

Desempenho de uma escala analógica visual legendada na determinação do grau de dispneia durante teste de broncoespasmo induzido por exercício em crianças e adolescentes asmáticos*

Performance of a word labeled visual analog scale in determining the degree of dyspnea during exercise-induced bronchoconstriction in children and adolescents with asthma

Patrícia Bueno Lima, Ilka Lopes Santoro, Lilian Ballini Caetano, Anna Lúcia de Barros Cabral, Ana Luisa Godoy Fernandes

Resumo

Objetivo: Existe uma relação indireta entre a obstrução das vias aéreas em asma e a intensidade de falta de ar (dispneia). Uma escala visual analógica legendada de dispneia com escore de 0-3 pontos tem sido amplamente utilizada na avaliação da broncoconstrição, embora a percepção de tal obstrução seja muito variável. O objetivo deste estudo foi determinar se crianças e adolescentes são capazes de perceber a broncoconstrição aguda induzida por exercício (BAIE), bem como medir o poder discriminatório de uma escala visual analógica legendada de dispneia em relação à intensidade de BAIE. **Métodos:** Estudo transversal com 134 crianças e adolescentes asmáticos que foram submetidos a um teste de broncoespasmo induzido por seis minutos de exercício em um cicloergômetro. A intensidade da dispneia foi determinada utilizando-se uma escala visual analógica legendada de dispneia antes de cada determinação de VEF_1 . A escala tem um escore de 0-3 pontos, com desenhos em uma sequência lógica variando entre “sem sintomas” e “dispneia grave”. As variáveis foram determinadas no momento basal, assim como em 5, 10 e 20 minutos após o término do teste de exercício. A acurácia da escala de dispneia em detectar o grau de BAIE foi determinada através de curvas ROC para a queda de VEF_1 após o exercício, usando pontos de corte de 10%, 20%, 30% e 40%. **Resultados:** Dos pacientes selecionados, 111 completaram o estudo, e 52 (46,8%) apresentaram BAIE. A área sob a curva ROC progressivamente aumentou com o aumento do grau de broncoconstrição. **Conclusões:** Em crianças e adolescentes asmáticos, a acurácia desta escala de dispneia melhora com o aumento do percentual de queda em VEF_1 após o exercício. Entretanto, o valor preditivo da escala é subótimo quando a porcentagem de queda em VEF_1 é menor.

Descritores: Asma; Asma induzida por exercício; Dispneia.

Abstract

Objective: There is an indirect relationship between airway obstruction in asthma and the intensity of breathlessness (dyspnea). A word labeled visual analog dyspnea scale with a 0-3 score has been widely used for the assessment of the degree of bronchoconstriction, although the perception of such obstruction varies considerably. The objective of this study was to determine whether children and adolescents are able to perceive acute exercise-induced bronchoconstriction (EIB), as well as to measure the discriminatory power of a word labeled visual analog dyspnea scale in relation to the intensity of the EIB. **Methods:** A cross-sectional study involving 134 children and adolescents with asthma and submitted to a six-minute steady-state exercise test on a cycle ergometer. The intensity of dyspnea was determined using a word labeled visual analog dyspnea scale prior to each determination of FEV_1 . The scale is scored from 0 to 3, with a logical sequence of pictures, ranging from “no symptoms” to “severe dyspnea”. Variables were determined at baseline, as well as at 5, 10, and 20 min after the exercise test. The accuracy of the dyspnea scale in identifying the degree of EIB was determined by means of ROC curves for the post-exercise fall in FEV_1 , using cut-off points of 10%, 20%, 30%, and 40%. **Results:** Of the patients selected, 111 finished the study, and 52 (46.8%) presented with EIB. The area under the ROC curve increased in direct proportion to increases in the degree of bronchoconstriction. **Conclusions:** Among children and adolescents with asthma, the accuracy of this dyspnea scale improves as the post-exercise percentage fall in FEV_1 increases. However, the predictive value of the scale is suboptimal when the percentage fall in FEV_1 is lower.

Keywords: Asthma; Asthma, exercise-induced; Dyspnea.

* Trabalho realizado na Disciplina de Pneumologia, Departamento de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil. Endereço para correspondência: Ana Luisa Godoy Fernandes. Disciplina de Pneumologia, Rua Botucatu, 740, 3º andar, CEP 04023-004, São Paulo, SP, Brasil.

Tel 55 11 5549-1830. Fax: 55 11 5904-2897. E-mail: analuisa@pneumo.epm.br

Apoio financeiro: Patrícia Bueno Lima é bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Recebido para publicação em 7/8/2009. Aprovado, após revisão, em 29/4/2010.

Introdução

A asma é a doença crônica mais comum na infância, com uma prevalência de até 25% entre crianças e adolescentes da América Latina.⁽¹⁻³⁾ Os pacientes asmáticos mostram uma considerável variação em sua percepção da falta de ar (dispneia).⁽⁴⁻⁶⁾ Quando indivíduos asmáticos apresentam dispneia, a intensidade dos sintomas não se correlaciona com o grau de obstrução das vias aéreas observado por meio da espirometria.⁽⁷⁾ Embora os pacientes com asma estável sempre reconheçam um aumento do grau de dispneia devido a broncoespasmo induzido, há uma ampla variação na magnitude da percepção da dispneia para o mesmo valor de VEF₁.^(7,8) Foi sugerido que essa variabilidade se deve a certos fatores fisiopatológicos e psicológicos.⁽⁹⁾

Para determinar o nível de percepção da dispneia, foram desenvolvidos vários tipos de escalas, incluindo escalas visuais analógicas, escalas de categorias verbais e escalas híbridas. Cada tipo tem vantagens e limitações específicas. Escalas visuais analógicas legendadas foram desenvolvidas para o estudo da dor e estão atualmente sendo aplicadas para medir o grau de dispneia.^(10,11) “Palavras guia” significativas ajudam a tornar o uso da escala consistente.⁽¹¹⁾

O objetivo deste estudo foi determinar se crianças e adolescentes asmáticos são capazes de perceber a broncoconstrição induzida pelo exercício (BIE) aguda, medida por meio de uma escala visual analógica legendada de dispneia. Um objetivo adicional foi avaliar o poder discriminatório dessa escala para o grau de broncoconstrição. Nossa hipótese foi a de que há uma relação indireta entre a obstrução das vias aéreas em asma e a intensidade da dispneia.

Métodos

Neste estudo, foram avaliadas crianças e adolescentes (7-16 anos de idade) recrutadas dentre as que estavam em tratamento regular no Ambulatório de Asma do Hospital Darcy Vargas, localizado na cidade de São Paulo. A junta institucional de revisão do hospital aprovou o estudo, e os pais de todos os participantes, ou seus responsáveis legais, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Considerou-se que os participantes tinham “asma diagnosticada” se seus pais ou responsáveis legais relatassem que a criança ou adolescente

tinha diagnóstico médico de asma. De acordo com as recomendações da Global Initiative for Asthma (GINA),⁽¹²⁾ os pacientes foram classificados como tendo asma intermitente, asma persistente leve, asma persistente moderada ou asma persistente grave.⁽¹²⁾ Os pacientes estavam em tratamento regular de acordo com as recomendações da GINA para cada forma de apresentação da doença: um β_2 -agonista, prescrito conforme a necessidade, para pacientes com asma intermitente; doses baixas de um corticosteroide inalatório para aqueles com asma persistente leve; a combinação de um β_2 -agonista de longa duração e doses baixas de um corticosteroide inalatório para aqueles com asma persistente moderada; e a combinação de um β_2 -agonista de longa duração e doses altas de um corticosteroide inalatório, com ou sem um esteróide, para aqueles com asma persistente grave. Todos os pacientes foram orientados quanto ao preenchimento de um diário de sintomas e da escala de dispneia descrita abaixo. A asma foi considerada controlada quando o paciente tinha sintomas diurnos ≤ 2 vezes por semana, não tinha nenhum sintoma/despertar noturno, tinha necessidade de medicação de resgate ≤ 2 vezes por semana, não tinha nenhuma limitação das atividades de vida diária e não havia tido nenhuma exacerbação no último mês.⁽¹²⁾ Um teste de BIE foi definido como positivo se houvesse uma queda do VEF₁ $\geq 10\%$ em relação ao valor basal.⁽¹³⁾

A espirometria forçada foi realizada com um espirômetro Koko (PDS Instrumentation Inc., Louisville, CO, EUA), de acordo com procedimentos padronizados.⁽¹⁴⁾

Um teste de broncoespasmo induzido por seis minutos de exercício em um cicloergômetro foi realizado a 80% da FC máxima dos pacientes, determinada anteriormente durante o exame clínico.⁽¹⁵⁾ O VEF₁ foi medido no momento basal, assim como em 5, 10 e 20 min após o término do teste. A alteração do VEF₁ foi expressa em percentual de queda em relação ao valor basal. O teste era interrompido se ocorresse quaisquer das seguintes situações: incapacidade para manter a frequência de pedalada, desconforto nas pernas ou dispneia.

A intensidade da dispneia foi avaliada antes de cada medição do VEF₁ utilizando-se uma escala visual analógica legendada de dispneia com um escore de 0, 1, 2 ou 3 pontos. Como se

pode ver na Figura 1, a escala mostra uma série de desenhos em uma sequência lógica na qual o desenho de um menino fazendo exercício, em uma ponta da escala, significa “sem sintomas” (0 pontos) e o desenho do mesmo menino sentado, na ponta oposta da escala, significa “dispneia grave” (3 pontos).

Após os participantes terem sido submetidos a espirometria basal, cada um foi submetido a um teste de exercício de seis minutos, o qual foi realizado em um laboratório com temperatura e umidade controladas ($22 \pm 2^\circ\text{C}$ e $40 \pm 10\%$, respectivamente). Todos os testes foram realizados pela manhã, entre 8:00 e 9:00.

Assumindo-se que 35% dos participantes com resultados negativos no teste de BIE relatariam algum grau de dispneia (um escore de 1, 2 ou 3 pontos), cada braço do estudo deveria incluir 48 participantes para proporcionar um poder estatístico de 80% para a detecção de uma diferença adicional de 30% no grau de dispneia.

Os dados são expressos em médias e desvios padrão ou em porcentagens. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para testar a normalidade das variáveis contínuas. A comparação entre pacientes com e sem BIE foi realizada utilizando-se o teste do qui-quadrado para variáveis categóricas e o teste t de Student para variáveis contínuas. A variabilidade interindividual do VEF_1 (valores absolutos e previstos), o percentual de queda do VEF_1 e o número de participantes com resultados positivos no teste de BIE, fatores estes relacionados à gravidade da doença, foram avaliados utilizando-se ANOVA e o teste post hoc de Tukey. O poder discriminatório da escala visual analógica legendada de dispneia – ausência de dispneia (0) vs. presença de dispneia (escore de 1, 2 ou 3 pontos) – em detectar o grau da condição obstrutiva – medida pela queda proporcional do VEF_1 (pontos de corte de 10%, 20%, 30% e 40%) – foi determinado por meio de curvas ROC. O nível de significância adotado foi de $p < 0.05$.

Resultados

Dos 134 participantes elegíveis, 23 foram excluídos: 14 em razão de dados incompletos, 4 em razão de não conseguirem completar o teste de exercício de seis minutos e 5 em razão de não preencherem os critérios técnicos. Portanto, 111

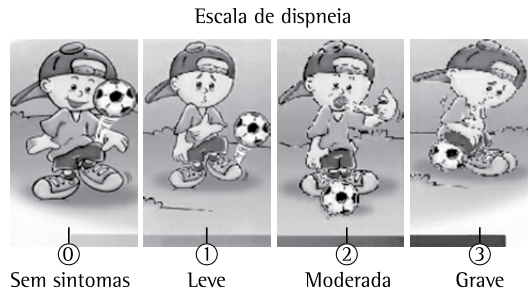


Figura 1 – Escala visual analógica legendada de dispneia, com escore de 0-3 pontos.

pacientes completaram o estudo. Dentre eles, 52 (47%) apresentaram resultado positivo no teste de BIE. A média de idade dos participantes foi de $10,3 \pm 2,2$ anos, e a maioria era do sexo masculino. A maior parte tinha asma persistente moderada ou asma persistente grave (Tabela 1). Nenhum realizava atividade física regularmente.

Os participantes com BIE diferiram dos sem BIE com relação à forma de apresentação da asma e ao VEF_1 basal. O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que as variáveis numéricas tinham uma distribuição normal, permitindo a utilização de testes paramétricos (Tabela 2): para idade (escore $Z = 1,28$; $p = 0,07$); para CVF em L (escore $Z = 0,94$; $p = 0,35$); para VEF_1 em L (escore $Z = 1,25$; $p = 0,08$); e para a relação VEF_1/CVF (escore $Z = 0,70$; $p = 0,71$).

Observou-se uma associação inversa significativa entre a forma de apresentação da dispneia e o VEF_1 em L e em percentual do previsto. O percentual de queda do VEF_1 em relação ao valor basal foi significativamente maior entre os pacientes com asma persistente

Tabela 1 – Características das 111 crianças e adolescentes estudados.

Variável	Resultado ^a
Idade, anos	$10,3 \pm 2,2$
Sexo masculino, n (%)	62 (55,9)
Peso, kg	$40,4 \pm 9,8$
Altura, cm	$146,8 \pm 10,3$
Índice de massa corpórea, kg/m^2	$18,7 \pm 0,4$
Forma de apresentação da asma, n (%)	
Intermitente	41 (36,9)
Persistente leve	20 (18,0)
Persistente moderada	26 (23,4)
Persistente grave	24 (21,6)

^aDados apresentados em média \pm dp, salvo indicação em contrário.

Tabela 2 – Características dos participantes de acordo com a presença de broncoconstrição induzida pelo exercício.^a

Variável	BIE+	BIE-	p
	(n = 52)	(n = 59)	
Queda no VEF ₁ , %	26,7 ± 14,9	1,2 ± 7,6	
Idade, anos	10,6 ± 2,3	10,0 ± 2,0	0,09*
Sexo masculino, n (%)	32 (61,5)	30 (50,0)	0,26**
Forma de apresentação da asma, n (%)			
Intermitente	11 (21,2)	30 (50,8)	< 0,001**
Persistente leve	6 (11,5)	14 (23,7)	
Persistente moderada	20 (38,5)	6 (10,2)	
Persistente grave	15 (28,8)	9 (15,3)	
CVF, L	2,68 ± 0,74	2,46 ± 0,73	0,12*
VEF ₁ , L	1,96 ± 0,57	2,03 ± 0,66	0,51*
VEF ₁ /CVF	0,74 ± 0,11	0,83 ± 0,09	< 0,001*

BIE: broncoconstrição induzida pelo exercício. ^aDados apresentados em média ± dp, salvo indicação em contrário. *Teste t de Student. **Teste do qui-quadrado.

grave ou asma persistente moderada do que entre os com outras formas de apresentação (p < 0,001; Tabela 3).

As curvas ROC mostraram a acurácia da escala visual analógica de dispneia em detectar o grau de BIE (queda do VEF₁), usando pontos de corte de 10%, 20%, 30% e 40%. A área sob a curva (ASC) mostrou uma associação positiva com o grau de BIE (Figura 2). A ASC atingiu o pico (em 0,69) apenas quando o ponto de corte de 40% para a queda do VEF₁ foi aplicado.

Independentemente do ponto de corte aplicado, a sensibilidade e a especificidade da escala de dispneia, em relação ao percentual de queda do VEF₁, permaneceram constantes (55-58% e 52-58%, respectivamente).

Discussão

Entre as crianças e adolescentes asmáticos avaliados no presente estudo, a acurácia da escala de dispneia aumentou em proporção

direta ao grau de redução do VEF₁ durante o exercício. Entretanto, o valor preditivo da escala de dispneia foi subótimo, especialmente quando aplicado aos participantes com menores percentuais de queda do VEF₁.

As variações no nível de percepção da dispneia, representadas pelos escores de 1, 2 e 3 pontos na escala visual analógica legendada de dispneia, podem ser atribuídas à diferenças no tipo de constrição das vias aéreas durante o exercício. Como uma resposta inicial, as grandes e pequenas vias aéreas se constroem durante o exercício,⁽¹⁶⁾ e essa resposta precoce geralmente ocorre nas primeiras horas da manhã.^(6,17)

Os pacientes asmáticos podem ter uma percepção diminuída da dispneia durante a BIE. Esse fenômeno pode estar associado a quimiossensibilidade reduzida⁽¹⁸⁾ ou a VEF₁ basal baixo e responsividade brônquica alta.^(19,20) Entretanto, as escalas de dispneia de Dalhousie (escalas pictóricas para a medição da dispneia)

Tabela 3 – VEF₁ basal e percentual de queda do VEF₁ em relação ao valor basal de acordo com a forma de apresentação da asma nas crianças e adolescentes avaliados.

Variável	Forma de apresentação da asma				p
	Intermitente	Persistente leve	Persistente moderada	Persistente grave	
	(n = 41)	(n = 20)	(n = 26)	(n = 24)	
VEF ₁ basal, L	2,17 ± 0,69	2,18 ± 0,59	1,93 ± 0,39	1,64 ± 0,59	0,004*
VEV ₁ basal, % do previsto	96 ± 14	93 ± 13	79 ± 15	66 ± 15	< 0,001**
Queda do VEF ₁ , %	5,1 ± 8,5	10,1 ± 20,7	19,3 ± 13,1	22,7 ± 22,1	< 0,001***

ANOVA e teste post hoc de Tukey. *Persistente grave < intermitente e persistente moderada. **Persistente grave < persistente moderada < intermitente e persistente leve. ***Persistente grave > persistente moderada > intermitente.

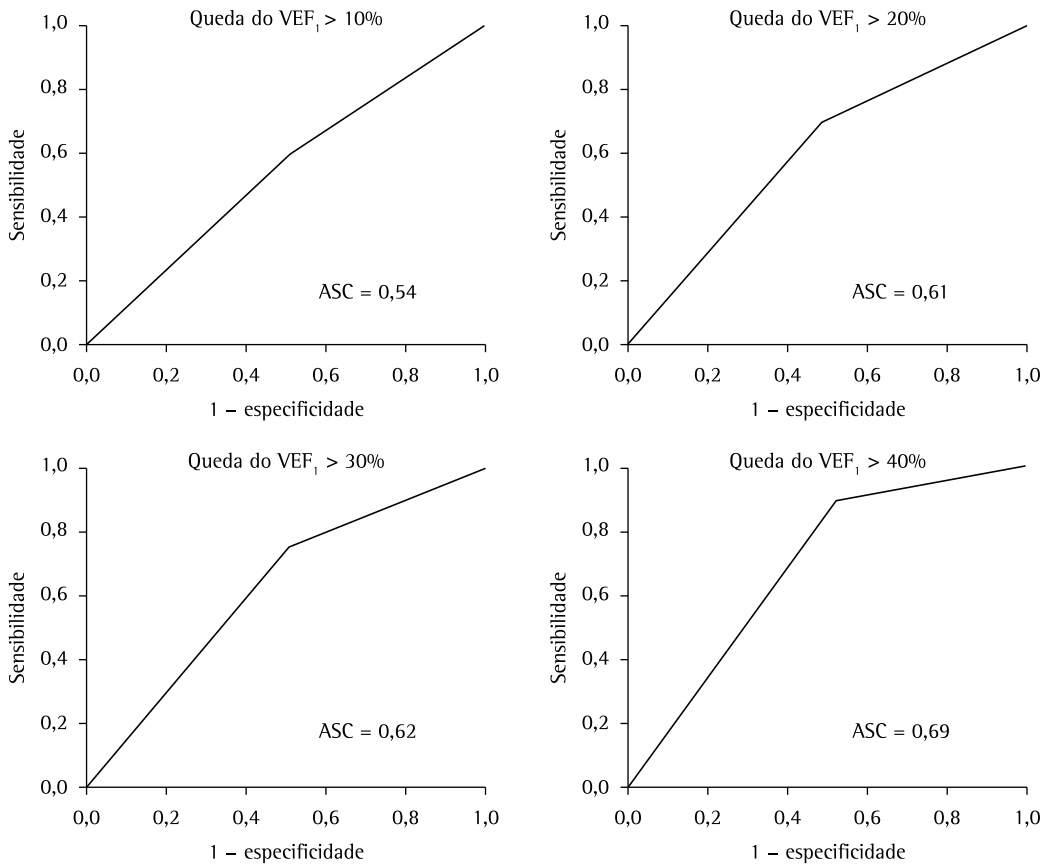


Figura 2- Curvas ROC para determinação da sensibilidade e especificidade da escala visual analógica legendada de dispneia em detectar o grau de obstrução, medido pela queda do VEF₁ em diferentes pontos de corte. ASC: área sob a curva.

foram descritas como sendo uma ferramenta útil e acurada para medir a dispneia durante a broncoconstrição induzida por histamina em crianças.⁽²¹⁾

Em indivíduos obesos, a dispneia é uma queixa comum. Em um estudo,⁽²²⁾ indivíduos obesos apresentaram uma redução acentuada do volume de reserva expiratório e um aumento do gradiente alvéolo-arterial de oxigênio. Os autores concluíram que a obesidade em si tem seu papel na gênese da dispneia. Entretanto, nossos participantes tinham, em média, peso normal.

Os indivíduos com asma grave podem ter uma percepção prejudicada da dispneia, uma vez que a pressão expiratória final positiva intrínseca devida à hiperinsuflação é uma das cargas mais importantes durante o exercício.⁽²³⁾ Esse fenômeno também foi identificado durante o teste de broncoprovocação com metacolina.⁽²⁴⁾ Portanto, é fundamental ressaltar que a maioria das crianças e adolescentes de nossa amostra

tinha asma estável, na qual raramente ocorrem limitação ao fluxo aéreo e hiperinsuflação pulmonar.⁽²⁵⁾

A percepção da dispneia deve ser analisada durante as crises de asma. De acordo com um grupo de autores, a Pediatric Dyspnea Scale, a qual tem um escore de 1-7 pontos, deve ser utilizada com uma ferramenta para ajudar a orientar a decisões sobre alta.⁽²⁶⁾

Todas as crianças e adolescentes de nossa amostra tinham diagnóstico médico de asma e estavam em uso de agentes anti-inflamatórios, fatores os quais têm mostrado potencial para melhorar a percepção da dispneia,⁽²⁷⁻²⁹⁾ embora não tenhamos observado isso. Além disso, a escala de dispneia por nós utilizada mostrou valores de sensibilidade e especificidade constantes para o percentual de queda do VEF₁, independentemente do ponto de corte aplicado.

Cabe ressaltar que foi pedido aos participantes que classificassem apenas a sensação de dispneia.

Várias sensações após o exercício, causadas por desconforto físico, podem ter influenciado o escore de dispneia percebida. Na ausência de outras explicações, a dispneia induzida pelo exercício é muitas vezes rotulada como uma manifestação da asma; entretanto, um grupo de autores relatou que, durante o exercício, pacientes com dispneia induzida pelo exercício, mas sem asma, tossiram mais e tiveram mais sintomas de vias aéreas do que os controles saudáveis, ainda que os valores espirométricos tenham permanecido inalterados.⁽³⁰⁾

Outra potencial limitação da escala visual analógica legendada de dispneia utilizada no presente estudo é a faixa limitada de escores possíveis, resultando em uma falta de precisão quando comparada à escala de Borg, a qual é uma escala de dez pontos e, portanto, é mais acurada. Além disso, o percentual de queda do VEF₁ se associou positivamente à forma de apresentação da doença, o que permitiu que a escala visual analógica legendada de dispneia fosse testada em crianças e adolescentes com diferentes níveis de comprometimento do VEF₁.

Observamos que a escala de dispneia utilizada no presente estudo tinha um poder discriminatório aceitável, o que nos permitiu estudar a associação entre a percepção da dispneia e a intensidade da BIE. Entretanto, nossos resultados não podem ser generalizados para a variabilidade contínua da broncoconstrição vista em pacientes asmáticos.

Em conclusão, as crianças e adolescentes asmáticos avaliados em nosso estudo mal percebiam sua dispneia, determinada por uma escala visual analógica legendada de dispneia, durante um teste de BIE. É importante enfatizar possíveis métodos para melhorar a percepção e o conhecimento dos sintomas de asma nessa população.

Referências

1. Lima RG, Pastorino AC, Casagrande RR, Sole D, Leone C, Jacob CM. Prevalence of asthma, rhinitis and eczema in 6 - 7 years old students from the western districts of São Paulo City, using the standardized questionnaire of the "International Study of Asthma and Allergies in Childhood" (ISAAC)-phase IIIB. *Clinics (Sao Paulo)*. 2007;62(3):225-34.
2. Solé D, Melo KC, Camelo-Nunes IC, Freitas LS, Britto M, Rosário NA, et al. Changes in the prevalence of asthma and allergic diseases among Brazilian schoolchildren (13-14 years old): comparison between ISAAC Phases One and Three. *J Trop Pediatr*. 2007;53(1):13-21.
3. Solé D, Wandalsen GF, Camelo-Nunes IC, Naspitz CK; ISAAC - Brazilian Group. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) - Phase 3. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(5):341-6.
4. McFadden ER Jr, Kiser R, DeGroot WJ. Acute bronchial asthma. Relations between clinical and physiologic manifestations. *N Engl J Med*. 1973;288(5):221-5.
5. Palmer KN, Kelman GR. Pulmonary function in asthmatic patients in remission. *Br Med J*. 1975;1(5956):485-6.
6. Turcotte H, Corbeil F, Boulet LP. Perception of breathlessness during bronchoconstriction induced by antigen, exercise, and histamine challenges. *Thorax*. 1990;45(12):914-8.
7. Lavietes MH, Ameh J, Cherniack NS. Dyspnea and symptom amplification in asthma. *Respiration*. 2008;75(2):158-62.
8. Chetta A, Gerra G, Foresi A, Zaimovic A, Del Donno M, Chittolini B, et al. Personality profiles and breathlessness perception in outpatients with different gradings of asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;157(1):116-22.
9. Teeter JG, Bleecker ER. Relationship between airway obstruction and respiratory symptoms in adult asthmatics. *Chest*. 1998;113(2):272-7.
10. Lansing RW, Moosavi SH, Banzett RB. Measurement of dyspnea: word labeled visual analog scale vs. verbal ordinal scale. *Respir Physiol Neurobiol*. 2003;134(2):77-83.
11. Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. *Pain*. 1976;2(2):175-84.
12. Global Initiative for Asthma. *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*. Bethesda: National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute; 2006.
13. Anderson SD, Argyros GJ, Magnussen H, Holzer K. Provocation by eucapnic voluntary hyperpnea to identify exercise induced bronchoconstriction. *Br J Sports Med*. 2001;35(5):344-7.
14. Polgar G. Pulmonary function testing for pediatric chest diseases. *Pediatr Ann*. 1977;6(8):526-39.
15. McFadden ER Jr. Exercise-induced airway obstruction. *Clin Chest Med*. 1995;16(4):671-82.
16. Bierman CW, Spiro SG, Petheram I. Characterization of the late response in exercise-induced asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 1984;74(5):701-6.
17. Peiffer C, Marsac J, Lockhart A. Chronobiological study of the relationship between dyspnea and airway obstruction in symptomatic asthmatic subjects. *Clin Sci (Lond)*. 1989;77(3):237-44.
18. Kikuchi Y, Okabe S, Tamura G, Hida W, Homma M, Shirato K, et al. Chemoreception and perception of dyspnea in patients with a history of near-fatal asthma. *N Engl J Med*. 1994;330(19):1329-34.
19. Bijl-Hofland ID, Cloosterman SG, Folgering HT, Akkermans RP, van Schayck CP. Relation of the perception of airway obstruction to the severity of asthma. *Thorax*. 1999;54(1):15-9.
20. Catellier P, Turcotte H, Deschesnes F, Boulet LP. Changes in lung volumes and poor perception of bronchoconstriction-induced respiratory symptoms. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 1998;81(4):315-21.
21. Pianosi P, Smith CP, Almudevar A, McGrath PJ. Dalhousie dyspnea scales: Pictorial scales to measure

- dyspnea during induced bronchoconstriction. *Pediatr Pulmonol.* 2006;41(12):1182-7.
22. Teixeira CA, Dos Santos JE, Silva GA, de Souza ES, Martinez JA. Prevalence of and the potential physiopathological mechanisms involved in dyspnea in individuals with class II or III obesity. *J Bras Pneumol.* 2007;33(1):28-35.
 23. Barreiro E, Gea J, Sanjuás C, Marcos R, Broquetas J, Milic-Emili J. Dyspnoea at rest and at the end of different exercises in patients with near-fatal asthma. *Eur Respir J.* 2004;24(2):219-25.
 24. Loughheed MD, Fisher T, O'Donnell DE. Dynamic hyperinflation during bronchoconstriction in asthma: implications for symptom perception. *Chest.* 2006;130(4):1072-81.
 25. Boczkowski J, Murciano D, Pichot MH, Ferretti A, Pariente R, Milic-Emili J. Expiratory flow limitation in stable asthmatic patients during resting breathing. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;156(3 Pt 1):752-7.
 26. Khan FI, Reddy RC, Baptist AP. Pediatric Dyspnea Scale for use in hospitalized patients with asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 2009;123(3):660-4.
 27. Boulet LP, Turcotte H, Cartier A, Milot J, Côté J, Malo JL, et al. Influence of beclomethasone and salmeterol on the perception of methacholine-induced bronchoconstriction. *Chest.* 1998;114(2):373-9.
 28. Boulet LP, Turcotte H. Lung hyperinflation, perception of bronchoconstriction and airway hyperresponsiveness. *Clin Invest Med.* 2007;30(1):2-11.
 29. Costa Mdo R, Oliveira MA, Santoro IL, Juliano Y, Pinto JR, Fernandes AL. Educational camp for children with asthma. *J Bras Pneumol.* 2008;34(4):191-5.
 30. Ternesten-Hasséus E, Johansson EL, Bende M, Millqvist E. Dyspnea from exercise in cold air is not always asthma. *J Asthma.* 2008;45(8):705-9.

Sobre os autores

Patrícia Bueno Lima

Bióloga. Disciplina de Pneumologia, Departamento de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Ilka Lopes Santoro

Professora Afiliada. Disciplina de Pneumologia, Departamento de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Lilian Ballini Caetano

Médica. Disciplina de Pneumologia, Departamento de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Anna Lúcia de Barros Cabral

Médica. Hospital Darcy Vargas, São Paulo (SP) Brasil.

Ana Luisa Godoy Fernandes

Professora Associada. Disciplina de Pneumologia, Departamento de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.