expiratório em tabagistas em diferentes níveis de atividade física

Expiratory flow limitation in smokers at different levels of physical activity

Mirna Marques da Fonsêca^{1*}, Helena França Correia², Marcos Túlio Raposo³

¹Fisioterapeuta. Mestranda do Programa de Pós-graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. Instituto de Ciências da Saúde. Universidade Federal da Bahia – UFBA; ²Fisioterapeuta. Doutora em Medicina e Saúde Humana. Professora associada. Programa de Pós-graduação em Processos Interativos de Órgãos e Sistemas. Instituto de Ciências da Saúde – UFBA; ³Professor Titular. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Doutor em Ciências – Medicina Preventiva. Universidade de São Paulo – USP

Resumo

Introdução: a verificação da limitação ao fluxo aéreo ocasionado pelo tabagismo, por meio da mensuração do pico de fluxo expiratório, é uma medida viável para estudos populacionais que permite a sinalização precoce ou prevenção da instalação da doença pulmonar obstrutiva crônica. **Objetivo:** avaliar o grau de limitação ao fluxo expiratório em tabagistas em diferentes níveis de atividade física. **Metodologia:** trata-se de um estudo transversal. Foram selecionados 68 fumantes ativos por mais de um ano, acima de 18 anos, de ambos os sexos. O pico de fluxo expiratório foi obtido por meio do medidor portátil do modelo *Mini-Wright™* e o nível de atividade física foi avaliado pelo *International Physical Activity Questionnaire 8.0*. As variáveis estudadas foram descritas pela amplitude de variação das médias, desvios padrão, máximo, mínimo e coeficiente de variação, sendo estabelecido o nível de significância de 5% através do teste *Qui-quadrado*. **Resultados:** o percentual de redução dos valores do pico de fluxo expiratório, previsto em relação ao obtido, chegou a uma redução média de 56,87% em maiores de 60 anos e 53,19% em tabagistas com um tempo de prática maior de 30 anos. Houve aumento considerável do percentual médio de redução do pico de fluxo expiratório nos grupos de tabagistas insuficientemente ativos e sedentários. **Conclusão:** os resultados sugerem que a limitação ao fluxo expiratório foi mais acentuada em tabagistas do sexo feminino, acima de 60 anos, com tempo superior a 30 anos de prática do tabagismo e com baixo nível de atividade física. Os tabagistas considerados muito ativos apresentaram menor nível de limitação ao fluxo expiratório.

Palavras-chave: Pico de fluxo expiratório. Tabagismo. Atividade física.

Abstract

Introduction: the verification of airflow limitation caused by smoking, through the Peak Expiratory Flow is a viable measure for population studies that allows the early signaling or prevention of the onset of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Objective:** assess the degree of expiratory flow limitation in smokers at different levels of physical activity. **Methods:** this is a cross-sectional study. 68 active smokers for more than one year, over 18 years, of both sexes were selected. Peak expiratory flow was obtained using a portable *Mini-Wright™* model and the level of physical activity was assessed using the *International Physical Activity Questionnaire 8.0*. The variables studied were described by the range of variation of the means, standard deviations, maximum, minimum and coefficient of variation, with a significance level of 5% being established using the *Chi-square* test. **Results:** the percentage of reduction in the values of peak expiratory flow, predicted in relation to that obtained, reached a mean reduction of 56.87% in people over 60 years of age and 53.19% in smokers with more than 30 years of practice. There was a considerable increase in the mean percentage of reduction in peak expiratory flow in the groups of insufficiently active and sedentary smokers. **Conclusion:** results suggest that expiratory flow limitation was more accentuated in female smokers, over 60 years of age, with more than 30 years of smoking practice and with a low level of physical activity. Smokers considered very active had a lower level of limitation of expiratory flow.

Keywords: Peak expiratory flow. Smoking. Physical activity

INTRODUÇÃO

Apesar dos constantes avanços em programas de controle e cessação do uso do tabaco, o tabagismo causa mais de 8 milhões de mortes no mundo, sendo o fator mais desencadeante de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), da diminuição da função pulmonar e

de distúrbios respiratórios.¹ A DPOC gera uma epidemia preocupante, pois, nas últimas décadas, foi a quinta maior causa de internação pelo Sistema Único de Saúde, correspondendo a cerca de 200 mil hospitalizações e gasto anual aproximado de 72 milhões de reais.²

O contato contínuo com a fumaça do tabaco pode induzir uma resposta inflamatória anormal crônica e a destruição dos tecidos do parênquima pulmonar, interrompendo o reparo normal e os mecanismos de defesa, além de uma produção alterada do surfactante. Em consequência do distúrbio apoptótico, ocorre um processo de

Correspondente/Corresponding: *Mirna Fonsêca – Instituto de Ciências da Saúde – UFBA. – End: Av. Reitor Calmon, s/n – Vale do Canela – 40.110-902 Salvador – BA – Tel.: (71)3283-8900 – E-mail: mirna.mf@hotmail.com

fibrose inicialmente nas vias aéreas mais distais, levando à progressiva e persistente limitação ao fluxo aéreo, o que caracteriza a DPOC.^{3,4}

A verificação da limitação ao fluxo aéreo ocasionado pelo tabagismo, por meio da mensuração do Pico de Fluxo Expiratório (PFE), é uma medida viável para estudos epidemiológicos e ocupacionais, que permite identificar sinais e sintomas de adoecimento respiratório precocemente ou pode revelar situações em que é possível adotar medidas preventivas e terapêuticas para quadros crônicos e/ou agudizados de doenças respiratórias relacionadas ao tabagismo, assim como identifica indivíduos com a DPOC estabelecida em diferentes níveis de gravidade. O PFE é o fluxo gerado durante uma expiração com força máxima, após um nível máximo de insuflação pulmonar. Como medida de verificação, sua aplicação clínica permite identificar a obstrução do fluxo aéreo de forma simples, quantitativa e reprodutível. O valor do PFE é uma medida esforço-dependente, pois tem relação imediata com a força muscular respiratória e o próprio esforço do paciente.^{5,6}

Um dos fatores que mais interferem na qualidade de vida de pacientes com DPOC é a limitação crônica ao fluxo aéreo, associado ao declínio da função pulmonar, tendo impacto direto nas atividades de vida diária desses indivíduos.⁷ A carga tabágica ou tempo de exposição à fumaça do tabaco ainda é considerado o fator mais relevante no declínio da função pulmonar desses indivíduos.⁸ Em contrapartida, há evidências que demonstram que a realização de atividade física regular, de moderada a alta intensidade, atenuam o declínio da função pulmonar em tabagistas, podendo neutralizar os efeitos nocivos do tabagismo, agindo de forma anti-inflamatória e antioxidante, porém os efeitos do nível de atividade física de vida diária na função pulmonar são pouco consistentes.^{9,10}

Buscando compreender o contexto do declínio de marcadores da função pulmonar em tabagistas e a viabilidade de medidas que possam ser empregadas em comunidades de baixa renda, este estudo teve como objetivo avaliar o grau de limitação ao fluxo expiratório em tabagistas, expostos em seu cotidiano a diferentes níveis de atividade física, assistidos pela Estratégia de Saúde da Família.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, com amostragem probabilística, no qual foram sorteados 70 domicílios de tabagistas, identificados pelos relatórios mensais dos Agentes Comunitárias de Saúde da Equipe 2, do Posto de Saúde Padre Hilário, Bairro INOCOOP, no município de Jequié – BA, responsáveis pelas visitas domiciliares do Loteamento Água Branca. As visitas dos pesquisadores ao domicílio foram agendadas pelos agentes comunitários de saúde e, no caso de o morador fumante não ter sido encontrado na primeira visita, eram feitas mais duas tentativas. O período de coleta teve duração de três meses. A amostra foi composta por indivíduos fumantes ativos

por mais de um ano, acima de 18 anos, homens ou mulheres domiciliados na área de abrangência assistida pela Estratégia de Saúde da Família (ESF). Foram excluídas fumantes grávidas, pessoas com algum déficit cognitivo que impedisse a execução do exame, portadores de deficiência física com comprometimento de estrutura torácica e/ou abdominal ou aqueles com história de cirurgia tóraco-abdominal alta, nos últimos seis meses.

A pesquisa seguiu todos os preceitos éticos atinentes às pesquisas com seres humanos no Brasil. Durante as visitas domiciliares, os indivíduos foram informados dos procedimentos, possíveis desconfortos e riscos envolvidos no estudo e, em seguida, convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O projeto referente a este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos, da Universidade Estadual do Sudoeste Bahia (UESB).

Os participantes foram submetidos a entrevista clínica e exame físico. Foi empregado um questionário semi-estruturado para coleta de dados sociodemográficos que contemplaram aspectos como idade, sexo, cor, local de moradia, condições sanitárias ambientais. Dentre aspectos clínicos, foram considerados as condições de saúde respiratória verificada por meio de exame físico (inspeção, palpação, percussão, ausculta), história familiar, uso de medicamentos, doenças existentes, investigação do histórico de tabagismo (tempo, frequência, tipo), hábitos de vida e o PFE. A avaliação antropométrica considerou as medidas de peso, estatura e cálculo do índice de massa corpórea (IMC).

O PFE foi obtido através do medidor de pico de fluxo expiratório, do modelo *Mini-Wright Standard Peak Flow Meter™ (ATS Scale)*, padrão da *American Thoracic Society*, que mensura o fluxo aéreo em litros/minuto com uma variação média de ± 40 a 50 l/m. O processo de medição foi realizado com o indivíduo em ortostase. Então foi solicitado que o colaborador inspirasse profundamente e colocasse o bocal do medidor na boca, fechando os lábios em volta do medidor; logo, foi solicitado que expirasse com o maior esforço possível, usando o volume de reserva de expiratório. O processo foi repetido por três vezes com cada indivíduo selecionado. O melhor resultado das três medidas foi o escolhido para estabelecer o valor previsto.

Considerando a altura, a idade e o sexo, foram calculados os **PFE Preditos (PFEP)** para cada indivíduo, segundo a escala do modelo EN 13826, proposta por Clarke¹¹, pelo seguinte modelo de equação: **EU = 50.356 + 0.4W + (8.814 x 10⁻⁴ x W²)**. Os **PFE Obtidos (PFE0)** mensurados através do modelo *Mini-Wright™ (ATS Scale)* foram convertidos para o parâmetro da escala do modelo EN 13826 pelo *software On Screen Converter Mini-Wright Peak Flow Meter*. Após estabelecimento dos PFE preditos e obtidos, foi calculado o percentual do PFE obtido em relação ao predito pela fórmula: **PFE0 x 100 / PFEP**. O percentual de redução do PEF predito em relação ao PEF obtido foi calculada pela fórmula: **100 – (PFE0 x 100/ PFEP)**.

O nível de atividade física foi avaliado pelo *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ 8.0)*, versão

curta, que permite estimar o tempo semanal gasto em atividades físicas em diferentes contextos do cotidiano, como: trabalho, transporte, atividades domésticas e lazer. A versão curta do *IPAQ 8.0* é dividida em três domínios de atividade física: atividades de caminhada, atividades moderadas e atividade vigorosas e um domínio de inatividade física, relacionado ao tempo na postura sentada. O questionário avalia o gasto energético total em MET (Equivalente Metabólico de Tarefa) por atividade, quantificando cada atividade em MET/min/semana, o que resulta em um escore total ao final.^{12,13}

A análise estatística foi realizada pelo programa *Epi Info*, versão 3.3, do Centers for Disease Control and Prevention (CDC). As variáveis estudadas foram descritas pela amplitude de variação das médias, desvios padrão, máximo, mínimo e coeficiente de variação. Após a análise descritiva foi realizado o teste *Qui-quadrado* para confirmar a hipótese e encontrar o valor de dispersão das variáveis categóricas, estabelecendo nível de significância de 5%. Para verificar a variação entre as médias, foi utilizado o teste *T de Student*.

RESULTADOS

Dentre os 70 domicílios visitados, em alguns deles mais de 1 morador era fumante, assim foram contabilizados 79 tabagistas; porém, em 3 domicílios, 4 moradores se negaram a participar da pesquisa; em 2 domicílios, 2 moradores não atendiam os critérios de inclusão do estudo por estarem em período gestacional acima de 28 semanas; e 5 tabagistas não foram encontrados em seus domicílios. Desta forma, a amostra final para análise foi composta por 68 tabagistas. As características gerais da amostra estão dispostas na Tabela 1.

A média de idade da amostra foi igual a 42,25 anos ($\pm 18,17$), em sua grande maioria estava formada por adultos e adultos jovens do sexo masculino, com menos de 30 anos de prática do tabagismo e com bom nível de atividade física de vida diária, sendo considerados ativos pelo autorrelato, segundo o questionário *IPAQ 8.0*. Os valores do pico de fluxo expiratório obtido nos tabagistas variaram entre 88 e 518 L/min, com uma média geral de 300,35 L/min ($\pm 121,26$) e o percentual de redução médio do PFE foi de 58,62% ($\pm 18,22$), baseado nos valores preditos.

Quando comparados os números absolutos médios entre o PFE predito e o obtido por sexo, notou-se uma redução em ambos os sexos, sendo mais acentuada no sexo feminino, PFE previsto de 400,89 L/min ($\pm 33,64$) e PFE obtido 220,28 ($\pm 80,84$, $p=0,0001$).

Tabela 1 – Características gerais dos tabagistas estudados

Variáveis	Categoria	N (%)
Faixa Etária	Adultos Jovens (18 a 29 anos)	27 (39,7)
	Adultos (30 a 59 anos)	28 (41,1)
	Idosos (>60 anos)	13 (19,1)
Sexo	Masculino	40 (58,8)
	Feminino	28 (41,2)
	Normal	49 (72,0)
IMC	Sobrepeso	10 (14,7)
	Obesidade I	6 (8,8)
	Obesidade II	3 (4,4)
Tempo de Tabagismo (Anos)	1 a 15	29 (42,6)
	16 a 30	15 (22,0)
	Acima de 30	24 (35,2)
	Muito Ativo	16 (23,5)
Nível de Atividade Física (IPAQ 8.0)	Ativo	43 (63,2)
	Insuficientemente Ativo	6 (8,8)
	Sedentário	3 (4,4)

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao observar o percentual de redução dos valores preditos do PFE em relação ao obtido, é possível observar que eles se acentuam com o aumento da idade, chegando a uma redução média de 56,87% ($\pm 19,49$, $p = 0,0035$) em maiores de 60 anos e com um tempo de tabagismo maior a 30 anos, com redução média de 53,19% ($\pm 19,10$, $p = 0,0008$). Não houve diferença entre os percentuais de redução dos PFE desta amostra, quando comparadas as variações entre as médias das categorias do IMC; do mesmo modo, não há representatividade da amostra quando avaliada esta categoria ($p = 0,3538$). A heterogeneidade da amostra na categoria IMC, com predominância para o subtipo IMC Normal, que representou 72% da amostra, dificultou esse tipo análise.

Verificou-se aumento considerável no percentual médio de redução do PFE predito em relação ao obtido, nos grupos de tabagistas “Insuficientemente ativos” e “Sedentários”, com moderada baixa dispersão dos dados nessas categorias. Em contrapartida, observou-se alta dispersão dos dados nas categorias “Muito ativo” e “Ativo”, quando avaliados os coeficientes de variação da amostra, o que revela heterogeneidade dos seus resultados, apesar dos resultados médios se mostrarem inferiores, especialmente na categoria de “Muito ativos”, conforme dados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Percentual de redução do PFE predito nos tabagistas estudados, de acordo com o nível de atividade física

Nível de Atividade Física	n	Mínimo	Máximo	Média (DP)	CV(%)
Muito Ativo	16	11,53	55,73	32,83 ($\pm 13,65$)	41,5
Ativo	43	8,48*	80,36*	40,65 ($\pm 17,77$)	43,7
Insuficientemente Ativo	6	40,05	74,79	54,39 ($\pm 15,22$)	27,9
Sedentário	3	67,36	74,02	71,46 ($\pm 3,58$)	5,0

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: $p = 0,0047$

A média de idade dos grupos “Muito ativo” e “Ativo”, 36,75(±16,69) e 40,44(±16,76) respectivamente, mostrou-se inferior aos grupos dos Insuficientemente Ativos e Sedentários, 54,33(±18,53) e 73,33(±3,05), quando analisadas pelo teste *T de Student*.

DISCUSSÃO

No presente estudo, foi possível constatar que mais de 95% da amostra apresentou valores percentuais de redução PFE acima de 20%, com indicativo de algum grau de limitação ao fluxo aéreo, cujos achados mostraram-se mais acentuados em indivíduos do sexo feminino, com maior idade, com maior tempo de prática do tabagismo e com reduzido nível de atividade física. Esses achados são coerentes a outros estudos onde é demonstrado que os tabagistas apresentam menores valores absolutos do PFE em todas as faixas etárias e que, especialmente, o sexo feminino tem propensão a maiores reduções no PFE do que o sexo masculino devido a multiplicidade de fatores ambientais e biológicos.^{6,14,15}

Para caracterização da DPOC, é preciso que a redução do PFE predito seja maior do que 50%¹⁶, o que foi visto neste estudo com maior frequência em indivíduos com idade superior a 60 anos, tempo prolongado de tabagismo e baixo nível de atividade física. Os indivíduos com nível de atividade física superior, “Muito Ativos” e “Ativos”, mantiveram valores médios de redução do PFE inferiores a 50%, apesar da alta variabilidade dos resultados encontrados.

Há evidências biológicas que o tabagismo acelera o envelhecimento do epitélio das pequenas vias aéreas, pois células que recebem o impacto inicial das toxinas inaladas da fumaça do cigarro constituem um dos locais primários de patologia associada ao tabagismo. Usando os parâmetros moleculares sensíveis da expressão gênica relacionada ao envelhecimento e ao comprimento dos telômeros, em uma coorte de indivíduos do sexo masculino, foi visto que fumar reduziu significativamente o comprimento dos telômeros no epitélio das pequenas vias aéreas de fumantes em 14% em comparação com não fumantes, provocando desregulação significativa em 18 genes relacionados ao envelhecimento no epitélio das pequenas vias aéreas.^{3,17}

Todavia, é questionado se o nível de atividade física ou a realização de atividade física regular reduziriam os efeitos do tabagismo no declínio da função pulmonar. Há uma tendência para que indivíduos Muito Ativos apresentem menores índices de redução do PFE, pois a manutenção de atividade física vigorosa regularmente pode aumentar a força dos músculos respiratórios, retardando as complicações da obstrução do fluxo aéreo, assim como os efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios do exercício físico podem neutralizar os efeitos negativos do tabagismo.^{10,18} Foi visto nesta amostra que indivíduos Muito Ativos mantiveram valores médios de redução do PFE de 32,83%, com o valor máximo chegando a 55,73%, porém, a média de idade do grupo foi de 36,75 anos e,

apesar de alguns casos particulares, a maior parte do grupo foi formada por adultos jovens. O *IPAQ 8.0* considera indivíduos Muito Ativos aqueles que praticam atividades vigorosas regularmente, a exemplo de esporte como futebol ou andar de bicicleta¹². Esta é a realidade da presente comunidade que, carente de acesso a transportes públicos, se locomove por bicicleta ou caminhando para acesso a serviços no centro da cidade.

A maior parte dos tabagistas estudados é considerada fisicamente ativa (43,0%), com média do percentual de redução do PFE de 40,65% e uma alta variabilidade dos resultados encontrados, o que sugere que apenas a atividade de vida diária pode não ter sido suficiente para atenuar as limitações ao fluxo expiratório. Em estudo controlado, o PFE correlacionou-se significativamente com o domínio atividades domésticas do *IPAQ 8.0* atividade física leve e atividade física vigorosa – , mas quando avaliada a inatividade física por acelerometria e os índices espirométricos, não houve relação significativa, sugerindo que a queda do nível de atividade física não teria relação com declínio da função pulmonar em adultos tabagistas, quando avaliadas medidas mais fidedignas como o Volume Expiratório Forçado no 1º segundo (VEF_1) e Capacidade Vital Forçada (CVF)⁹.

É preciso considerar que o fator chave da limitação do fluxo aéreo, a dispneia, pode ser visto como promotor de um ciclo vicioso, onde a piora se associa a esforços cada vez menores. Esse fato leva à intolerância ao exercício, uma das manifestações mais comuns em pacientes com limitação do fluxo aéreo. Assim, a relação de causa e efeito entre os sinais de limitação ao fluxo aéreo e o nível de atividade física dos tabagistas podem não estar bem estabelecidos.¹⁹ Pacientes com diagnóstico de DPOC que passaram por programa de reabilitação apresentaram progressiva redução da função pulmonar, mostrando que o exercício regular não foi capaz de modificar o curso natural da doença.²⁰

Há discussão na literatura sobre a especificidade e a sensibilidade dos medidores portáteis do PFE, entre eles o da marca *Mini-Wright™*, utilizado neste estudo, onde se considera que os valores previstos superestimam os valores obtidos, já que os padrões de normalidade se basearam em populações caucasianas, sugerindo-se que equações de referência da população estudada sejam revalidadas. No Brasil, alguns estudos sugeriram equações de referência do cálculo do PFE, porém são estudos regionalizados e, assim, insuficientes para serem representativos de uma população com grande miscigenação, não sendo tomados como referência para a população geral.²¹

Mesmo com algumas limitações, a avaliação da limitação ao fluxo aéreo pelo medidor de PFE portátil ainda se mostra viável por ser um equipamento de baixo custo e de fácil manuseio, o que possibilita a triagem de pacientes com risco para DPOC na atenção básica, visando a sua detecção precoce.^{21,22}

O presente estudo tem limitações, pois o questionário acerca do nível de atividade física por autorrelato é

suscetível a imprecisão, por depender das informações fornecidas pelo indivíduo, além de não possibilitar que a equipe ateste a veracidade das informações prestadas. Porém, o *IPAQ 8.0* é um questionário validado, utilizado em larga escala para estudos populacionais. A amostra limitada não permitiu uma maior homogeneidade entre o número de participantes por categoria de atividade física para uma melhor comparação entre os grupos. São necessários mais estudos controlados, longitudinais e com amostras mais representativas, para verificar se a prática de atividade física regular tem relação com a atenuação da limitação ao fluxo expiratório e risco para DPOC em tabagistas.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que a limitação ao fluxo expiratório foi mais acentuada em tabagistas do sexo feminino, em pessoas acima de 60 anos, com tempo superior a 30 anos de tabagismo e com baixo nível de atividade física. Os tabagistas considerados “Muito ativos” apresentaram menor nível de limitação ao fluxo expiratório, quando comparados a outros níveis de atividade física.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro ao projeto.

REFERÊNCIAS

- SOUZA, M. C. *et al.* **A curva epidêmica do tabaco no Brasil: para onde estamos indo?** Rio de Janeiro: INCA, 2019. Disponível em: <https://actbr.org.br/uploads/arquivos/29-de-agosto--apresentacao.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da doença pulmonar obstrutiva crônica**. Brasília, DF: CONITEC, 2021. Disponível em: http://conitec.gov.br/images/Consultas/Relatorios/2021/20210623_Relatorio_PCDT_Doenca_Pulmonar_Obstrutiva_Cronica.pdf. Acesso em: 11 ago. 2021.
- GLOBAL strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2020 report). USA, 2020. Disponível em: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/12/GOLD-2020-FINAL-ver1.2-03Dec19_WMV.pdf. Acesso em: 12 ago. 2021.
- JACOBSEN, O. *et al.* Envolvimento do tabagismo e apoptose na patogênese da doença pulmonar obstrutiva crônica. **Rev. Med. Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 21, n. 1, p. 61-68, mar. 2011.
- AMERICAN LUNG ASSOCIATION. **Measuring your peak flow rate**. USA, 2020. Disponível em: <https://www.lung.org/getmedia/4b948638-a6d5-4a89-ac2e-e1f2f6a52f7a/peak-flow-meter.pdf.pdf?ext=.pdf>. Acesso em: 30 July 2021.
- QUANJER, P. H. *et al.* Peak expiratory flow: conclusions and recommendations of a Working Party of the European Respiratory Society. **Eur. Respir. J.**, Copenhagen, v.10, supl. 24, p.2s-8s, 1997.
- DOURADO, V.Z. *et al.* Influência de características gerais na qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **J. Bras. Pneumol.**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 208-11, 2004.
- MASUKO, H. *et al.* Lower FEV1 in non-COPD, nonasthmatic subjects: association with smoking, annual decline in FEV1, total IgE levels, and TSLP genotypes. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.**, [s.l.], v.6, p.181-9, 2011.
- BARBOZA, M.L. *et al.* Associação entre o nível de atividade física na vida diária e a função pulmonar em tabagistas adultos. **J. Bras. Pneumol.**, Brasília, v. 42, n.2, p.130-135, 2016.
- GARCIA-AYMERICH, J. *et al.* Regular physical activity modifies smoking-related lung function decline and reduces risk of chronic obstructive pulmonary disease: a population-based cohort study. **Am. J. Respir. Crit. Care Med.**, New York, v. 175, n.5, p.458-63, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.200607-896OC>.
- CLARKE, C. Peak expiratory flow rate – normal values for use with EU/EN13826 2004. Adapted by Clement Clarke for use with EN13826 / EU scale peak flow meters only. **Nunn. AJ Gregg I, Br. Med. J.**, [s.l.], v. 298, p.1068-1070, 1989. Disponível em: http://www.peakflow.com/pefr_normal_values.pdf. Acesso em: 10 Ago. 2021.
- HALLAL, P.C. *et al.* Lessons learned after 10 years of IPAQ use in Brazil and Colombia. **J. Phys. Act. Health**, Champaign, v. 7, supl. 2, p. S259-264, 2010.
- HALLAL, P. C.; VICTORA, C.G. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). **Med. Sci. Sports Exerc.**, Madison, v. 36, n. 3, p.556, 2004.
- BOEZEN, H. M. *et al.* Distribution of peak expiratory flow variability by age, gender and smoking habits in a random population sample aged 20-70 yrs. **Eur. Respir. J.**, Copenhagen, v.7, p.1814-1820, 1994
- TEYMENY, A.A. *et al.* Pico de fluxo expiratório em voluntários de 50 a 80 anos. **Fisioterapia Brasil**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 6, p. 399-406, nov./dez. 2008.
- THORAT, Y. *et al.* Evaluation of peak flow meter for detecting airflow limitation and predicting clinical diagnosis. **Eur. Respir. J.**, Copenhagen, v. 44, supl. 58, Dec. 23, 2014.
- WALTERS, M. S. *et al.* Smoking accelerates aging of the small airway epithelium. **Respir Res.**, London, v.1 5, n. 94, 2014.
- DOURADO, V. Z.; GODOY, I. Recondicionamento muscular na DPOC: principais intervenções e novas tendências. **Rev. Bras. Med. Esporte.**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 331-334, 2004.
- DEBIGARÉ, R.; COTE, C.; MALTAIS, F. Peripheral muscle wasting in chronic obstructive pulmonary disease – Clinical relevance and mechanisms. **Am. J. Respir. Crit Care Med.**, New York, v. 164, n. 9, p.1712-1717, 2001.
- WEHRMEISTER, F. C. *et al.* Programas de reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC. **J. Bras. Pneumol.**, Brasília, v. 37, n. 4, p. 544-555, 2011.
- IKE, D. *et al.* Analysis of agreement between peak expiratory flow meters and comparison of reference values. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 30, n. 3, p. 509-517, July/Sept. 2017
- TIAN, J. *et al.* Peak expiratory flow as a screening tool to detect airflow obstruction in a primary health care setting. **Int. J. Tuberc. Lung Dis.**, paris, v.16, n.5, p. 674-680, 2012.

Submetido em: 19/11/2021

Aceito em: 20/11/2021