

AVALIAÇÃO DO PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO EM ESTUDANTES DE UMA UNIVERSIDADE PARTICULAR EM ITABUNA, BAHIA

Evaluation of peak expiratory flow among students at a university in Itabuna, Bahia

Fabiana Do S. Da Silva Dias De Andrade¹, Sheilla Roberta Santos Côrtes², Fabianne De Jesus Dias De Sousa³, Lilian Rose De Souza Mascarenhas⁴, Maria Luisa Caires Comper⁵, Ricardo Costa De Andrade⁶, Pollyanna Dórea Gonzaga De Menezes⁷, Josy Davidson⁸

RESUMO

Introdução: aferir o pico de fluxo expiratório (PFE) é método de fácil reprodução aplicado como medida de diagnóstico, quantificação e prognóstico de afecções pulmonares. **Objetivos:** verificar a medida de PFE entre a população de estudantes fumantes e não-fumantes e sua relação direta ou indireta, com variáveis como idade, sexo, hábito de fumar. **Materiais e Métodos:** o estudo incluiu 52 estudantes, entre 20 e 59 anos de idade, de ambos os sexos, os quais foram orientados a realizar três expirações forçadas e velozes a partir de volume de reserva inspiratória, no aparelho manual Peak Flow Meter e considerada para efeito de registro, a de maior alcance. A análise estatística realizou-se através do programa SAS e o método estatístico escolhido foi correlação de Spearman e ANOVA, com intervalo de significância de 5%. **Resultados:** obteve-se diferença estatisticamente significativa para variações no PFE de acordo com sexo masculino ($p=0,0019$). Não houve diferença estatisticamente significativa para as variáveis idade ($p=0,1167$) e de hábito de fumar ($p=0,2921$). **Conclusão:** o estudo concorda com a literatura para a relevância de redução de PFE entre a população fumante do sexo masculino, embora os resultados obtidos não estejam diretamente relacionados ao hábito de fumar.

Palavras-chave: espirometria, doença pulmonar, tabagismo.

ABSTRACT

Background: to determine the peak expiratory flow (PEF) is easy method and reproduction applied as diagnostic measure, quantify and prognosis of pulmonary disorders. **Objectives:** to determine the extent of PFE among the student population smokers and non-smokers and their direct or indirect relationship with variables such as age, sex and smoking. **Materials and Methods:** the study included 52 students between 20 and 70 years, of both sexes, who were instructed to perform three forced expirations and fast-moving from reserve volume, nevertheless in manual Peak Flow Meter apparatus and considered for registration, the effect for longer range. **Statistical analysis** was held through the SAS program and the statistical method chosen was Spearman correlation and ANOVA, with range of significance of 5%. **Results:** we have difference statistically significant for variations in the PFE according to male sex ($p=0,00019$). There was no statistically significant difference for the variables age ($p=0,1167$) and occurrence of smoking ($p=0,2921$). **Conclusion:** the study agrees with the literature for the relevance of reduction of PFE between male smokers population, although the results obtained not directly related to smoking.

Keywords: spirometer, lung disease, and smoking.

1,5,7 Mestres, União Metropolitana de Educação e Cultura, Itabuna, Bahia, Brasil
2 Fisioterapeuta
3 Universidade da Amazônia, Belém, Pará, Brasil
4 Mestre, Universidade Estadual do Pará, Belém, Pará, Brasil
6 Médico Anestesiologista
8 Doutora, Universidade Federal de São Paulo

Endereço para correspondência:
FABIANA DO S. DA SILVA DIAS DE ANDRADE
Rua: Rua Eduardo Fontes 81, apt. 501
Bairro: Duque de Caxias CEP 45.600-140
Itabuna - Bahia - Brasil
Tel.: (73) 9145-3636
E-mail: fabi4000@gmail.com
Recebido: 11/12
Aceito: 03/13

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece o tabagismo como uma doença crônica, epidêmica, transmitida através de propagandas pessoais e/ou publicitárias e possuindo como vetor, a poderosa indústria do tabaco. É considerada a maior causa isolada evitável de adoecimento e mortes precoces em todos os continentes, responsável pela morte de um em cada dez adultos no mundo, e ainda por 5 milhões de mortes a cada ano. Caso nenhuma medida política seja tomada para combater seu avanço, mantendo-se o padrão de consumo atual, são previstos cerca de 10 milhões de mortes anuais até 2020, sendo 70% ocorridas delas em países em desenvolvimento. No Brasil, dados da Organização Pan-americana de Saúde, apontam para 200 mil mortes anuais devido ao tabagismo¹.

O pico de fluxo expiratório (PFE) é medida de função pulmonar que pode ser definida como o maior fluxo obtido em uma expiração forçada a partir de uma inspiração completa ao nível da capacidade pulmonar total (CPT)^{2,3,4}. As medidas do PFE podem ser obtidas por meio de um espirômetro (unidade L/s) ou utilizando-se um sistema manual portátil (unidade L/min). Este último é um instrumento simples, confiável, de baixo custo e de fácil transporte, manejo e compreensão, sendo os mais utilizados os peak flow meters⁵.

A medida de PFE deve ser encorajada tanto no âmbito hospitalar quanto no ambulatorial e até mesmo no domiciliar. Apresenta importante papel no diagnóstico, na quantificação da intensidade do acometimento dos distúrbios ventilatórios e na monitoração e controle de doenças pulmonares^{3,4,5,6}. A espirometria, por sua vez, deve ser considerada na definição diagnóstica dos casos de DPOC (doença pulmonar obstrutiva crônica) visto que outras condições podem apresentar quadro clínico bastante semelhante, como é o caso da asma, bronquiectasia e insuficiência cardíaca^{7,8}.

Do exposto acima, o objetivo do presente estudo foi verificar a medida de PFE entre a população de estudantes fumantes e não-fumantes, de uma universidade privada.

METODOLOGIA

Trata-se de pesquisa de natureza observacional, descritiva, transversal e qualitativa, a qual utilizou observação, registro e análise de PFE. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, sob o protocolo 319/09.

Todos os indivíduos selecionados foram informados sobre os procedimentos e objetivos do estudo e assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Participaram deste estudo 52 estudantes universitários com idade entre 20 e 59 anos, com ou sem doenças pulmonares, os quais compareceram espontaneamente ao ambulatório de cardiopneumologia da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), em encontros previamente agendados. Foram

excluídos desta pesquisa os voluntários que não assinassem o TCLE, os acometidos de episódio gripal ou broncoespasmo nos últimos quinze dias, febre alta nas últimas 24 horas, e ainda, aqueles com presença de hemoptise, angina recente, descolamento de retina, crise hipertensiva, edema pulmonar e aneurisma de aorta, bem como pacientes portadores de doenças neurológicas ou de disfunção da articulação temporomandibular. Obtiveram inclusão na presente amostra todos aqueles que não se enquadraram em nenhum dos quesitos acima mencionados.

Os voluntários foram instruídos a não realizar jejum para o exame, não ingerirem medicação broncodilatadora de curta duração nas últimas 4 horas ou de longa duração nas últimas 12 horas, bem como não fazer uso de substâncias estimulantes, tais como café e energéticos.

Previamente ao exame, o voluntário permaneceu em repouso durante 5 a 10 minutos, ao longo deste período preencheu-se questionário sócio-epidemiológico com perguntas pertinentes à pesquisa. A partir de então verificou-se o peso e altura do voluntário e, posteriormente, posicionado assentado e submetido à medida do pico de fluxo expiratório máximo através do medidor de pico de fluxo - Peak Flow Meter (Respironics® HealthScan Asthma and Allergy Products).

Os indivíduos foram instruídos e incentivados a realizarem seus esforços expiratórios máximos partindo-se de uma inspiração máxima com comando de voz do pesquisador, respeitando-se intervalo de um minuto entre as medidas. O valor foi expresso em L/min e a escala apresenta amplitude de 30 a 880 L/min.

Foram realizadas três medidas de pico de fluxo expiratório máximo e considerada a medida de maior alcance, desde que esta medida não fosse a última, superior a 5% ou ultrapassasse 20L/min das anteriores, a fim de que o teste se tornasse aceitável⁴. O uso de cliques nasais não foi obrigatório durante a manobra, conforme protocolo sugerido por Pereira et al.⁹. Realizou-se no máximo seis tentativas para o alcance de medidas que fossem reprodutíveis. Após as coletas, os resultados obtidos foram confrontados com a tabela estabelecida pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia⁹.

O estudo estatístico foi predominantemente descritivo. O programa estatístico aplicado foi o BioStat 5.0, domínio público. A análise das frequências realizou-se através de ANOVA, enquanto a análise dos dados não paramétricos deu-se a partir do teste qui-quadrado e método de correlação de Spearman para as variáveis, sexo, idade, hábito de fumar. As variáveis paramétricas (medidas de PFE) foram analisadas segundo aplicação do teste t de Student. O grau de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

A amostra contou com a participação de 52 voluntários, destes, 31 pertenciam ao sexo feminino (59,61%) e 21 ao sexo masculino (40,39%). Quanto ao hábito de fumar, participaram do estudo 16 estudantes fumantes (30,77%), igualmente distribuídos entre os sexos. Declararam-se não fumantes 36 estudantes (69,23%). A idade dos voluntários variou de 20 a 59 anos, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1: Perfil da amostra de acordo com sexo, idade e hábito de fumar.

	FEMININO		MASCULINO	
	Fumante	Não Fumante	Fumante	Não Fumante
20 a 30 anos	8 (25,80%)	17 (54,84%)	8 (38,09%)	10 (45,62%)
31 a 40 anos	-	5 (16,13%)	-	2 (9,52%)
41 a 50 anos	-	1 (3,23%)	-	-
Acima de 50 anos	-	-	-	1 (4,77%)
TOTAL	31		21	

Não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,1179$) para redução de PFE entre os sexos, embora valores absolutos mais elevados tenham sido encontrados em homens. Estudantes fumantes do sexo masculino apresentaram redução estatisticamente significativa ($p=0,0019$) do PFE quando confrontados com os valores de referência nacional para os níveis de normalidade, ou seja, entre os não fumantes de mesmo sexo. Não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,1179$) para redução no PFE as mulheres fumantes quando comparadas às não fumantes (Tabela 2).

Tabela 2: Valores de PFE de acordo com sexo e hábito de fumar.

	FEMININO	MASCULINO
Fumantes	415,62 L/min	554,54 L/min *
Não-fumantes	406,73 L/min	574,0 L/min

* $p < 0,05$

Não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,1167$) para a redução do PFE relacionado à variável idade conforme (Tabela 3). Os autores justificam este resultado pelo fato de a amostra ter sido homogênea neste contexto e os voluntários não apresentarem grupos distintos de idade.

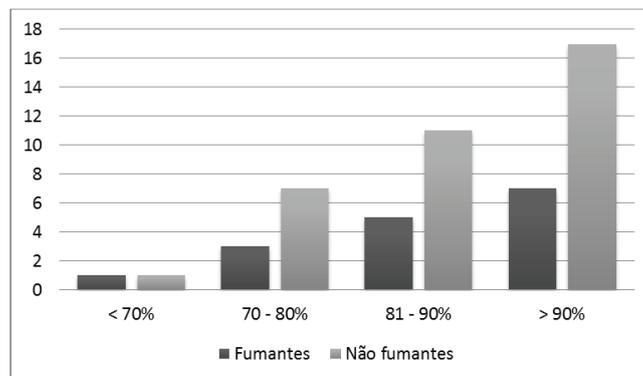
A pesquisa revelou ainda que apenas dois participantes da amostra, um do sexo masculino e outro do sexo feminino, com idades de 20 e 26 anos, respectivamente, apresentaram medidas do PFE abaixo de 70% do valor previsto. Por outro lado, 46,15% dos estudantes apresentou valores de PFE acima de 90% do nível de normalidade esperado, segundo Pereira et al. (Gráfico 1).

Tabela 3: Médias de PFE de acordo com sexo e idade.

IDADE	FEMININO (L/min)	MASCULINO (L/min)
20 a 30 anos	408,00	550,55
31 a 40 anos	413,33	643,33

Não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,2921$) para a redução do PFE quando relacionado ao hábito de fumar considerando-se ambos os sexos.

Gráfico 1: Percentual de PFE de acordo com o hábito de fumar.



DISCUSSÃO

As provas de função pulmonar estão indicadas como fator prognóstico para a ocorrência de sintomas tais como, dispneia, tosse e/ou insuficiência cardíaca em fumantes. A ocorrência de DPOC pode contribuir ou explicar melhor a presença de dispneia e resultar em tratamento adicional¹⁰.

O fator de risco mais importante para a ocorrência de prejuízo na função pulmonar é o tabagismo, cuja ação gera aumento da reatividade brônquica e pode afetar tanto adultos quanto crianças^{2,10}. Outros fatores, entre eles, ocupação, exposição a ambiente poluído e fatores de ordem genética, podem contribuir para a manifestação da doença e aparecimento dos sintomas, tais como obstrução das vias aéreas e redução de valores espirométricos⁸.

Os valores obtidos nos testes de função pulmonar são comparados com valores de referência obtidos em indivíduos considerados saudáveis retirados da mesma população. Uma vez estabelecidos os valores basais, uma mudança pode indicar lesão pulmonar com maior precocidade do que a caracterização de valores fora da faixa de referência¹¹.

Embora a maioria dos autores tenha proposto valores de referência de PFE para a população brasileira, é possível afirmar que, mesmo com alta correlação, estas medidas apresentem diferenças entre o PFE previsto e o PFE obtido, inclusive pelo medidor portátil³.

A literatura afirma que homens e mulheres possuem diferenças na função pulmonar desde fases precoces da vida, a exemplo da adolescência¹². A presença de diferença estatisticamente significativa para redução do PFE quando relacionada ao hábito de fumar para o sexo masculino (Tabela 2), apenas reforça a afirmação, já amplamente reconhecida, de que o hábito de fumar é o principal fator de risco para a ocorrência de doença ou prejuízo sobre a função pulmonar. E que mulheres tendem a apresentar menores valores de PFE quando comparadas aos homens, fato ainda mais acentuado entre as fumantes, afirmação corroborada por este estudo. Isto pode ser parcialmente explicado, porque o aumento na resistência das vias aéreas pode ser devido a fatores hormonais atribuídos à menstruação, uso de contraceptivos orais, gravidez e menopausa¹³.

Sabe-se ainda que mulheres costumam apresentar sintomas respiratórios, a exemplo da dispneia, mais precocemente

que os homens, elevando o número de internações hospitalares e a quantidade de diagnósticos para DPOC. Nos Estados Unidos, o número de mulheres com a doença já ultrapassa o de homens¹⁴. Afirmar-se também, que mulheres apresentam maior tendência de fumar menor quantidade de cigarros ao dia 15, informação também evidenciada neste estudo. Por outro lado, o sexo feminino é também aquele com maior dificuldade em manter a abstinência ao vício¹⁴.

Em relação à intensidade do vício, observa-se que a mortalidade por DPOC em fumantes, tem relação com o número de cigarros consumidos, pois quem fuma de 1 a 14 cigarros por dia apresenta uma mortalidade 5 vezes maior do que os não fumantes. Já quem fuma mais de 25 cigarros por dia dobra a chance de morte em relação com o grupo que fuma menos¹. Tanaka et al., entretanto, não revelaram qualquer diferença estatisticamente significativa sobre a aferição do PFE entre atletas não-fumantes e aqueles cujo vício havia sido abandonado há pelo menos seis meses.

É amplamente conhecido, que a função pulmonar começa a declinar tão logo o crescimento cesse, e que meninas têm maiores fluxos que os meninos, enquanto homens adultos têm maiores volumes e fluxos do que mulheres adultas^{7,9,16,18}. A presente pesquisa não conseguiu demonstrar significância estatística para a variável idade quando relacionada aos valores de PFE (Tabela 3). Ressalta-se que tais diferenças podem não ser observadas em populações muito jovens, como é o caso da amostra da presente pesquisa, ou mesmo na presença de broncodilatador^{8,19}. Além disso, a ocorrência de sintomas respiratórios com possível redução de valores da função pulmonar é de maior prevalência na população com idade acima de 40 anos, especialmente para aqueles que mantêm o hábito de fumar¹⁹.

Dikshit apud Britto et al. observou que o PFE alcança seus valores máximos dos 18 aos 20 anos de idade, mantendo-os estáveis até os 30 anos nos homens e 40 anos nas mulheres e a partir daí declinando com a idade. Outros autores afirmam que a função pulmonar máxima é obtida aos 20 anos no sexo feminino e aos 25 no sexo masculino, esta última permanece inalterada até os 35 anos, e só então começa a declinar^{5,9}. Estudos longitudinais demonstraram que a capacidade vital forçada (CVF), por exemplo, permanece inalterada até 35 a 40 anos, seguindo-se uma fase de declínio que se acelera após os 55 anos^{7,20,21}. Neste sentido, a exemplo desta pesquisa, Paes et al. também não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre as medidas de PFE obtidos e previstos, para ambos os sexos, nas faixas etárias de 41-50 anos e 51-60 anos.

Vale ressaltar, que indivíduos com idade acima de 60 anos, têm redução na massa muscular tanto do diafragma quanto de musculatura acessória da respiração, bem como apresentam menor resposta desses músculos a um mesmo nível de estimulação neural, tal fato justifica a influência da idade perante padrões espirométricos, sendo assim espera-se para esta população menores valores de PFE, medidas de pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx)^{3,4,18}.

As variações em todas as faixas etárias e para ambos os sexos entre os valores obtidos de PFE e os previstos pelos valores de referência podem ser atribuídas tanto a aspectos populacionais quanto pelo uso de medidores portáteis quando comparados à maior fidelidade da espirometria digital³. Tais valores podem ainda diferir de uma população para outra, tornando-se então necessário construir curvas de regressão que estabeleçam os valores normais da função pulmonar de acordo com a população

em estudo⁷.

É notório, contudo, que quanto mais cedo o hábito de fumar se inicia maiores e mais precoces serão os prejuízos sobre a função pulmonar, e que indivíduos fumantes tendem a apresentar menores valores de PFE, e demais medidas espirométricas, quando comparados a indivíduos não fumantes¹ (Gráfico 1).

Embora a redução de PFE seja sinal tardio, fumantes com função pulmonar normal já apresentam aumentos de inflamação da mucosa, acidificação das vias aéreas, hiperreatividade bronquial, disfunção das pequenas vias aéreas e demais modificações patológicas típicas de enfisema precoce²².

A ocorrência de ambiente desfavorável, o qual expõe o indivíduo à poeira ocupacional, costuma ser considerada como relevante para a obtenção de medidas espirométricas reduzidas, entre elas volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF) e PFE, especialmente no público feminino^{10,23,24}.

Vale dizer, contudo, que em pesquisa realizada com 3.955 americanos, cerca de 17% da amostra apresentou espirometria compatível com DPOC sem nunca ter sido fumante, e destes, 79% queixavam-se de sintomas comuns em DPOC, tais como tosse e pigarro, reafirmando assim, a enorme influência do ambiente desfavorável para a manifestação de inflamação da mucosa brônquica¹⁰. Em outro estudo realizado entre 14 países foram avaliados 4.291 pessoas que nunca fumaram e cerca de 5,6% apresentavam espirometria compatível com grau moderado à grave de DPOC, estando sua ocorrência relacionada a fatores como idade, escolaridade, massa corporal e exposição ocupacional (estatisticamente significativa para mulheres) e ocorrência de doenças respiratórias durante a infância^{11,25}.

Ressalta-se ainda que, embora a American Thoracic Society (ATS) considere a raça; medidas antropométricas e fatores genéticos; ocupação ou exposição a ambiente desfavorável; estado nutricional; infecções na infância; doença cardiovascular, metabólica ou hormonal como fatores que contribuem para a redução da função pulmonar, os mesmos não se encontram bem definidos até o momento^{2,24,26}.

Por fim, a presente pesquisa aponta que a estratégia de demanda espontânea talvez não seja a mais adequada para este tipo de trabalho, ademais, os autores consideram que se trata de um número pequeno de estudantes avaliados diante do universo de indivíduos universitários presentes na instituição e recomendam que pesquisas mais amplas sejam realizadas.

CONCLUSÃO

Conclui-se a partir da presente pesquisa que homens fumantes apresentaram maior redução do PFE que mulheres fumantes, embora não seja possível afirmar que este fato esteja diretamente relacionado ao hábito de fumar ou à exposição de ambiente desfavorável. Não obstante recomenda-se a adoção da medida de PFE como instrumento relevante na detecção precoce de obstrução ao fluxo aéreo e prevenção de DPOC.

REFERÊNCIAS

1. Meirelles RHS. Tabagismo e DPOC: dependência e doença- fato consumado. Pulmão RJ- Atualizações Temáticas. 2009; 1 (1): 13-19.
2. Schnabel E, Chen C, Koch B et al. Regional differences

in prediction models of lung function in Germany. *Respiratory Research*, 2010; 11 (40): 1- 11.

3. Paes CD, Pessoa BV, Jamami M, Di Lorenzo VAP, Marrara KT. Comparação de valores de PFE em uma amostra da população da cidade de São Carlos, São Paulo. *Jornal Brasileiro Pneumologia*. 2009; 35(2): 151-156.

4. Britto RR, Brant TCS, Parreira VF, Avaliação do Pico de Fluxo Expiratório, IN: Recursos Manuais e Instrumentais em Fisioterapia Respiratória. 2009, Manole; São Paulo; p. 33-45.

5. McCoy EK, Thomas JL, Sowell RS, George C, Finch CK, Tolley EA and Self TH. An Evaluation of Peak Expiratory Flow Monitoring: A Comparison of Sitting Versus Standing Measurements, *JABFM March–April 2010*; 23 (2): 166- 170.

6. Cruz AA. Pico de fluxo expiratório. É melhor medir!. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2006; 32(1): iv-vi.

7. Teymeni AA, Rissato CP, Matos LB, Boaventura CM, Lopes CR, Carvalho, EM. Pico de Fluxo Expiratório em Voluntários de 50 a 80 anos, *Fisio Bras*, 2008; 9 (6): 405-411.

8. Ulrik CS, Lokke A, Dahl R, Dollerup J, Hansen G, Cording PH, Andresen KK. Early detection of COPD in general practice. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 2011; 6: 123-127.

9. Pereira CAC. Espirometria. *J Pneumol*; 2002, 28 (3): 1-82.

10. Ohar JA, Sadeghnejad A, Meyers DA, Donohue JF and Bleecker ER. Do Symptoms Predict COPD in Smokers? *CHEST* 2010; 137(6): 1345–1353.

11. Pereira CAC. Testes de função pulmonar. *Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina*; 2001; 1-12.

12. Bandyopadhyay A. Pulmonary function studies in young healthy malaysians of Kelantan, Malaysia. *Indian J Med Res*. 2011; 134 (5): 653-657.

13. Rahmanian SD, Diaz PT, Wemers ME. Tobacco use and cessation among women: research and treatment-related issues. *J Womens Health*. 2011; 20 (3): 349-357.

14. Han MK, Postma D, Mannino DM, Giardino ND, Buist S, Curtis JL and Martinez FJ. Gender and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Why it matters? *Am J Respir Crit Care Med*. 2007; 176: 1179–1184.

15. Sales MPU, Figueiredo MRF, Oliveira MI, Castro HN, Ambulatório de apoio ao tabagista no Ceará: perfil dos pacientes e fatores associados ao sucesso terapêutico. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2006; 32 (5): 410-417.

16. Smith LJ, Arynchyn A, Kalhan R, Williams OD, Jensen R, Crapo R, Jacobs DR. Spirometry guidelines influence lung function results in a longitudinal study of Young adults. *Resp Med*, 2010; 104 (6): 858-864.

17. Tanaka J, Hasegawa T, Koya T, Hashiba M, Omori G, Geyio F, Susuki E and Arakawa M. Pulmonary Function Analysis of Japanese Athletes: Possibly Even More Asthmatics in the Field *Allergology International*. 2010; 59; 53-57.

18. Buchman A, Boyle PA, Leurgans SE, Evans DA and Bennett DA. Pulmonary Function, Muscle Strength, and Incident Mobility Disability in Elders. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 2009; 6; 581-587.

19. Kainu A, Lindqvist A, Sarna S, Lundbäck B and Sovijärvi A. Responses of FEV6, FVC, and FET to inhaled bronchodilator in the adult general population. *Respiratory Research*; 2009; 10; 71.

20. Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*;

São Paulo; 2006; 1- 24.

21. Laranjeira TL, Montebelo MIL, Ilke D, Cancelliero KM, Costa D, Comparação entre os valores obtidos e previstos de força muscular respiratória em uma coorte de adultos saudáveis da região oeste de São Paulo. *Fisio Bras*; 2010; 1(1): 21-27.

22. Borrill ZL, Roy K, Vessey RS, Woodcock AA, Singh D. Non-invasive biomarkers and lung function in smokers. *International Journal of COPD*. 2008; 3(1): 171- 183.

23. Jadranka Mustajbegovic MD; Eugenija Zuskin MD; E Neil Schachter MD, FCCP; Josipa Kern, PhD; Marijana Luburic-Milas MD; and Jasna Pucaric, BS. *Respiratory Findings in Tobacco Workers*, *CHEST*; 2003; 123 (5): 1740-1748.

24. Mancuzo EV, Silva WE, Rezende NA. Avaliação espirométrica pré e pós-transplante de medula óssea. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*; 2007; 33(1): 36-42.

25. Lamprecht B, McBurnie MA, Vollmer WM, Gudmundsson G, Welte T, Nizankowska-Mogilnicka E, Studnicka M, Bateman E, Anto JM, Burney P, Mannino DM and Buist SA. COPD in Never Smokers: Results From the Population-Based Burden of Obstructive Lung Disease Study. *CHEST*. 2011; 139 (4): 752- 763.

26. Fitipaldi RB, Norteando as condutas para o paciente DPOC, IN: *Fisioterapia respiratória no paciente obstrutivo crônico*. Ed. Manole; São Paulo; 2009; p. 11-16.