

## Oscilação oral de alta frequência reduz a obstrução das vias aéreas em crianças com pneumonia?

*Flutter can improve lung obstruction in children with pneumonia?*

Fernanda de Córdoba Lanza<sup>1</sup>, Mariana R. Gazzotti<sup>2</sup>, Lizandra A. Augusto<sup>3</sup>  
Luciana M. S. Mendes<sup>3</sup>, Carolina de Paula<sup>3</sup>, Dirceu Solé<sup>4</sup>

### Resumo

**Introdução:** A pneumonia pode determinar quadro respiratório obstrutivo e acúmulo de secreção, e técnicas de higiene brônquica favorecem a sua eliminação. As mudanças dela decorrentes podem ser avaliadas pela medição do Pico de Fluxo Expiratório (PFE)

**Objetivos:** Analisar as variações do PFE em crianças com diagnóstico de pneumonia (clínico e radiológico) antes e após a realização das técnicas de oscilação oral de alta frequência (OOAF) e técnica de expiração forçada (TEF).

**Pacientes e Métodos:** Foi realizado estudo randômico controlado com crianças hospitalizadas por diagnóstico clínico e radiológico de pneumonia, e idades entre seis e doze anos. Foram constituídos dois grupos: Controle (C, tosse) e outro submetido a OOAF+TEF. Frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), PFE, a ausculta pulmonar (AP) foram avaliados antes e após a intervenção.

**Resultados:** 17 crianças do grupo OOAF+TEF e nove do C foram avaliadas (média de idade = nove anos). Houve aumento do PFE (% previsto) apenas no grupo tratamento ( $65,8\% \pm 14,3\%$  pré vs  $80,7\% \pm 15,6\%$  após intervenção,  $p=0,001$ ). Entre os C o aumento não foi significativo ( $66,3\% \pm 12,3\%$  pré vs  $77,9\% \pm 14,5\%$  após intervenção,  $p=0,146$ ). Não houve alteração da FC e FR em ambos os grupos. Observou-se melhora qualitativa na ausculta pulmonar no grupo OOAF+TEF após a intervenção.

**Conclusões:** As técnicas OOAF e TEF associadas foram eficazes para a desobstrução das vias aéreas, aumentando o PFE e melhorando qualitativamente a AP em crianças hospitalizadas com diagnóstico de pneumonia.

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2009; 32(2):59-62 Flutter, pneumonia, fisioterapia, crianças

### Abstract

**Introduction:** Pneumonia can cause airway obstruction and increase lung secretion. Chest physiotherapy aids pulmonary expectoration that can cause changes in the airway patency and can be measured by Peak Expiratory Flow rate (PEF).

**Objectives:** To evaluate the PEF variation in children with pneumonia diagnosis (clinical and radiologic) pre and post Flutter technique and forced expiratory technique (FET) associated was applied.

**Patients and Methods:** Open and randomized study of 26 hospitalized children due to pneumonia, aged from 6 to 12 years was conducted. The children were divided into two groups according to the treatment they received: Flutter + FET (F+FET) and Control (C, cough). Heart rate (HR), respiratory rate (RR), EPF and pulmonary auscultation were recorded before (pre) and post intervention.

**Results:** 17 children were treated with F+FET and 9 with C (mean age was 9 years old). An increase in the EPF was observed only in the F+FET group (% of prediction) ( $65.8\% \pm 14.3\%$  pre vs  $80.7\% \pm 15.6\%$  post intervention,  $p=0,001$ ). No changes were observed in the C group ( $66,3\% \pm 12,3\%$  pre vs  $77,9\% \pm 14,5\%$  post intervention,  $p=0,146$ ). No significant changes regarding RR and HR were observed in both groups. However, there was a qualitative improvement in PA in the F+FET group.

**Conclusions:** The associated treatment with Flutter and FET proved to be efficient improving PEF and PA in hospitalized children with pneumonia diagnosis.

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2009; 32(2): 59-62 flutter, pneumonia, physical therapy, children

1. Doutoranda em Ciências, Departamento de Pediatria, Disciplina de Alergia, Imunologia Clínica e Reumatologia da Universidade Federal de São Paulo-UNIFESP, Docente do Centro Universitário São Camilo-SP, Brasil;
2. Doutoranda em Ciências, Departamento de Medicina, Disciplina de Pneumologia da Universidade Federal de São Paulo-UNIFESP, Docente do Centro Universitário São Camilo-SP, Brasil;
3. Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário São Camilo-SP, Brasil;
4. Professor Titular da Disciplina de Alergia, Imunologia Clínica e Reumatologia, Departamento de Pediatria, UNIFESP/EPM, São Paulo-SP, Brasil

Artigo submetido em 15.01.2009, aceito em 25.04.2009.

### Introdução

As infecções respiratórias agudas são responsáveis por um terço das mortes e metade das hospitalizações e consultas médicas entre menores de cinco anos nos países em desenvolvimento. Cerca de 13 milhões de crianças meno-

res de cinco anos morrem anualmente no mundo, por doenças do aparelho respiratório, sendo que 95% das mortes ocorrem nos países em desenvolvimento<sup>1</sup>. O acúmulo de secreção nas vias aéreas devido às infecções respiratórias contribui para a piora clínica por determinar o aumento de resistência das vias aéreas a cada respiração<sup>2</sup>.

Há discussões a respeito dos benefícios da fisioterapia respiratória em crianças internadas com doenças respiratórias agudas<sup>3-5</sup>, entretanto, a realização de técnicas de higiene brônquica em pacientes com acúmulo de secreção tem sido muito utilizada e estudada<sup>6-8</sup>. O oscilador oral de alta frequência (OOAF), impõe uma pressão expiratória rítmica por meio de uma esfera que rola acima de um cone dentro do equipamento durante a fase expiratória. As oscilações impostas pela esfera são transmitidas ao tórax, juntamente com a pressão positiva expiratória, e auxiliam no descolamento e mobilização do muco e na manutenção da abertura dos brônquios durante a fase expiratória<sup>7,9-12</sup>. Desta forma acredita-se que crianças com doença pulmonar aguda e

com hipersecreção possam se beneficiar com a realização desta técnica de higiene brônquica, podendo também ser associada à tosse ou à técnica de expiração forçada (TEF) que auxilia na eliminação da secreção mobilizada<sup>13-15</sup>.

Visto que a pneumonia gera aumento da resistência de vias aéreas devido ao processo infeccioso, inflamatório e acúmulo de secreção, a mensuração do pico de fluxo expiratório (PFE) é de valia no monitoramento da mobilização das secreções e evolução do quadro. É um teste simples de função pulmonar que mensura o máximo de fluxo gerado durante uma expiração forçada<sup>16</sup>. Pode avaliar o grau de obstrução brônquica e é útil na observação da resposta ao tratamento fisioterápico que mobiliza e elimina secreção das vias aéreas, e está intimamente relacionado com variáveis da espirometria como o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>)<sup>17-19</sup>.

O objetivo deste estudo foi analisar as variações do PFE em crianças hospitalizadas por diagnóstico clínico e radiológico de pneumonia antes e após a realização das técnicas de fisioterapia respiratória de OOAF e TEF.

### Pacientes e Métodos

Estudo aberto, randômico e controlado foi realizado no Hospital Infantil Candido Fontoura, São Paulo-SP, de fevereiro a julho de 2005 e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição. Após os responsáveis pelos pacientes terem sido informados sobre os procedimentos e terem assinado o termo de consentimento livre e esclarecido, as crianças foram avaliadas.

Foram incluídas crianças com idade entre seis e doze anos e diagnóstico clínico e radiológico de pneumonia com hipersecreção pulmonar. Foram excluídas as em uso de broncodilatadores; com derrame pleural; instabilidade hemodinâmica; desconforto respiratório importante que impossibilitasse a execução das técnicas; não compreensão para realizar as técnicas a serem utilizadas.

Após admissão os pacientes foram randomizados em dois grupos: Controle (C) - que usou apenas a tosse, como forma de remoção da secreção. A tosse foi realizada por quatro ou cinco vezes consecutivas e o grupo Tratamento - (OOAF+TEF) que realizou as técnicas, de modo seqüencial,

uma para mobilizar e outra para eliminar a secreção. A OOAF foi executada com equipamento específico (Flutter VRP1<sup>®</sup>) por três a cinco minutos seguida da TEF quatro a cinco expirações forçadas de volume pulmonar médio a baixo (sem fechamento da glote). Imediatamente antes e após o término da intervenção, em ambos os grupos, foram registrados a frequência cardíaca (FC, observação dos batimentos cardíacos por um minuto com estetoscópio na linha mamilar esquerda), a frequência respiratória (FR, aferição do número de incursões torácicas acompanhada pela ausculta pulmonar com estetoscópio no ápice pulmonar) e o PFE (melhor valor de três tentativas e que as três leituras estivessem dentro de 20l/min uma da outra<sup>20</sup>) utilizando-se o aparelho Range Mini-Wright<sup>®</sup> (Clement Clarke com escala entre 40 e 400 litros por minuto) e a ausculta pulmonar realizada por dois profissionais de forma independente, sequencial e simétrica no tórax superior, médio e inferior, nas regiões torácicas anterior e posterior.

As variáveis com distribuição normal foram comparadas pelo teste t de Student pareado (amostras dependentes), na avaliação dos dados antes e após a intervenção, dentro do mesmo grupo. A análise comparativa entre os grupos nos mesmos momentos foi realizada por ANOVA. Foi considerada significância estatística quando  $p \leq 0.05$ . Dados foram descritos em média e desvio padrão (DP).

### Resultados

Foram selecionadas 30 crianças, independentemente de gênero, com idades entre seis e doze anos e com diagnóstico clínico e radiológico de pneumonia. Quatro foram excluídas por não realizarem a medição adequada do PFE. Das restantes, nove constituíram o grupo C e 17 o grupo OOAF+TEF que foram similares à admissão com relação à média de idade, valores de PFE (absoluto e previsto), estatura e distribuição por gênero (tabela 1).

Aumento do PFE ocorreu de modo significante apenas entre os do grupo OOAF+TEF, seja em valores absolutos quanto nos previstos (tabela 2), entretanto, não houve mudanças significantes com relação à FC e a FR (tabela 2). Por outro lado, houve melhora qualitativa da ausculta pulmonar apenas no grupo OOAF+TEF (tabela 3).

**Tabela 1** - Características demográficas dos grupos estudados.

	<i>Grupo Controle</i>	<i>Grupo Tratamento</i>	<i>p</i>
<b>Idade (anos)</b>	9,12 ± 2,0	9,68 ± 2,71	0,32
<b>PFE inicial (L)</b>	167,5 ± 55,6	168,5 ± 37,04	0,45
<b>PFE previsto(%)</b>	66,3 ± 12,3	65,8 ± 14,5	0,67
<b>Estatura (cm)</b>	1,40 ± 0,07	1,39 ± 0,010	0,41
<b>Gênero masculino</b>	3/9 (33%)	6/17 (35%)	

PFE: pico de fluxo expiratório

**Tabela 2** - Variação do PFE, FC e FR entre os grupos durante as intervenções, valores descritos em média e DP.

	<i>Grupo Controle</i>			<i>Grupo Tratamento</i>		
	Pré-intervenção	Pós- intervenção	<i>p</i>	Pré- intervenção	Pós- intervenção	<i>p</i>
<b>PFE (L)</b>	167,5± 55,6	193,7 ± 44,5	0,587	168,5±37,0	200,4±40,8	0,005
<b>PFE (%)</b>	66,3 ± 12,3	77,9 ± 14,5	0,146	65,8 ± 14,3	80,7 ± 15,6	0,001
<b>FC (bpm)</b>	99,6 ± 12,4	101,1 ± 10,6	0,614	91,3 ± 12,9	89,4 ± 15,7	0,300
<b>FR (rpm)</b>	24,6 ± 5,4	25,4± 4,7	0,445	29,6 ± 5,8	27,8 ± 8,6	0,662

PFE: pico de fluxo expiratório; FC: frequência cardíaca, FR: frequência respiratória.

### Discussão

Entre as técnicas de fisioterapia respiratória, a OOAF e a TEF, são técnicas com objetivos distintos, como mudar as características do muco e carregá-lo respectivamente, e quando associadas, podem reduzir a resistência de vias aéreas, melhorando as condições do paciente hipersecretor<sup>11,13</sup>.

A OOAF é um coadjuvante mecânico com boa tolerabilidade e credibilidade na terapia dos pacientes, principalmente em pediatria, é pouco agressiva e combina a pressão expiratória positiva média e a oscilação auto regulada do fluxo de ar submetido a variações sucessivas. Sua aprendizagem é fácil principalmente em se tratando de crianças, que podem ser seduzidas pelo aspecto lúdico do

exercício, portanto, pode ser a terapia de escolha para realizar higiene brônquica nestes pacientes.

A TEF seguiu a OOAF neste estudo para permitir a eliminação da secreção. A TEF tem sido utilizada em pacientes com obstrução de via aérea e para a sua realização a glote deve ser mantida aberta permitindo assim maior eliminação de ar e o carreamento de secreção previamente mobilizada<sup>15,21</sup>. Vários estudos observaram ser a TEF benéfica

por seu menor gasto energético quando comparado aos tratados com a tosse<sup>6,14,15</sup>. No presente estudo não avaliamos o gasto energético das crianças do grupo OOAF+TEF ao realizarem a TEF, e sim a evolução do PFE, entretanto, não foi observado nenhum tipo de desconforto respiratório durante ou após a sua realização causa certa de aumento do gasto energético.

**Tabela 3** - Avaliação qualitativa da ausculta pulmonar entre os grupos.

GRUPO CONTROLE			GRUPO OOAF+TEF		
N	Pré	Pós	N	Pré	Pós
2	Roncos difusos	Roncos esparsos	5	Roncos difusos	Sem RA
2	Roncos HTX D	Sem RA	3	Roncos difusos + estertores crepitantes bases	Estertores crepitantes bases
2	Sibilos inspiratórios + roncos	Sibilos inspiratórios	3	Sibilos inspiratórios	Sem RA
2	Estertores crepitantes base D	Estertores crepitantes base D	2	Estertores crepitantes 1/3 médio e base de HTX D	Sem RA
1	Roncos difusos	Roncos difusos	2	Estertores crepitantes e sibilos inspiratórios	Sem RA
			1	Estertores crepitantes à esquerda	Diminuição dos estertores
			1	Estertores crepitantes em ápice e roncos difusos	Estertores crepitantes em ambos as ápices

HTX: hemitórax; D: direito; E: esquerdo; RA: ruídos adventícios

O PFE foi o parâmetro empregado com intuito de quantificar a diminuição da resistência e obstrução das vias aéreas após intervenção fisioterapêutica, devido à sua praticidade e seu fácil manuseio<sup>16, 23</sup>. Embora os dois grupos tenham iniciado o estudo com valores semelhantes de PFE apenas o grupo OOAF+TEF apresentou aumento estatisticamente significativo no valor do PFE. Este ocorreu provavelmente como consequência da modificação reológica da secreção determinada pela oscilação contínua das vias aéreas durante a utilização do Flutter®, o que certamente facilitou sua transportabilidade e fluidez.

Em nosso estudo observamos que após uma sessão de fisioterapia o comportamento da via aérea avaliada através do PFE apresentou melhora, aumentando os valores exalados, entretanto, a utilização por mais tempo e mais vezes ao dia pode também se mostrar benéfica como observado por alguns autores<sup>19-22</sup>. O mesmo não foi confirmado por Peludo *et al.* que observaram a não redução do tempo de internação após a intervenção fisioterapêutica quando comparada a grupo controle<sup>23</sup>. Embora os nossos pacientes tivessem valores de PFE baixos ao início do estudo, a possibilidade de doença pulmonar crônica foi afastada pela história clínica e pela normalização observada no grupo OOAF+TEF.

Hasini *et al.* não observaram mudanças na viscoelasticidade do muco e na mudança de PFE em pacientes adultos (média de idade = 62 anos) após terem sido submetidos a TEF quando comparados aos tratados com tosse<sup>21</sup>, por outro lado, Barteman documentou redução na quantidade de expectoração em um grupo de pacientes tratados com tosse<sup>24</sup>

Em nossos pacientes do grupo C a não modificação nos valores de PFE poderia ser explicada pelo fato de a tosse ser eficaz para eliminar secreção de vias aéreas proximais e não ser capaz de mobilizar a das vias aéreas médias, que é frequente na pneumonia.

A melhora qualitativa da AP observada no grupo OOAF+TEF corrobora aumento do PFE neste grupo, haja vista que a redução dos roncos observados na AP está diretamente relacionada à eliminação da secreção e redução da resistência das vias aéreas. Autores relatam que AP pode ser instrumento de avaliação e evolução do tratamento

fisioterápico<sup>25-26</sup>.

Estudos sobre técnicas de fisioterapia elucidam a evolução do tratamento fazendo o estudo reológico do muco<sup>27-28</sup>. Por não ser uma avaliação de fácil realização à beira do leito optamos por observar a melhora de obstrução através do PFE e da AP<sup>25</sup>. Embora alguns autores não tenham conseguido boa relação entre o PFE e eliminação de secreção<sup>21,28</sup> considerando que o PFE reflete e mede a velocidade do ar das grandes vias aéreas e pode ser afetado pela redução do volume de ar inspirado conclui-se que a eliminação de secreção afeta o PFE. Sendo assim, o *clearence* muco ciliar das vias aéreas médias e proximal, conseguida através de técnica de higiene brônquica, pode facilmente ser avaliada pelo PFE<sup>17,29</sup>.

Desse modo, concluímos que a utilização das técnicas de OOAF e TEF associadas em crianças com pneumonia com hipersecreção determina desobstrução das vias aéreas documentada pela melhora do PFE e da ausculta pulmonar.

## Referências

- Organización Panamericana de la Salud. Programa Especial de Salud materno-Infantil y Población. Control de las infecciones respiratorias agudas: bases técnicas para las recomendaciones de la OPS/OMS. Quito: OPAS/OMS; 1993.
- Durbin WJ, Stille C. Pneumonia. *Pediatr Rev* 2008; 29:147-60.
- Graham WG, Bradley DA. Efficacy of chest physiotherapy and intermittent positive-pressure breathing in the resolution of pneumonia. *N Engl J Med* 1978; 299:624-27.
- Britton S, Bejsted M, Vedin L. Chest physiotherapy in primary pneumonia. *BMJ* 1985; 290:1703-4.
- van Hengstum M, Festen F, Beurskens C, Hankel M, van den Broek W, Corstens F. No effect of oral high frequency oscillation combined with forced expiration maneuvers on tracheobronchial clearance in chronic bronchitis. *Eur Respir J* 1990; 3:14-8.
- Selsby DS. Chest physiotherapy. *BMJ* 1989; 298:541-2.
- Schibler A, Casaulta C, Kraemer R. Rationale of oscillatory breathing as chest physiotherapy performed by the flutter in patients with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 1992; 4:301-5.
- Oberwaldner B. Physiotherapy for airway clearance in paediatrics. *Eur Respir J* 2000; 15:196-204.
- Teresa A Volsko TA, DiFiore JM, Chatburn RL. Performance comparison of two oscillating positive expiratory pressure devices: Acapella versus Flutter. *Respir Care* 2003; 48:124-30.

10. Mortensen J, Falk M, Groth S, Jensen C. The effects of postural drainage and positive expiratory pressure physiotherapy on tracheobronchial clearance in cystic fibrosis. *Chest* 1991; 100: 1350-7.
11. Kolher D. Effects of physiotherapy with VRP1 Desitin (Flutter) on the lung function, bronchial clearance and lung ventilation. *Eur Resp J* 1992; suppl 15:195.
12. Braggion C, Cappelletti LM, Cornacchia M, Zanolla LL, Mastella G. Short-term effect of three chest physiotherapy regimens in patients hospitalized for pulmonary exacerbation of cystic fibrosis: a crossover randomized study. *Pediatr Pulmonol* 1995; 19:16-22.
13. Partridge C, Pryor J, Webber BA. Characteristics of the forced expiration technique. *Physiotherapy* 1989; 75:193-4.
14. Oberwaldner B, Evans JC, Zach MS. Forced expirations against a variable resistance: a new chest physiotherapy method in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 1986; 2:358-67.
15. Sutton PP, Parker RA, Webber BA, Newman SP, Garland N, Lopez-Vidriero MT, Pavia D, Clarke SW. Assessment of the forced expiration technique, postural drainage and directed coughing in chest physiotherapy. *Eur J Respir Dis* 1983; 64:62-8.
16. Pereira CAC, Neder JA. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Pneumol* 2002; 28:1-221.
17. Eid N, Yande B, Howe L, Eddy M, Sheikh S. Can peak expiratory flow predict airflow obstruction in children with asthma. *Pediatrics* 2000; 105(2):354-8.
18. Hegewald MJ, Crapo RO, Jensen RL. Intraindividual peak flow variability. *Chest* 1995; 107:156-61.
19. Kelly CA, Gibson GJ. Relation between FEV1 and peak expiratory flow in patients with chronic airflow obstruction. *Thorax* 1988; 43:335-6.
20. Ayres JG, Turpin PJ. Measurement, recording and analysis of peak flow records. In: *Peak flow measurement*. Chapman & Hall Medical, 1997:13-32.
21. Hassani A, Paiva D, Agnew JE, Clarke SW. Regional lung clearance during cough and forced expiration technique (FET): effects of flow and viscoelasticity. *Thorax* 1994; 49: 557-561.
22. Cegla U W, Hohl H. PEP- Maske: eine effektive hilfe bei deformierender Bronchiektasie, tracheobronchialer intabilitat, bronchiektasie und mucoviscidose. *Asthma, Bronchitis, Enphysema, Germany* 1989;6:37-43.
23. Paludo C, Zhang L, Lincho CS, Lemos DV, Real GG, Bergamin JA. Chest physical therapy for children hospitalised with acute pneumonia: a randomised controlled trial. *Thorax* 2008; 63: 791-4.
24. Bateman R, Newman SP, Daunt KM, Sheahan NF, Pavia D, Clarke SW. Is cough as effective as chest physiotherapy in the removal of excessive tracheobronchial secretions? *Thorax* 1981; 36:683-7.
25. Mansell AL. Update: signs and symptoms of pulmonary disease in children. *Clin Chest Med* 1987; 8:239-44.
26. Kanga JF, Kraman S. Comparison of the lung sound frequency spectra of infants and adults. *Pediatr Pulmonol* 1986; 2:292-5.
27. SL Hill and B Webber. Mucus transport and physiotherapy-a new series. *Eur Respir J* 1999; 13:949-50.
28. A Hasani, D Pavia, JE Agnew, and SW Clarke. Regional mucus transport following unproductive cough and forced expiration technique in patients with airways obstruction. *Chest* 1994; 105:1420-5.
29. van der Schans CP, Piers, DA Beekhuis H, Koëter GH, van der Mark TW, Postma DS. Effect of forced expirations on mucus clearance in patients with chronic airflow obstruction: effect of lung recoil pressure. *Thorax* 1990;45:623-7.

#### Agradecimentos

Agradecemos aos pacientes e seus responsáveis por terem aceitado colaborar com a pesquisa.

#### Correspondência:

Fernanda de Córdoba Lanza  
 Rua Estado de Israel, 465 ap 23  
 04022-001 - Vila Clementino - São Paulo - SP  
 Fone: 0XX-11-5549.0542 / 0XX-11-8339.5002  
 E-mail: fernanda\_lanza@hotmail.com