

## Técnicas de fisioterapia respiratória não provocam efeitos adversos na função pulmonar de crianças asmáticas hospitalizadas: ensaio clínico randomizado

*Chest physiotherapy does not cause adverse effects on lung function in children hospitalized with asthma: randomized clinical trial*

Fernanda de Cordoba Lanza<sup>1</sup>, Mariana Rodrigues Gazzotti<sup>2</sup>, Alexandre Luque<sup>3</sup>,  
Livian Aparecida Souza<sup>4</sup>, Roberta Zanardi Ruiz Nascimento<sup>4</sup>, Dirceu Solé<sup>5</sup>

### Resumo

**Introdução:** A asma é doença de prevalência elevada na criança e responsável por número significativo de hospitalizações. O emprego de técnicas convencionais de fisioterapia respiratória em pacientes durante exacerbação é controverso pela possibilidade de induzir ou acentuar broncoespasmo pré-existente.

**Objetivos:** Identificar alterações na função pulmonar de pacientes asmáticos com hipersecreção brônquica e hospitalizados avaliando-se o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) e o pico de fluxo expiratório (PFE) após a realização de técnicas convencionais de fisioterapia respiratória.

**Pacientes e métodos:** Ensaio clínico randomizado com 21 crianças asmáticas hospitalizadas por exacerbação e submetidas à tapotagem ou vibrocompressão. A função pulmonar e as frequências respiratória (FR) e cardíaca (FC) foram mensuradas antes, imediatamente após e 30 minutos após as terapias.

**Resultados:** Onze pacientes foram submetidos à vibrocompressão (Vib) e dez a tapotagem (Tap). A idade variou entre 7 e 14 anos sendo 13 (62%) do sexo masculino. Os valores do VEF<sub>1</sub> no grupo Tap antes, imediatamente após e após trinta minutos foram: 1,47±0,20 L; 1,57±0,29 L; 1,46±0,37 L respectivamente (p=0,60) e 1,54 ± 0,31 L; 1,58±0,32 L; 1,65 ± 0,27 L (p=0,21) no grupo Vib. Não houve mudanças significantes nos valores de FR, FC e do PFE.

**Conclusão:** a Vib e a Tap aplicadas à pacientes asmáticos hospitalizados por exacerbação não interferiram com a função pulmonar (VEF<sub>1</sub> e PFE) e não induziram desconforto respiratório nesses pacientes. As técnicas de tapotagem e vibrocompressão são seguras e podem ser realizadas nestes pacientes.

*Rev. bras. alerg. imunopatol. 2010; 33(2):63-68: Asma, fisioterapia, tapotagem, função pulmonar.*

### Abstract

**Introduction:** Asthma is a common disease in children, and it is one of the major causes of hospitalization due to exacerbations. The asthmatic patient can benefit from treatment with conventional chest physiotherapy techniques when there is presence of bronchial secretions; however, it may improve bronchial constriction due to inflammation.

**Objective:** To identify adverse effects on lung function in asthmatics with hyper secretion in the hospital for evaluation of forced expiratory volume in the first second (FEV<sub>1</sub>) and expiratory peak flow (PEF) after conventional chest physiotherapy techniques.

**Method:** Randomized clinical trial with 21 children hospitalized for asthma exacerbation in a pediatric hospital, submitted to percussion and vibrocompression techniques. Lung function, respiratory rate (RR) and heart rate (HR) were measured before, immediately after and 30 minutes after each therapy.

**Results:** Eleven patients were included in the vibrocompression (Vib) group and ten in the percussion (Perc) group. The age ranged between 7 and 14 years, and 13 (62%) were male. Values of VEF<sub>1</sub> in Perc before, immediately after, and thirty minutes after were: 1.47±0.20 L, 1.57±0.29 L, 1.46±0.37 L respectively (p = 0.60) and 1.54 ± 0.31 L, 1.58±0.32 L, 1.65±0.27 L (p = 0.21) in Vib group. RR, HR and PEF did not change significantly.

**Conclusion:** Perc and Vib techniques did not alter lung function (FEV<sub>1</sub> and PEF) and did not cause respiratory distress in hypersecretory asthmatic patients during hospital admission, becoming safe techniques to be performed in this group.

*Rev. bras. alerg. imunopatol. 2010; 33(2):63-68: Asthma, physiotherapy, percussion, lung function.*

1. Fisioterapeuta. Doutora em Ciências aplicadas à Pediatria pela UNIFESP/EPM. Docente do Centro Universitário São Camilo. Docente da graduação em Fisioterapia e Professora Colaboradora do Mestrado em Reabilitação da Universidade Nove de Julho.
2. Fisioterapeuta. Doutora em Ciências pela UNIFESP/EPM, São Paulo, SP. Docente do Centro Universitário São Camilo.
3. Fisioterapeuta. Mestre em Ciências pela Universidade de São Paulo. Docente do Centro Universitário São Camilo.
4. Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário São Camilo.
5. Professor Titular da Disciplina de Alergia, Imunologia Clínica e Reumatologia, Departamento de Pediatria, UNIFESP/EPM, São Paulo, SP.

Artigo submetido em 25.05.2010, aceito em 18.07.2010.

## Introdução

A fisioterapia respiratória é recomendada para pacientes hospitalizados com doença pulmonar crônica com o objetivo de reduzir quadros hipersecretivos, desconforto respiratório e a obstrução das vias aéreas<sup>1,2</sup>. As técnicas que favorecem a mobilização e a eliminação da secreção, como a tapotagem e a vibrocompressão podem ser utilizadas<sup>3,4</sup>. Estas técnicas, chamadas de técnicas convencionais de fisioterapia respiratória, alcançam os objetivos propostos devido às ondas mecânicas que as mesmas promovem ao serem executadas sobre o tórax do paciente<sup>4</sup>. Estas ondas promovem a homogeneização da secreção e facilitam a sua eliminação.

A asma, doença de prevalência elevada na criança, é uma das grandes causas de hospitalização devido às exacerbações<sup>5-8</sup>. O paciente asmático pode ser beneficiado pelo tratamento com técnicas convencionais de fisioterapia quando há presença de secreção brônquica. Entretanto, a inflamação decorrente da doença deixa os brônquios mais propensos à constrição. Diversos são os estímulos que provocam a broncoconstrição<sup>5</sup>, e a literatura é controversa a respeito da indução do broncoespasmo após aplicação de técnicas convencionais de fisioterapia respiratória<sup>9-11</sup>.

A avaliação de variáveis da função pulmonar durante a fisioterapia respiratória pode identificar precocemente a hiper-reatividade brônquica e a piora do quadro clínico. A mensuração do pico de fluxo expiratório (PFE) pode ser feita à beira do leito solicitando ao paciente a expiração rápida e sem hesitação<sup>12</sup>. Esta medida é esforço-dependente, portanto a colaboração e compreensão do paciente são imprescindíveis para sua correta realização<sup>13</sup>. A avaliação do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) pode trazer informações mais sensíveis a respeito da obstrução das vias aéreas, e também pode ser realizada à beira do leito. É conseguida com a mesma manobra realizada no PFE, mas prolongando ao máximo a fase expiratória. Há relatos de boa correlação entre VEF<sub>1</sub> e PFE<sup>12,14</sup>.

O objetivo deste estudo foi identificar efeitos adversos na função pulmonar de pacientes asmáticos com hipersecreção em ambiente hospitalar pela avaliação do VEF<sub>1</sub> e PFE após a realização de técnicas convencionais de fisioterapia respiratória.

## Pacientes e método

Entre fevereiro e junho de 2007, 24 pacientes consecutivos foram selecionados de uma amostra de conveniência de crianças hospitalizadas na enfermaria pediátrica do Hospital Infantil Candido Fontoura, cidade de São Paulo. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da mesma instituição, os responsáveis legais foram esclarecidos sobre os objetivos e métodos do estudo e o consentimento para a participação foi solicitado. Foram incluídas no estudo, crianças internadas com diagnóstico clínico de asma exacerbada, com idade entre seis e quinze anos que apresentavam tosse eficaz produtiva. Foram excluídos os pacientes que não conseguiam realizar a medida do PFE e o VEF<sub>1</sub>, as que apresentavam fraturas costais identificadas por RX de tórax, ou queimadura de tórax ou instabilidade hemodinâmica.

## Protocolo do estudo

Os pacientes elegidos foram randomizados na proporção 1:1 por meio de sorteio utilizando envelope pardo lacrado, o sorteio foi realizado pelo próprio pesquisador. O estudo consistia em quatro fases descritas:

*Fase 1 - Pré-tratamento (pré):* preenchimento dos dados de identificação: nome, idade, data de nascimento, peso, altura da criança e medicação em uso.

A coleta de dados basais consistiu em ausculta pulmonar; avaliação da tosse caracterizando-se aspecto e frequência; mensuração da frequência respiratória (FR) pela observação das incursões torácicas por um minuto; mensuração da frequência cardíaca (FC) pela contagem dos batimentos cardíacos, pela pulsação da artéria radial, durante um minuto. As mensurações do PFE e o VEF<sub>1</sub> foram realizados de acordo com recomendações com o paciente sentado, com clipe nasal<sup>12</sup>. Os pacientes foram orientados a realizar uma inspiração profunda seguida de expiração forçada e contínua até exalar todo o ar dos pulmões, após demonstração. Foram coletadas cinco medidas ou até que a última apresentasse valor inferior a anterior. Foi utilizado o medidor de PEF portátil modelo Koko Peak Pro<sup>15</sup>.

*Fase 2 -* Consistiu na randomização dos pacientes que foram divididos em dois grupos: grupo vibrocompressão (Vib) e grupo tapotagem (Tap).

No grupo Vib aplicou-se a técnica de vibrocompressão, que consistiu em movimentos rítmicos, rápidos de contração isométrica de antebraço na fase expiratória associada à compressão no tórax. No grupo Tap aplicou-se a técnica de tapotagem, que consistiu em percutir com as mãos em concha nas regiões torácicas na fase inspiratória e expiratória, com percussões localizadas e ritmadas na maior frequência possível<sup>1,2</sup>.

Nos dois grupos os pacientes foram posicionados em decúbito lateral e submetidos à técnica por 10 minutos em cada hemitórax, sendo orientados a tossir ao final das técnicas. As técnicas foram aplicadas sempre após 3 horas do uso de broncodilatadores de curta duração, de acordo com prescrição médica.

*Fase 3 - Pós-imediate (pós-I):* após o término das técnicas de higiene brônquica foi realizada a coleta das mesmas variáveis descritas na fase 1 (pré-tratamento).

*Fase 4 - Pós-30 minutos (pós-30):* após o intervalo de 30 minutos da aplicação da técnica de higiene brônquica, foram novamente realizadas a coleta das mesmas variáveis descritas na fase 1 (pré-tratamento).

## Definição de efeitos adversos

Considerou-se a resposta clínica minimamente significativa (RCMS) para definir os efeitos adversos. Para o desconforto respiratório, foi considerado efeito adverso se a frequência respiratória aumentasse em 20% do basal<sup>16</sup>. Para as variações do VEF<sub>1</sub>, foi considerado broncoespasmo se os valores apresentassem uma queda superior a 15%, como é padronizado no monitoramento de desencadeamento com solução salina hipertônica<sup>16</sup>.

### Análise estatística

A análise estatística descritiva foi realizada para a caracterização demográfica e clínica dos pacientes avaliados. Foi utilizada a ANOVA repetida para a comparação do PFE,  $VEF_1$ , FR e FC dentro do grupo e, quando considerado significativo, foi complementado pelo Teste de Friedman. Para a comparação do peso, estatura e idade foi realizado o teste *t* de Student não pareado, e para comparação da fase pré-tratamento no grupo tapotagem x pré tratamento no grupo vibrocompressão. Considerou-se como significantes as variáveis que atingiram  $p < 0,05$ .

### Resultados

Os dois grupos foram equivalentes segundo as características basais dos pacientes. Vinte e quatro pacientes com asma foram inicialmente avaliados para a admissão no protocolo, mas três foram excluídos por não conseguirem realizar a avaliação da função pulmonar ( $VEF_1$  e PFE) de forma adequada (Figura 1). Onze pacientes foram incluídos no grupo Vib (7 do sexo masculino) e dez no grupo Tap (6 do sexo masculino) (Tabela 1). A idade dos pacientes variou entre 7 e 14 anos.

Nenhum paciente apresentou desconforto respiratório durante ou após o tratamento fisioterápico. No grupo Tap 9/11 pacientes apresentaram ausculta pulmonar com sibilos expiratórios esparsos e no grupo Vib 7/10. Não houve piora da ausculta em nenhum dos pacientes dos dois grupos após a realização da técnica de fisioterapia.

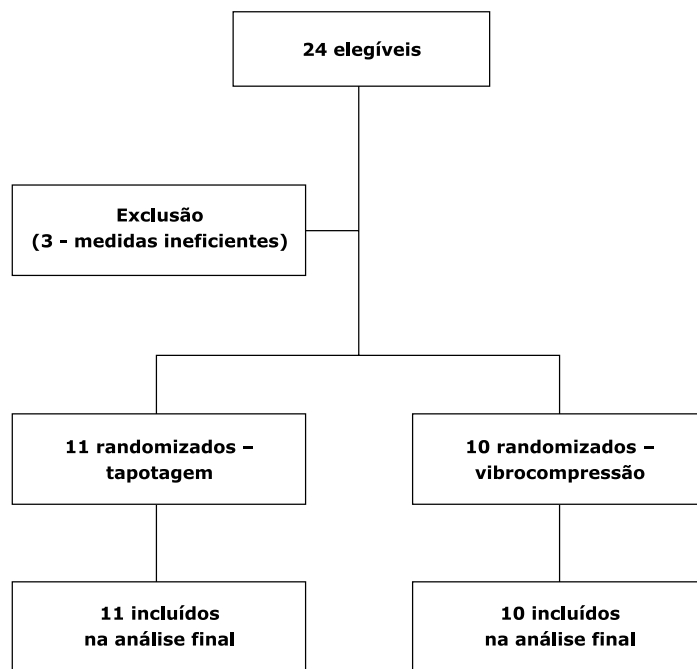
Não houve diferença significativa na FR entre as fases pré, pós-I e pós-30 no grupo Tap ( $19,66 \pm 4,92$  rpm;  $19,33 \pm 6,65$  rpm;  $20,5 \pm 5,20$  rpm, respectivamente) e no grupo Vib ( $21,5 \pm 3,14$  rpm;  $18,5 \pm 4,23$  rpm;  $19,5 \pm 27,3$  rpm, respectivamente). Os pacientes se mantiveram eupneicos durante a realização de todo o protocolo. Não houve variação significativa na FC durante as três fases (pré, pós-I e pós-30) no grupo tapotagem ( $93,33 \pm 12,64$  bpm;  $90,0 \pm 13,60$  bpm;  $88 \pm 11,62$  bpm, respectivamente) e no grupo vibrocompressão ( $83 \pm 13,60$  bpm;  $93,33 \pm 13,89$  bpm;  $94,5 \pm 13,95$  rpm, respectivamente).

A análise comparativa dos valores de  $VEF_1$  e de PFE entre os dois grupos estudados na fase pré-tratamento não mostrou diferenças significantes, assim como durante todas as fases em cada grupo e entre os grupos. Todos os pacientes avaliados apresentavam valores previstos do PFE e  $VEF_1$  no pré-tratamento acima de 80%. (Tabelas 2 e 3).

### Discussão

A avaliação, em ambiente hospitalar, de 21 crianças com diagnóstico clínico de asma após terem sido submetidas a tratamento com fisioterapia respiratória convencional, não documentou haver diferenças significantes em parâmetros da função pulmonar após a realização das técnicas tapotagem e vibrocompressão.

A Tap é técnica convencional de fisioterapia respiratória que tem sido utilizada com o objetivo de remover secreção pulmonar<sup>1,2</sup>. As ondas mecânicas proporcionadas pelos mo-



**Figura 1** - Fluxograma da seleção, inclusão e exclusão dos pacientes no ensaio clínico

**Tabela 1** - Características demográficas dos pacientes de acordo com grupo de estudo

Variáveis	Tapotagem	Vibrocompressão	p
Idade (anos)*	10,5±2,08	8,66±1,63	0,09
Sexo masculino†	60%	63%	0,34
Altura (cm)*	112±12,9	118±12,2	0,61
Peso (Kg)*	26,4±8,16	28,7±5,46	0,19

\* *t* Student não pareado.

† Qui-quadrado.

**Tabela 2** - Variação do pico de fluxo expiratório (PFE) no pré, pós-I e pós-30' da terapia no grupo tapotagem (Tap) e vibrocompressão (Vib) (média e DP)

PFE	Pré (l/seg)	% Previsto	Pós-I (l/seg)	Pós-30' (l/seg)	p
Tap	195,4±35,8	108,5±37,5	205,6±26,7	208,4±27,93	0,48
Vib	236,2±15,2*	118,1±13,7	221,8±21,19	241,6±29,83	0,15
p*	0,48				

ANOVA, *t* Student.

\* versus pré grupo Tap.

**Tabela 3** - Variação do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) no pré, pós-i e pós-30' da terapia no grupo tapotagem (T) e vibrocompressão (VC) (média e DP)

VEF <sub>1</sub>	Pré (l)	% Previsto	Pós-I (l)	Pós-30' (l)	p
Tap	1,47±0,20	145,5±0,18	1,57±0,29	1,46±0,37	0,60
Vib	1,54±0,31*	143,9±0,33	1,58±0,32	1,65±0,27	0,21
p	0,86				

ANOVA, *t* Student.

\* versus pré grupo Tap.

vimentos repetitivos sobre o tórax do paciente favorecem o tixotropismo<sup>3</sup>. Este efeito resulta na homogeneização da secreção e consequentemente favorece a sua eliminação das vias aéreas<sup>4</sup>. Entretanto, supõe-se que a manipulação abrupta do tórax de paciente asmático em exacerbação da doença possa agravar ainda mais o broncoespasmo e consequentemente o seu quadro clínico. Sendo assim, a técnica de Vib tem sido escolhida para promover higiene brônquica em pacientes asmáticos, pois as ondas mecânicas que a mesma desencadeia são de menor amplitude o que reduz o risco de efeitos adversos. Não é claro, todavia, quais seriam os efei-

tos provocados por essas técnicas uma vez que estudos em pacientes asmáticos pediátricos são escassos<sup>9-11</sup> e a maior parte deles avalia os efeitos da técnica medindo os níveis de oxigenação e desconforto respiratório e não pela observação de broncoconstrição<sup>17-18</sup>.

Mesmo estabelecendo RCMS para a classificação de efeitos adversos em nosso estudo, nenhuma variação nos parâmetros analisados foi observada nos pacientes asmáticos por nós estudados, independentemente da técnica empregada.

O VEF<sub>1</sub> tem sido o parâmetro mais empregado no diagnóstico do broncoespasmo<sup>12</sup>. As ondas mecânicas desenvolvidas

no tórax pela movimentação rítmica e constante das mãos do fisioterapeuta não alteraram significativamente os valores de VEF<sub>1</sub> e PFE em nossos pacientes. Barnabé et al. estudaram adultos e crianças asmáticas submetidos à drenagem postural, vibração, percussão torácica manual e terapia de expiração forçada. A espirometria foi realizada antes e após a terapia e os autores concluíram, da mesma forma que neste estudo, que a aplicação das técnicas é segura em pacientes com asma, inclusive nos com formas mais graves, posto que não observaram alterações nos valores de VEF<sub>1</sub> e do fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da capacidade vital forçada (FEF<sub>25-75%</sub>)<sup>11</sup>.

A exacerbação da asma pode ocorrer por diversos fatores extrínsecos como exposição ambiental a alérgenos e irritantes, infecções virais, induzida por exercício, entre outras. Estes fatores desencadeiam o processo inflamatório que contribuem para o surgimento do broncoespasmo. O broncoespasmo desencadeado por exercício físico parece deflagrar crises de asma baseada na troca de calor observada ao aumentar a ventilação alveolar durante a atividade física que irrita a via aérea levando ao broncoespasmo<sup>5</sup>. Diferentemente dos dados descritos acima, as técnicas convencionais de fisioterapia respiratória, não apresentam nenhum dos princípios que possam desencadear broncoconstrição. Em tese, técnicas mecânicas realizadas sobre o tórax do paciente não agravam o processo inflamatório tampouco alteram a função pulmonar por si só.

Segundo alguns autores<sup>10,18</sup> a piora de broncoespasmo após a realização de técnicas de higiene brônquica em pacientes asmáticos pode ser justificada por outros motivos. É possível que haja aumento da frequência respiratória, e com isso no volume minuto, o que resfriaria as vias aéreas e provocaria o broncoespasmo de forma parecida como a que ocorre no broncoespasmo induzido pelo exercício. Esta mudança no padrão respiratório pode se justificar pela agitação ou desconforto do paciente ao receber a técnica de higiene brônquica. Em nosso estudo, não observamos alteração na frequência respiratória dos pacientes, tampouco desconforto respiratório após aplicação das técnicas de higiene brônquica, sugerindo não ter havido alteração na ventilação alveolar. A manutenção nos valores de frequência cardíaca em ambos os grupos corrobora o fato dos pacientes não terem apresentado agitação ou desconforto pela aplicação das técnicas.

O objetivo da técnica de higiene brônquica é promover a eliminação de secreção<sup>19,20</sup>. Ao realizá-la é comum observar tosse no paciente, pois quando a secreção é mobilizada para a via aérea superior, o reflexo de tosse é evocado. Pacientes asmáticos com tosse persistente podem apresentar broncoespasmo decorrente do esforço de tossir, ou ser secundária ao broncoespasmo. O esforço expiratório constante e o aumento no volume pulmonar antes da tosse podem contribuir para a broncoconstrição. Esta também pode ser a justificativa para alguns relatos que associam a fisioterapia respiratória à redução na função pulmonar em pacientes asmáticos.

A presença de sibilos pode ser evidenciada frequentemente quando a redução no VEF<sub>1</sub> se situa entre 35% e 40%, indicando assim uma possível crise. Nos pacientes aqui avaliados não houve comprometimento da ausculta pulmonar após

realização da tapotagem e da vibrocompressão confirmando a manutenção VEF<sub>1</sub> e PFE após o protocolo.

A amostra de conveniência pode limitar as extrapolações dos resultados obtidos para a população de crianças asmáticas hospitalizadas.

Este ensaio clínico randomizado desenhado para avaliar efeitos adversos agudos da aplicação de técnicas convencionais de fisioterapia respiratória demonstrou que a tapotagem e a vibrocompressão não alteram a função pulmonar e não provocam desconforto respiratório de pacientes asmáticos com hipersecreção durante internação hospitalar. As técnicas convencionais de fisioterapia respiratória, tapotagem e vibrocompressão, demonstraram ser seguras para serem aplicadas em crianças e adolescentes asmáticos.

## Referências

1. Schechter MS. Airway clearance applications in infants and children. *Respir Care* 2007;52:1382-90.
2. Van der Schans CP. Airway clearance: assessment of techniques. *Resp Rev* 2002;3:110-4.
3. Oberwaldner B. Physiotherapy for airway clearance in paediatrics. *Eur Resp J* 2000;15:196-204.
4. Hill SL, Webber B. Mucus transport and physiotherapy – a new series. *Eur Resp J* 1999;13:949-50.
5. Stirbulov R, Bernd L, Solé D. IV Diretrizes Brasileiras para o manejo da asma. *Rev Bras Alergia Imunopatol* 2006;29:222-45.
6. Solé D, Yamada E, Vana AT, Werneck G, Solano de Freitas L, Sologuren MJ, et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): prevalence of asthma and asthma-related symptoms among Brazilian schoolchildren. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2001;11:123-8.
7. 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;53:13-21.
8. Global Initiative for Asthma (GINA). Disponível em: <http://www.ginasthma.org>.
9. Campbell AH, O'Connell MJ, Wilson F. The effect of chest physiotherapy upon the FEV1 in chronic bronchitis. *Med J Aust.* 1975;1:33-35.
10. Pryor JA, Webber BA. An evaluation of the forced expiration technique as an adjunct to postural drainage. *Phys Ther* 1979;65:304-307.
11. Barnabé V, Saraiva B, Stelmach B, Martins MA, Patrocínio M. Chest Physiotherapy Does Not Induce Bronchospasm in Stable Asthma. *Physiotherapy* 2003;89:714-719.
12. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Bras Pneumol* 2002;28 (Supl. 3): S1-S82.
13. Uwyyed K. Home recording of PFE in young asthmatics: does it contribute to management? *Eur Respir J* 1996;9:872-9.
14. Lebecque P, Kiakulanda P, Coates AL. Spirometry in the asthmatic child: is FEF25-75% a more sensitive test than FEV1/FVC? *Pediatr Pulmonol* 1993;16:19-22.
15. Brouwer AF, Roorda RJ, Brand PLP. Comparison between peak expiratory flow and FEV1 measurements on a home spirometer and on a pneumotachograph in children with asthma. *Pediatr Pulmonol* 2007;42:813-8.
16. American Thoracic Society. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing - 1999. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;161:309-29.

17. Asher MI, Douglas C, Airy M, Andrews D, Trenholme A. Effects of chest physical therapy on lung function in children recovering from acute severe asthma. *Pediatr Pulm* 2005;9:146-51.
18. Didario AG, Whelan MA, Hwan WH, Yousef E, Cox TJ, Oldham HM, et al. Efficacy of chest physiotherapy in pediatric patients with acute asthma exacerbations. *Pediatr Asthma Allergy Immunol* 2009; 22:69-74.
19. Machado AS, Calvacanti MN, Cruz AA. Má percepção da Limitação dos Fluxos Aéreos em Pacientes com Asma Moderada a Grave. *J Pneumol* 2001;27(4):185-92.
20. Pryor JA, Parker RA, Webber BA. A comparison of mechanical and manual percussion as adjuncts to postural drainage in the treatment of cystic fibrosis in adolescents and adults. *Physiotherapy* 1981;67:140-41.

Correspondência:  
Fernanda de Cordoba Lanza  
Rua Estado de Israel, 465 - ap. 23  
CEP 04022-001 - São Paulo - SP  
Tel.: (11) 5549.0542  
E-mail: fernanda\_lanza@hotmail.com