

# Efeito do aumento do fluxo expiratório ativo-assistido em crianças com pneumonia

## *Effects of active-assisted expiratory flow increase in pneumopathic children*

Rachel da Silveira Campos\*, Márcia Duarte Candido Couto\*, Carmen Luzia Lemos de Albuquerque\*, Arnaldo Augusto Franco da Siqueira\*, Luiz Carlos de Abreu\*

Recebido: 12/09/2007

Aprovado: 26/11/2007

### Resumo

**Objetivo:** Analisar o efeito do aumento do fluxo expiratório (AFE) ativo-assistido sobre a frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação de oxigênio em crianças com diagnóstico de pneumonia.

**Método:** Crianças com diagnóstico de pneumonia, internados na enfermaria pediátrica de um hospital terciário. As variáveis analisadas foram: idade, sexo e antibioticoterapia. As crianças foram submetidas à avaliação de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), antes, imediatamente após a sessão e 5 min após a fisioterapia respiratória utilizando a técnica de higiene brônquica AFE, todas em posição supina. **Resultados:** Foram avaliadas 48 crianças com idade média das crianças foi de 5,96 ± 2,18 anos. Das crianças avaliadas 56,25% eram do sexo feminino. Todas usavam antibióticos e houve diferença significativa entre as três mensurações da FC, FR e SpO<sub>2</sub>. **Conclusão:** O aumento do fluxo expiratório produziu diminuição da FC, FR e aumento da SpO<sub>2</sub>.

### Palavras-Chave

Pneumonia; fisioterapia respiratória pediátrica.

### Abstract

**Objectives:** To analysis the effects of active-assisted expiratory flow increase on heart and respiratory rate and oxygen saturation in pneumopathic children. **Method:** It was evaluated 48 pneumopathic children aged between 3 and 10 years old in Hospital Regional de Mato Grosso do Sul. We considered the following variables: age, gender and antibioticotherapy. It was evaluated heart and respiratory rate and oxygen saturation before, immediately after physical therapy and 5 minutes after respiratory physical therapy, which was based on active-assisted expiratory flow increase in supine position. **Results:** Mean age was 5.96 ± 2.18 years old. 56.25% belonged to the feminine gender, all the patients used antibiotic and there was statistical difference of heart and respiratory rate and oxygen saturation among the three moments examined. **Conclusion:** Active-assisted expiratory flow increase produced heart and respiratory rate decrease and oxygen saturation increase. There was redutcion of respiration sound after active-assisted expiratory flow increase.

### Keywords

Pneumonia; respiratory physiotherapy, child.

### Introdução

As infecções respiratórias agudas (IRpA) são causas comuns de internação hospitalar e morbidade na faixa etária pediátrica<sup>1-3</sup>. Embora a frequência anual de IRpA nos primeiros anos de vida seja uniforme em todo o mundo, a incidência de pneumonia é de 5 a 10 vezes maior nos países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos, sendo esta uma das principais causas de morte em crianças menores de 5 anos de idade e a primeira nos menores de 2 anos<sup>4,5,6,7,8</sup>.

No Brasil, as pneumonias agudas são responsáveis por 11% das mortes em crianças com idade inferior a 1 ano, e por 13% na faixa etária entre 1 e 4 anos<sup>9</sup>.

Tradicionalmente, a fisioterapia respiratória é considerada de grande importância no tratamento de pneumonias entre outras doenças pulmonares, pois as técnicas de fisioterapia respiratória são utilizadas para aperfeiçoarem o clearance mucociliar, prevenir obstrução e acúmulo de secreções brônquicas, melhorar a ventilação e a hematose, reduzir gastos energéticos durante a respiração, manter ou melhorar a mobilidade da caixa torácica e favorecer uma maior efetividade da tosse<sup>12,13</sup>.

Por ser uma profissão relativamente nova, as técnicas se dividem em convencionais (drenagem postural, percussão e vibração) e atuais (alteração de fluxo ventilatório)<sup>10,11</sup>.

A alteração do fluxo ventilatório pode promover mobilização, deslocamento e eliminação de secreção brônquica. Aumento do Fluxo Expiratório (AFE) é a denominação de uma das técnicas Fisioterapêuticas, sendo definido por aumento ativo, ativo-assistido ou passivo do volume expirado, em velocidade ou quantidade, sendo utilizado com frequência em pediatria<sup>5</sup>.

Deste modo, o objetivo é analisar o efeito do AFE sobre a frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) em crianças com pneumonia.

### Método

#### *Sujeitos*

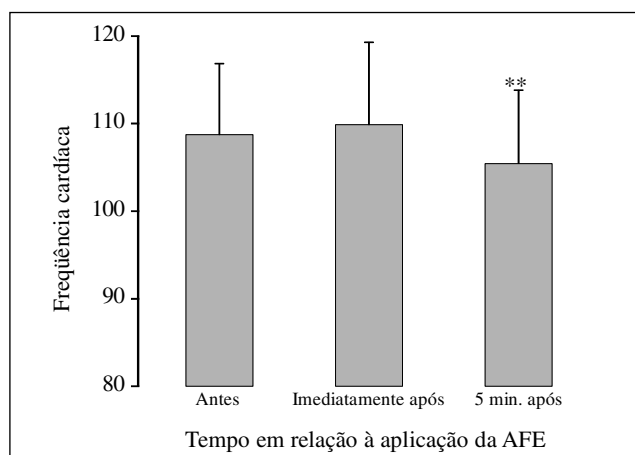
Foram avaliadas 48 crianças com idade situada entre 3 e 10 anos, com diagnóstico de pneumonia, todas encaminhadas para fisioterapia respiratória, internadas na enfermaria pediátrica de um Hospital Terciário em Mato Grosso do Sul, no período de agosto a setembro de 2005.

\*Departamento de Saúde Materno Infantil da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

Foram incluídas todas as crianças com diagnóstico de pneumonia, com ruídos adventícios presentes à ausculta e excluídas todas que apresentaram hipertermia ou hipotermia no momento da avaliação, choro intenso, outro diagnóstico de afecção respiratória, pneumopatias crônicas ou ainda àquelas submetidas à fisioterapia respiratória no dia da avaliação.

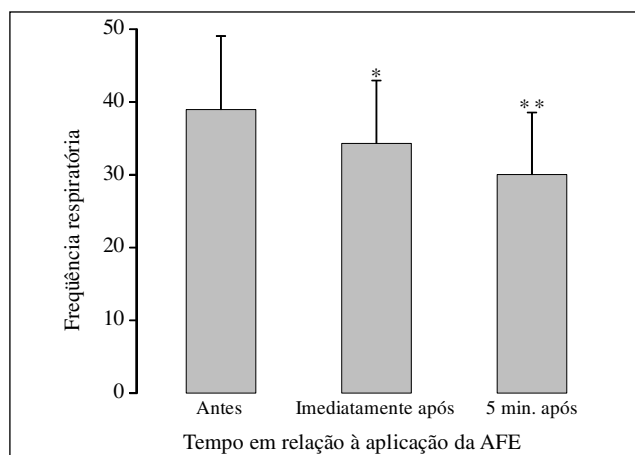
O procedimento de AFE era realizado após autorização prévia dos pais ou responsáveis pela criança. Todos os procedimentos realizados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

A técnica é realizada por meio de prensão bimanual, com uma mão envolvendo e comprimindo suavemente a parede ântero-lateral



**Figura 1**

**Gráfico ilustrando o efeito da AFE sobre a frequência cardíaca entre crianças. \*\*Diferença significativa em relação ao tempo antes e imediatamente após a aplicação da AFE (ANOVA de uma via de medidas repetitivas seguida de pós-teste de Tukey,  $p < 0,05$ )**



**Figura 2**

**Gráfico ilustrando o efeito da AFE sobre a frequência respiratória entre crianças. \*Diferença significativa em relação ao tempo antes da aplicação da AFE. \*\*Diferença significativa em relação ao tempo antes e imediatamente após a aplicação da AFE (ANOVA de uma via de medidas repetitivas seguida de pós-teste de Tukey,  $p < 0,05$ )**

do tórax da criança durante a expiração, enquanto a outra mão exerce apoio estático no abdome<sup>4</sup>.

## Materiais

Para a coleta de dados da saturação de oxigênio ( $SpO_2$ ) e frequência cardíaca (FC), foi utilizado um oxímetro transcutâneo de pulso superbright, modelo dx2455 da marca Dixtal. Para a análise de frequência respiratória (FR) foi utilizado um relógio do tipo analógico e contagem durante 1 min.

As crianças foram submetidas à avaliação de FC, FR e  $SpO_2$ , antes da fisioterapia, no primeiro minuto após a fisioterapia e no 5º minuto após a realização da técnica de higiene brônquica de Aumento do Fluxo Expiratório (AFE) estando os sujeitos em posição supina.

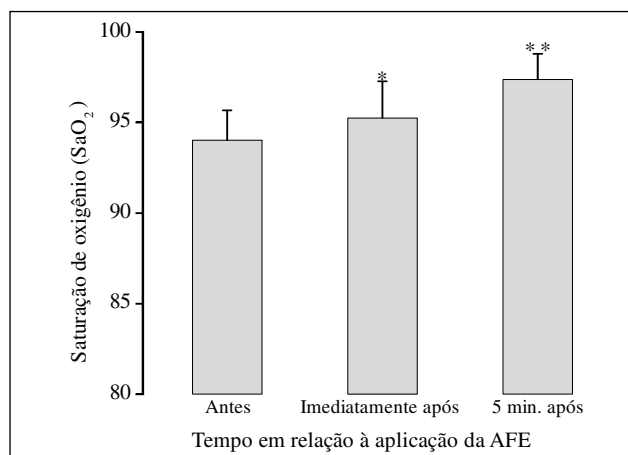
## Análise estatística

Utilizou-se o pacote estatístico Sigmastat versão 2.0. Os resultados foram apresentados em média e desvio-padrão. Para comparação das variáveis entre os três momentos, aplicou-se o teste ANOVA de uma via de medidas repetitivas e posteriormente o teste de Tukey. Diferenças significativas para  $p < 0,05$ .

## Resultados

Neste estudo foram avaliados a FC, FR e a  $SpO_2$  de 48 crianças submetidas ao Aumento do Fluxo Expiratório (AFE). A idade das crianças variou de 3 a 10 anos (média =  $5,96 \pm 2,18$  anos). Quanto ao gênero, 27 (56,25%) pertenceram ao sexo feminino.

Das 48 crianças avaliadas, todas eram tratadas com antibioticoterapia. Destas, 13 (27,08%) usavam penicilina cristalina; 8 (16,66%) gentamicina associada ampicilina; 7 (14,58%) vancomicina associada a ceftazidime; 6 (12,50%) penicilina cristalina associada a oxacilina; 5 (10,41%) amicacina associada a ceftriaxone; 5 (10,41%) anfotericina associada a amicacina; 4 (8,33%) cefalotina associada a amicacina, bem como todas elas usavam



**Figura 3**

**Gráfico ilustrando o efeito da AFE sobre a saturação de oxigênio ( $SaO_2$ ) entre crianças. \*Diferença significativa em relação ao tempo antes da aplicação da AFE. \*\*Diferença significativa em relação ao tempo antes e imediatamente após a aplicação da AFE (ANOVA de uma via de medidas repetitivas seguida de pós-teste de Tukey,  $p < 0,05$ ).**

medicação inalatória, sendo que 18 (37,5%) usavam flumicil; 17 (35,4%) berotec associado a atrovent; 13 (27,08%) somente berotec.

Na primeira mensuração, antes do AFE, a FC das crianças foi de  $108 \pm 8,12$  batimentos por minuto (bpm); na segunda mensuração a FC foi de  $109,88 \pm 9,41$  bpm e na terceira mensuração, após o AFE, a FC foi de  $105,44 \pm 8,38$  bpm (Figura 1) (\* $p < 0,001$ ). A FC na terceira mensuração foi significativamente menor do que para as outras duas mensurações (pós-teste de Tukey,  $p < 0,05$ ). Não houve diferença na FC na comparação entre a primeira e a segunda mensuração (pós-teste de Tukey,  $p > 0,05$ ).

Quanto à FR antes do AFE, apresentou valores médios de  $38,96 \pm 10,09$  incursões por minuto (ipm) no primeiro momento,  $34,29 \pm 8,66$  ipm no segundo e  $30,02 \pm 8,52$  ipm após 5 min do AFE (Figura 2) (\* $p < 0,001$ ). A FR na terceira mensuração foi significativamente menor do que para as outras duas mensurações (pós-teste de Tukey,  $p < 0,05$ ). Além disso, a FR na segunda mensuração foi significativamente menor do que aquela para a primeira mensuração (pós-teste de Tukey com  $p < 0,05$ ).

Ao analisar a  $SpO_2$ , a primeira mensuração, antes do AFE, foi de  $94,02 \pm 1,66\%$ , na segunda mensuração apresentou um valor de  $95,25 \pm 2,03\%$  e na terceira mensuração, após o AFE, foi observado um valor de  $97,38 \pm 1,42\%$  (Figura 3) (\* $p < 0,001$ ). A  $SpO_2$  na terceira mensuração foi significativamente maior do que para as outras duas mensurações (pós-teste de Tukey,  $p < 0,05$ ). Além disso, a  $SpO_2$  na segunda mensuração foi significativamente maior do que aquela que para a primeira mensuração (pós-teste de Tukey,  $p < 0,05$ ).

No que diz respeito à utilização de antibióticos, verificou-se que as crianças avaliadas fizeram uso de penicilina cristalina, ampicilina, gentamicina, ampicilina, vancomicina, ceftazidime, oxacilina, cefalotina, anfotericina e ceftriaxona. Esse dado sustenta a relação existente entre o tratamento antimicrobiano utilizado no hospital em questão e a padronização nacional.

No que diz respeito à utilização de antibióticos, verificou-se que as crianças avaliadas fizeram uso de penicilina cristalina, ampicilina, gentamicina, ampicilina, vancomicina, ceftazidime, oxacilina, cefalotina, anfotericina e ceftriaxona. Esse dado sustenta a relação existente entre o tratamento antimicrobiano utilizado no Hospital em questão e a padronização nacional.

## Discussão

Neste estudo não houve diferença significativa da incidência da pneumonia entre os gêneros, da mesma maneira como Ferreira<sup>15</sup> não indicou diferença significativa de sexo, em um estudo realizado com 92 crianças, com diagnóstico de pneumonia submetidos à fisioterapia respiratória convencional. Noutro estudo, o risco de evolução para complicações foi 3 vezes maior no sexo feminino, onde examinou as complicações em crianças internadas com pneumonia, sem predominância de sexo, cuja amostra compreendia 85 crianças<sup>16</sup>.

Foi observado que a aplicação do AFE influi para a diminuição da FC, principalmente ao término da aplicação desta técnica, pois houve superioridade significativa 5 min após a realização da manobra. Por outro lado, não foram encontrados relatos que

sustentem a utilização destas técnicas como causadoras de redução ou aumento de FC em repouso de pacientes com qualquer tipo de afecção respiratória.

Os resultados mostraram na comparação entre os 3 momentos de avaliação da FR que houve diferença significativa entre elas, dado que ocorreu diminuição deste parâmetro logo após a realização da manobra e otimizando após 5 min, demonstrando assim que a técnica é benéfica em crianças com pneumonia. Em uma pesquisa utilizando uma amostra de 16 crianças, com faixa etária até 3 anos e diagnóstico de broncopneumonia, foi proposto que o AFE diminuiu a FR por ser capaz de promover a desobstrução brônquica<sup>17</sup>.

No item  $SpO_2$  houve significância estatística imediatamente e 5 min após a aplicação da técnica. Com a intenção de verificar os efeitos das manobras de desobstrução brônquica sobre a oxigenação arterial, foi realizada uma pesquisa com 21 pacientes, divididos em 3 grupos: 1) 9 pacientes em respiração espontânea e ar ambiente; 2) 8 em respiração espontânea e oxigenioterapia por cateter nasal e 3) 4 em ventilação mecânica (VM) com  $FiO_2$  de 40 a 50%, submetidos à técnicas convencionais (compressão manual de tórax associada a vibração e percussão). Os grupos 1 e 2 apresentaram aumento temporário da  $SpO_2$ , com posterior queda, supostamente por fadiga dos músculos respiratórios causada pelos exercícios de inspiração profunda, solicitados durante a realização da higiene brônquica. O grupo 3 apresentou o mesmo resultado, porém, como estavam em VM, apresentavam um menor trabalho respiratório, a queda de  $SpO_2$  posterior a realização da fisioterapia respiratória ocorreu provavelmente pela aspiração traqueal sem hiperoxigenação prévia<sup>14</sup>.

Em pesquisa visando verificar se o tratamento fisioterapêutico é capaz de prevenir novos processos agudos de pneumonia, em crianças que se encontram na 2ª e 3ª fase da doença, foi concluído que há necessidade do desenvolvimento de técnicas ou métodos fisioterapêuticos específicos para o tratamento de pneumonias em crianças e também, que a fisioterapia pulmonar pode contribuir na redução do número de ocorrências de pneumonias em crianças<sup>13</sup>.

Como a higiene brônquica normal é uma explosão expiratória reflexa, o AFE é a técnica de desobstrução mais próxima da expulsão fisiológica das secreções pulmonares, ela pode ser variada de acordo com a colaboração do paciente. A técnica ativo-assistida é utilizada para crianças em torno de 2 ou 3 anos, onde se ensina à criança a expiração com glote aberta e acompanha-se a expiração<sup>18</sup>. O AFE apenas potencializa a fisiologia pulmonar normal, através de variações de fluxos aéreos, para desobstrução brônquica e homogeneização da ventilação pulmonar<sup>18</sup>.

Para compreender a real efetividade das técnicas fisioterapêuticas, o método de análise deva estar relacionado com o estudo das propriedades reológicas e físico-químicas do muco respiratório, já que na realidade o muco expectorado é o produto final dessas técnicas.<sup>19</sup>

Assim, concluiu-se que a técnica de aumento do fluxo expiratório (AFE) ativo-assistido em crianças com diagnóstico de pneumonia mostrou-se eficaz na melhora da função pulmonar, por aumentar a saturação de pulso de oxigênio, reduzir a frequência cardíaca e a frequência respiratória.

## Referências

1. César J, Victora CG, Santos IS, Barros FC, Albernaz EP, Oliveira LM et al. Hospitalização por pneumonia: influência de fatores socioeconômicos e gestacionais em uma coorte de crianças no Sul do Brasil. *Rev Saúde Pública* 1997;31(1):53-61.
2. Miyao CR, Gilio AE, Vieira S, Hein N, Pahl MMC, Betta S et al. Infecções virais em crianças internadas por doença aguda do trato respiratório inferior. *J Pediatr (Rio J.)* 1999;75(5):334-44.
3. Nascimento-Carvalho CM, Souza-Marques HH. Recomendação da Sociedade Brasileira de Pediatria para antibioticoterapia em crianças e adolescentes com pneumonia comunitária. *Rev Panam Salud Publica* 2004;15(6):380-7.
4. Nascimento LFC, Marcitelli R, Agostinho FS et al. Análise hierarquizada dos fatores de risco para pneumonia em crianças. *J Bras Pneumol* 2004;30(5):445-51.
5. Façanha MC, Pinheiro AC. Doenças respiratórias agudas em Serviços de saúde entre 1996 e 2001, Fortaleza, CE. *Rev Saúde Pública* 2004;38(3):346-50.
6. Camargos PAM, Guimarães MDC, Drumond EF. Mortalidade por pneumonia em crianças menores de cinco anos de idade em localidade do Estado de Minas Gerais (Brasil), 1979-1985. *Rev Saúde Pública* 1989;23(5):388-94.
7. Faria AM, Wakai M, Lopes FM, Costa IC, Aquino MZ, Sato HK et al. Pneumonias por *S. pneumoniae* em crianças infectadas pelo vírus HIV. *J Bras Aids* 2005;6(3):101-4.
8. Pernetta C, Sant'Anna CC. Pneumonias na infância. In: Tarantino AB. *Doenças Pulmonares*. 4ª ed. São Paulo: Guanabara Koogan; 1997. p. 277-83.
9. Rodrigues JC, Silva Filho LVF, Bush A. Diagnóstico etiológico das pneumonias- uma visão crítica. *J Pediatr (Rio J.)* 2002;78(Supl 2):129-40.
10. Lemos MJC. A fisioterapia respiratória como tratamento auxiliar nas infecções respiratórias agudas em crianças desnutridas. *Rev Fisioter Mov* 2001;14(1):7-20.
11. Postiaux, Guy. *Fisioterapia respiratória pediátrica: o tratamento guiado por ausculta pulmonar*. 2ª ed. Trad. VS Pinto. Porto Alegre: Artmed; 2004.
12. Diniz EMA. Pneumonias no período neonatal. In: Marcondes E, Vaz FAC, Romes JLA, Okay Y. *Pediatria Básica*. 9ª ed. São Paulo: Editora Savier; 2003. p. 399-407.
13. Postiaux G, Ladka K. La Kinésithérapie Respiratoire du Tout-Petit (<24 mois) UIDE par L'auscultation Pulmonaire. *Rev Fr Allergol* 1997;37(2):206-22.
14. Ribeiro EC. Monitorização oximétrica de pacientes com infecção pulmonar durante a fisioterapia respiratória. *Rev Fisioter Mov* 1994;6(2):28-39.
15. Ferreira DS. *Fisioterapia Respiratória*. Fisioterapia Brasil – Suplemento CD-ROM. Atlântica Editora; 2003.
16. Brunetto AF, Paulin E. Importância da fisioterapia pulmonar no tratamento de pneumonias em crianças. *Rev Fisioter Nov* 2002;14(1):39-45.
17. Floriani AP, Fernandes MA. Os benefícios da fisioterapia respiratória ambulatorial em crianças portadoras de afecções respiratórias em relação à incidência de internamentos hospitalares. *Rev Reabilitar* 2003;5(18):21-5.
18. Ricetto AGL, Zambom MP, Pereira ICMR et al. Complicações em crianças internadas com pneumonia: fatores socioeconômicos e nutricionais. *Rev Méd Bras* 2003;49(2):191-5.
19. Gomes FMS, Valente MH. *Pneumonias bacterianas agudas*. In: Segre CAM, Armellini PA, Miasino WT. *Recém-nascido*. 4ª ed. São Paulo: Editora Savier; 1995. p. 286-92.

### Endereço para correspondência

Luiz Carlos de Abreu  
Faculdade de Saúde Pública,  
Avenida Doutor Arnaldo, 715, 2o andar  
sala 218 – Cerqueira César  
CEP 01246-904 – São Paulo (SP)  
Tel.: (11) 3061-7703 / Fax: (11) 3061-7703  
E-mail: luizcarlos@usp.br