

A mensuração com o Peak Flow tem valor na avaliação de pacientes com escoliose idiopática do adolescente?

Measurement with the Peak Flow has value in the evaluation of patients with adolescent idiopathic scoliosis?

Vera Lúcia dos Santos Alves¹, André Reis Carvalho², Gabriela Cordon Martines², Osmar Avanzi³

Resumo

Objetivo: Comparar os valores do pico de fluxo expiratório (PFE) alcançados na espirometria e na mensuração dada pelo equipamento portátil em pacientes com escoliose idiopática do adolescente. **Métodos:** Foram avaliados prospectivamente 20 indivíduos com escoliose idiopática do adolescente (EIA), de ambos os sexos, com idade variando de 10 a 18 anos e indicação para correção cirúrgica da deformidade, que foram submetidos a avaliação radiográfica, prova de função pulmonar com análise do pico de fluxo expiratório e mensuração do fluxo expiratório com equipamento portátil. **Resultados:** Há correlação positiva e $p < 0,001$ para comparação entre a avaliação de PFE dada na prova de função pulmonar e equipamento portátil de avaliação de PFE. **Conclusão:** Concluímos que a mensuração pelo Peak Flow pode substituir, efetivamente, a mensuração do PFE.

Descritores: Escoliose, Espirometria, Teste de esforço

Abstract

Objective: Compare the values of peak expiratory flow (PEF) achieved in spirometry and measurement given by

the portable device in patients with adolescent idiopathic scoliosis. **Methods:** We prospectively evaluated 20 patients with EIA, of both sexes, aged 10-18 years and indication for surgical correction of the deformity, which underwent radiographic evaluation, pulmonary function test with analysis of peak expiratory flow and expiratory flow measurement with portable equipment. **Results:** There was a positive correlation and $p < 0.001$ for comparison between the evaluation of PFE given in pulmonary function test and evaluation of portable PEF. **Conclusion:** We conclude that measurement to Peak Flow can substitute effectively measuring the PEF.

Key words: Scoliosis, Spirometry, Exercise test

Introdução

Medidas preditivas da função pulmonar são utilizadas para diagnóstico e prognóstico de diversas doenças. Nas espirometrias o volume exalado no primeiro segundo é o “gold standard” para definição e monitoramento do distúrbio respiratório, porém há análise dos diversos volumes e capacidades respiratórias que possibilitam correlações funcionais nos pneumopatas⁽¹⁾.

Alguns estudos relatam que a prova de função pulmonar de pacientes com escoliose idiopática do adolescente (EIA) apresenta padrão coerente a pneumopatia restritiva⁽²⁻⁶⁾. Há outros pesquisadores contanto que só observam diminuição dos volumes e capacidades, creditando este achado as alterações mecânicas que reduzem a complacência da parede torácica e a força dos músculos respiratórios^(7,8).

O pico de fluxo expiratório (PFE) é um dos valores analisados espirometricamente e representa o maior fluxo gerado durante expiração rápida e forçada, partindo do nível máximo de insuflação pulmonar, ou seja, da capacidade vital forçada⁽⁹⁾.

Segundo consenso idealizado em 2002, os picos de fluxo inspiratório e expiratório, analisados graficamente em curvas de fluxo/volume, denota características força-dependente por alcançarem grandes picos, quando a musculatura da caixa torácica esta no

1. Professora Assistente da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Departamento de Ortopedia e Traumatologia. Chefe do Serviço de Fisioterapia do Hospital Santa Isabel

2. Acadêmica do 6º ano do Curso de Graduação em Medicina da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

3. Professor Titular da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Ortopedia e Traumatologia. Diretor do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

Trabalho realizado: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Ortopedia e Traumatologia.

Declaração de isenção e conflito de interesse: “nada a declarar”

Fonte de auxílio: Bolsa Iniciação Científica – FAPESP - Processo 2010/19355-5

Endereço para correspondência: Vera Lúcia dos Santos Alves. Av. Dr. Arnaldo, 2088 - Sumaré - 01255-000 - São Paulo - SP - Brasil. Telefone/Fax: (55-11) 3872-1966. E-mail: fisioterapiasc@uol.com.br

máximo estiramento⁽¹⁰⁾. Ele reflete o calibre das grandes vias aéreas sendo considerado indicador indireto de sua obstrução, permitindo uma avaliação rápida do fluxo aéreo, monitoração da progressão de doenças pulmonares crônicas e efetividade de propostas de tratamento, podendo ser afetado pelo grau de insuflação pulmonar, pela elasticidade torácica, musculatura abdominal e força do paciente^(11,12).

O valor do PFE pode ser medido por meio de espirômetros, aferindo o volume exalado em litros por segundo ou por medidores portáteis como o *Peak Flow Meter Asses*. Estes equipamentos preenchem os critérios da American Thoracic Society⁽¹⁰⁾, e seu uso é estimulado pela vantagem do aparelho portátil possuir custo acessível e manuseio relativamente simples⁽⁹⁾.

A medida com o equipamento portátil pode ser realizada fora de ambiente com controle de umidade e temperatura e com o paciente em posição ortostática, com a análise do valor mais alto alcançado, desde que, as três medidas variem em no máximo 40 litros⁽¹⁰⁾.

Tradicionalmente, os desequilíbrios musculares da escoliose são avaliados por meio de testes de função pulmonar e muscular, que auxiliam no diagnóstico e na prescrição de exercícios terapêuticos⁽¹³⁾. Classicamente a mensuração do PFE é recomendada para o manejo de doenças respiratórias crônicas obstrutivas⁽¹²⁾, não havendo trabalhos com a análise das medidas em pacientes com EIA⁽²⁻⁴⁾, apesar dos variados graus de limitação no fluxo aéreo possíveis⁽¹⁴⁾.

Não observando na literatura trabalhos com a comparação entre as técnicas de medida de fluxo expiratório na EIA, nosso estudo objetivou comparar os valores do PFE alcançados na espirometria e na mensuração dada pelo equipamento portátil, já que essa mensuração tem menor custo e pode ser feita em todas as avaliações.

Casuística e Método

Foram avaliados prospectivamente 20 indivíduos com EIA, de ambos os sexos, com idade variando de 10 a 18 anos e indicação para correção cirúrgica da deformidade, encaminhados do ambulatório do Grupo de Cirurgia da Coluna da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, de acordo com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da mesma Instituição. (Protocolo de aprovação do CEP: 181/09).

Crítérios de inclusão: pacientes com idade entre 10 a 18 anos, com diagnóstico de EIA, apresentando curvatura torácica igual ou superior a 45 graus e indicação para tratamento cirúrgico, que concordaram em participar do estudo, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido.

Crítérios de exclusão: pacientes com alterações neuromusculares, neurológicas ou cognitivas que

interfiram na compreensão da medida do fluxo expiratório, doenças cardiovasculares e pulmonares ou qualquer outra alteração mioarticular com a exceção da EIA, prévias ou atuais, que não tenham realizado cirurgia para correção da deformidade.

Avaliação radiográfica: Todos os pacientes foram submetidos a radiografias panorâmicas da coluna vertebral nas incidências anterior, posterior e perfil, na posição ortostática para mensuração das curvaturas⁽¹⁵⁾, sendo avaliados o grau de curvatura torácica e cifose. A análise da rotação vertebral foi realizada por meio do método descrito por Nash e Moe⁽¹⁶⁾, em que as rotações são graduadas de zero a IV.

Espirometria: Todos os pacientes realizaram prova de função pulmonar por meio do aparelho Koko Spirometer, espirômetro Koko da PDS Instrumentation, preditos pela idade, altura e sexo de acordo com Pereira et al, 1992⁽¹⁷⁾, com os pacientes na posição sentada. Na prova de função pulmonar foi analisado: pico de fluxo expiratório (PFE), que é um parâmetro expiratório esforço-dependente, que reflete o calibre das vias aéreas proximais.

Mensuração do pico de fluxo expiratório: Todos os pacientes foram submetidos à mensuração do PFE por meio do aparelho Peak Flow Meter Asses, acompanhados por um mesmo fisioterapeuta. Foi solicitado a cada paciente, que mantivesse a posição ortostática, com uso do clipe nasal e após uma inspiração máxima, realizasse uma expiração rápida e forçada no bucal. Após treinamento supervisionado foram feitas três aferições, com intervalos de 30 segundos, sendo anotado o maior valor encontrado⁽¹⁰⁾. Após as duas avaliações os resultados foram comparados entre si para que possamos verificar a fidedignidade da avaliação com o Peak Flow nesses pacientes.

Para a análise estatística do conjunto de dados foi utilizado o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), nível de significância de 5%.

Resultados

Avaliamos 20 pacientes com escoliose idiopática do adolescente. Na caracterização da amostra tivemos 18 pacientes do gênero feminino e 02 do masculino, média de idade de 14,45, com 65% dos pacientes apresentando curvatura torácica direita e lombar esquerda. Em relação aos valores angulares obtivemos 63,90° de média encontrada para escoliose, 32,80° para cifose e 70% dos pacientes apresentaram rotação dois de Nash Moe (Tabelas 1 e 2).

Em relação às avaliações do PFE e Peak Flow encontramos valores absolutos e para que pudessem ser comparados inserimos os percentuais em relação aos valores preditos para a mesma idade, mas sem deformidade vertebral.

Tabela 1

Variáveis categóricas

Variável	Categoria	Frequência	Percentual
Sexo	F	18	90,00%
	M	2	10,00%
Curva	TD	7	35,00%
	TD/LE	13	65,00%
Rotação	1	3	15,00%
	2	14	70,00%
	3	3	15,00%

Fonte: Ambulatório de Coluna da ISCMSP

Tabela 2

Variáveis escalares

Variável	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	Percentil 75
Idade	20	13,00	18,00	14,55	1,47	13,25	14,00	15,00
Escoliose	20	48,00	110,00	63,90	14,09	55,00	60,00	70,00
Cifose	20	10,00	58,00	32,80	10,45	28,00	32,50	40,25
PFE	20	79,00	92,00	84,35	4,57	80,00	84,00	89,00
Peak Flow	20	74,00	92,00	83,75	5,31	79,25	83,00	88,75

Fonte: Ambulatório de Coluna da ISCMSP

Foi realizado o estudo das variáveis por:

(a) abordagem por comparação: como ambas as variáveis de interesse têm seus valores sobre uma única escala (escala percentual), então pudemos

compará-las entre si. Feito aplicação do Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon, com o intuito de verificarmos uma possível diferença entre ambas as variáveis de interesse:

Par de Variáveis	n	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	Percentil 75	Significância (p)
PFE	20	84,35	4,57	79,00	92,00	80,00	84,00	89,00	0,182
Peak Flow	20	83,75	5,31	74,00	92,00	79,25	83,00	88,75	

Como a comparação entre ambas as variáveis resultou em diferença estatisticamente não-significante, podemos afirmar que os valores de ambas as variáveis são estatisticamente semelhantes.

(b) abordagem por relacionamento: independentemente de ambas as variáveis terem a mesma escala de medida, podemos estudar o relacionamento entre elas, para sabermos se ambas apresentam comportamento semelhante. Feito aplicação da Análise de Correlação de Spearman, com o intuito de verificarmos o grau de relacionamento entre as variáveis de interesse:

Variável	Estatística	PFE
Peak Flow	Coeficiente de Correlação (r)	+0,948
	Significância (p)	< 0,001
	n	20

Como o sinal do coeficiente de correlação é positivo, podemos afirmar que existe um paralelismo

no comportamento dos valores das duas variáveis estudadas, ou seja, quanto maior o valor de Peak flow, tanto maior o valor de PFE, e, quanto menor o valor de Peak flow, tanto menor o valor de PFE. Além disso, essa relação é estatisticamente significativa, pois $p < 0,001$, o que indica que ambas as variáveis apresentam comportamento estatisticamente semelhantes.

Discussão

A escoliose é uma complexa deformidade tridimensional, representada por desvio lateral da coluna no plano coronal associado à rotação e translação ao redor do eixo nos três planos^(2,7,18,19), reduzindo os volumes pulmonares preditos^(20,21). Apresenta maior prevalência no sexo feminino^(22,23), dado este confirmado na amostra dos pacientes desta pesquisa, aleatoriamente selecionados.

A literatura procura mostrar quais os fatores que

interferem na instalação da doença restritiva na EIA⁽⁴⁾, correlacionando a gravidade da curvatura vertebral com alterações da função pulmonar^(2,5), justificando que quanto maior a deformidade da caixa torácica, maior a compressão do parênquima pulmonar e menor os volumes alcançados.

Isto pode ser explicado pela necessidade referida em alguns trabalhos^(10,24) de avaliarmos a deformidade associando as distorções rotacionais, as alterações de gradeado costal e possíveis limitações dos músculos respiratórios, alterando a função pulmonar de diferentes formas, conforme o comprometimento do conjunto^(8,25).

Newton et al⁽²⁾ em 2005, avaliam a correlação entre a magnitude, o número de vértebras envolvidas e a localização da curva com a deteriorização da função pulmonar, concluindo que quanto maior o grau da escoliose, menor os volumes e capacidades pulmonares. No nosso trabalho encontramos menores valores de PFE e Peak Flow no grupo com EIA em relação aos valores preditos para indivíduos nesta mesma faixa etária sem deformidades vertebrais.

Takahashi et al, 2007⁽⁷⁾, também afirmam haver alteração dos volumes pulmonares em pacientes com rotação vertebral entre as vértebras T3 e T12, reduzindo-os significativamente, resultando na diminuição do PEF. Fato esse em conformidade com os resultados desta pesquisa, com os menores valores encontrados para o PFE em relação ao predito.

Como encontramos comportamentos semelhantes entre as duas mensurações: PFE (pela prova de função pulmonar) e Peak Flow (mensuração do pico de fluxo expiratório por meio de um aparelho portátil) poderemos utilizar esta última como um método de avaliação ambulatorial de fácil execução e baixo custo.

Conclusão

Concluimos que a mensuração pelo Peak Flow pode substituir, efetivamente, a mensuração do PFE.

Referências bibliográficas

1. Hansen EF, Vestbo J, Phanareth K, Jensen AK, Dirksen A. Peak flow as predictor of overall mortality in asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 690-3.
2. Newton PO, Faro FD, Gollogly S, Betz RR, Lenke LG, Lowe TG. Results of preoperative pulmonary function testing of adolescents with idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 9:1937-46.
3. Refsum EH, Naess-Andresen CF, Lange JE. Pulmonary function and gas exchange at rest and exercise in adolescent girls with mild idiopathic scoliosis during treatment with Boston Thoracic Brace. *Spine*. 1990; 15:420-3.
4. Gazizoglu K, Goldstein L, Femi-Pearse D, Yu PN. Pulmonary function in idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 1968; 50:1391-9.
5. Boyer J, Amin N, Taddonio R, Dozor AJ. Evidence of airway obstruction in children with idiopathic scoliosis. *Chest*. 1996;109:1532-5.
6. Weber B, Smith JP, Briscoe WA, Friedman SA, King TK. Pulmonary function in asymptomatic adolescents with idiopathic scoliosis. *Am Rev Respir Dis*. 1975; 3:389-97.
7. Takahashi S, Suzuki N, Asazuma T, Kono K, Ono T, Toyama Y. Factors of thoracic cage deformity that affect pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2007; 32:106-12.
8. Alves VL, Stibulov R, Avanzi O. Impact of a physical rehabilitation program on the respiratory function of adolescents with idiopathic scoliosis. *Chest*. 2006; 130:500-5.
9. Fonseca AC, Fonseca MT, Rodrigues ME, Lasmar LM, Camargos PA. Pico do fluxo expiratório no acompanhamento de crises asmáticas. *J Pediatr*. 2006; 82:465-9.
10. American Thoracic Society / European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. *Am Resp and Critical Care Med* 2002; 166:518-624.
11. Eid N, Yandell B, Howell L, Eddy M, Sheikh S. Can peak expiratory flow predict airflow obstruction in children with asthma? *Pediatrics*. 2000; 105:354-8.
12. Paggiaro PL, Moscato G, Giannini D, Franco AD, Gherson G. Relationship between peak expiratory flow (PEF) and FEV1. *Eur Respir J Suppl*. 1997; 24:39-41.
13. Alexandre NMC, Moraes MAA. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. *Rev Latinoam Enferm*. 2001; 9:67-75.
14. Estenne M, Derom E, Troyer A. Neck and abdominal muscle activity in patients with severe thoracic scoliosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998; 158: 452-7.
15. Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. *Instr Course Lect*. 1948; 5:261-75.
16. Nash CL Jr, Moe JH. A study of vertebral rotation. *J Bone Joint Surg Am*. 1969; 51:223-9.
17. Pereira CAC, Barreto SP, Simões JG, Pereira FWL, Gerstler JG, Nakatani J. Valores de referência para a espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *J Pneumol*. 1992; 18:10-22.
18. Cooper DM, Rojas JV, Mellins RB, Kein HA, Mansell AI. Respiratory mechanics in adolescents with idiopathic scoliosis. *Am Rev Respir Dis*. 1984;130:16-22.
19. Leong JC, Lu WW, Luk KDK, Karlberg EM. Kinematics of the chest cage and spine during breathing in healthy individuals and in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1999; 24:1310-5.
20. Perdriolle R, Borgne PL, Dansereau J, Guise J, Labelle H. Idiopathic scoliosis in three dimensions. *Spine*. 2001; 26:2719-26.
21. Refsum EH, Naess-Andresen CF, Lange JE. Pulmonary function and gas exchange at rest and exercise in adolescent girls with mild idiopathic scoliosis during treatment with Boston Thoracic Brace. *Spine*. 1990; 15:420-3.
22. Koumbourlis AC. Scoliosis and the respiratory system. *Paediatr Respir Rev*. 2006; 7:152-60.
23. Danielsson A, Nachemson A. Radiological findings and curve progression twenty-two years after treatment for adolescent idiopathic scoliosis: comparison of brace and surgical treatment and with a matching control group of straight individuals. *Spine*. 2001; 26:516-25.
24. Ouellet J, Odent T. Animal models for scoliosis research: state of the art, current concepts and future perspective applications. *Eur Spine*. J 2013; 22 S:81-95.
25. Wilson SH, Cooke NT, Edwards RH, Spiro SG. Predicted normal values of maximal respiratory pressures in Caucasian adults and children. *Thorax*. 1984; 7:535-8.

Trabalho recebido: 26/06/2013

Trabalho aprovado: 30/07/2013