

# Aumento do fluxo expiratório produzido pelas técnicas de fisioterapia respiratória em lactentes

## *Increase of expiratory flow generated by respiratory physiotherapy techniques in infants*

---

ADRIANA L. DA FONTOURA\*  
MARIANA S. DA SILVEIRA\*  
CARLA S. DE ALMEIDA\*\*  
MARCUS H. JONES\*\*\*

---

### RESUMO

Este estudo tem como objetivo avaliar o efeito das técnicas Terapia Expiratória Manual Passiva (TEMP) e de Aumento de Fluxo Expiratório Lento (AFEL) nos fluxos expiratórios.

**Material e métodos:** Seis lactentes foram submetidos às duas técnicas fisioterápicas. Os dados dos fluxos expiratórios foram coletados através de um pneumotacógrafo conectado a uma máscara e os dados registrados em um computador.

**Resultados:** TEMP e AFEL produzem um aumento de fluxos expiratórios em relação aos fluxos gerados durante respiração normal. Não houve diferenças significativas entre as duas técnicas quanto ao incremento de fluxo expiratório.

**Conclusão:** As técnicas TEMP e AFEL não apresentaram magnitude significativa em seus picos de fluxos expiratórios.

**UNITERMOS:** TERAPIA RESPIRATÓRIA; TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA; LACTENTE; EXPIRAÇÃO/fisiologia.

### ABSTRACT

*The study had as objective to evaluate the magnitude of the increment of the expiratory flow generated by the techniques of Passive Manual Expiratory Therapy (TEMP) and of Slow Flow Expiratory Increased (AFEL).*

**Material and methods:** Six healthy babies among 2 and 10 months of age that accomplished the lung function test were selected. After that, in each one was applied the two physiotherapy techniques. The data of the expiratory flows were collected through a connected pneumotacograph to a computer with specific software.

**Results:** There was no increase statistically significant ( $p > 0, 05$ ) among the expiratory flows generated by the techniques in comparison with the respective base values and with the pick of maximum flow generated by the jacket.

**Conclusion:** The techniques TEMP and AFEL didn't present significant magnitude in their picks of expiratory flows.

**KEY WORDS:** RESPIRATORY THERAPY; PHYSICAL THERAPY TECHNIQUES; INFANT; EXHALATION/physiology.

---

\* Acadêmicas do IX semestre do Curso de Fisioterapia - FAENFI/PUCRS.

\*\* Mestranda em Ciência do Movimento pela UFRGS. Especialista em reeducação das funções neuromotoras pela ULBRA. Professora do Curso de Fisioterapia da PUCRS e Orientadora do trabalho.

\*\*\* Doutor da Faculdade de Medicina da PUCRS.

## INTRODUÇÃO

A fisioterapia respiratória pediátrica tem como objetivo básico a depuração brônquica e a desinsuflação pulmonar através de técnicas específicas, como a Terapia Expiratória Manual Passiva (TEMP) e o Aumento de Fluxo Expiratório Lento (AFEL)<sup>(1,2)</sup>. Não está claro na literatura se o benefício dessas técnicas deve-se ao aumento do fluxo expiratório ou a outros fatores decorrentes da compressão torácica e/ou tóraco-abdominal<sup>(3,4)</sup>.

A literatura anglo-saxônica em fisioterapia respiratória pediátrica propunha, embora sem dados consistentes, que a melhora ventilatória devia-se basicamente ao aumento do fluxo expiratório e, conseqüentemente, a depuração das vias aéreas<sup>(1,3,5,6)</sup>. Entretanto, nem todos os estudos eram fundamentados em dados científicos fidedignos, mas simplesmente pela prática<sup>(1)</sup>.

Alguns autores afirmam que os mecanismos fisiológicos implicados nos resultados obtidos pelas técnicas atuais de geração de fluxo podem ser traduzidos em dois aspectos: um diz respeito ao efeito de desinsuflação obtido por uma expiração prolongada no volume de reserva expiratório; e, o outro, fala sobre as alterações cíclicas do volume pulmonar por meio da expansão-compressão geradas pelas mãos do fisioterapeuta<sup>(1,3)</sup>. Ou seja, o fisioterapeuta modifica as variáveis de entrada de ar (pressão pleural e alveolar), superando a pressão atmosférica, direcionando o fluxo e volume de ar para as vias aéreas superiores e, possivelmente auxiliando na depuração brônquica<sup>(1,4,7)</sup>.

Parece relevante estudar o incremento de fluxo gerado pelas técnicas TEMP e AFEL, visto que estas utilizam o aumento do fluxo para desobstrução e desinsuflação pulmonar<sup>(1,2)</sup>. A técnica TEMP consiste em comprimir manualmente o tórax do paciente durante a fase expiratória e descomprimi-lo ao final desta fase<sup>(1,3,8,9)</sup>. Já a AFEL consiste em comprimir simultaneamente o tórax e o abdômen ântero - posteriormente; porém, a compressão do tórax seguia uma direção crânio-caudal e, a do abdômen, uma direção caudal-cranial<sup>(1,3,4)</sup>.

Este estudo, então, tem como objetivo avaliar a magnitude do incremento de fluxo expiratório entre as técnicas TEMP e AFEL em relação ao volume corrente de bebês<sup>(10)</sup> sadios através do pneumotacógrafo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho constituiu-se em um estudo piloto controlado cuja coleta dos dados foi cegada. Depois de aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas, o estudo realizou-se no Laboratório de Pneumologia Pediátrica e Neonatal do Instituto de Pesquisas Biomédicas do Hospital São Lucas da PUCRS durante o período de setembro a novembro de 2004.

Os bebês sadios recrutados para o estudo eram os mesmos que participaram da pesquisa de função pulmonar com medição de fluxos desenvolvida no Laboratório de Pediatria do Instituto de Pesquisas Biomédicas do HSL da PUCRS.

Os bebês que participaram do estudo obedeceram aos seguintes critérios de inclusão: faixa etária entre 1 mês e 12 meses de idade; sedação durante a aplicação das técnicas, a não utilização de broncodilatador no exame de função pulmonar; assinatura do Termo de Consentimento pelos responsáveis e terem comparecido ao local na data prevista.

Uma vez verificados os critérios de inclusão, os pesquisadores do estudo comunicavam os familiares para obter o consentimento da participação do bebê no estudo. As técnicas foram executadas por dois fisioterapeutas experientes em pediatria.

A técnica TEMP consistia em comprimir manualmente o tórax do bebê durante a fase expiratória e descomprimi-lo ao final desta fase. O fisioterapeuta colocava as suas mãos ao longo da parede torácica do paciente e acompanhava o movimento ventilatório, comprimindo o tórax na expiração. Na técnica de Aumento do Fluxo Expiratório Lento, o fisioterapeuta colocava a região hipotenar de uma das mãos sobre o tórax do paciente, logo abaixo da fúrcula esternal; e a região hipotenar da outra mão ficava sobre o abdômen acima da região umbilical. O movimento consistia em comprimir o tórax e o abdômen ântero-posteriormente; porém, a compressão do tórax seguia uma direção crânio-caudal e, a do abdômen, uma direção caudal-cranial.

No momento em que o bebê chegava ao laboratório, recebia a sedação com Hidrato de Cloral (50 a 100 mg/kg) pela equipe médica, visto que este procedimento fazia parte da rotina do teste de função pulmonar do laboratório. Em seguida, o responsável legal assinava o Termo de Consentimento para este estudo.

Assim que o bebê dormia, era posicionado em decúbito dorsal na mesa de exame. Eram realizadas as aferições de peso, altura e sinais vitais (frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação de oxigênio). Uma máscara era conectada a um pneumotacógrafo e ajustada sobre o nariz e a boca do bebê e Os dados de fluxos e volumes armazenados no computador.

O registro do efeito das manobras TEMP e AFEL era precedido de 5 a 10 segundos de registro dos fluxos em volume corrente para uso como referência. Após a observação de pelo menos cinco incursões ventilatórias para coletar o pico de fluxo em volume corrente (PFVC) o fisioterapeuta aplicava a TEMP durante 25 segundos. O bebê descansava por 30 segundos e o procedimento era, então, repetido pela técnica AFEL durante mais 25 segundos. Os picos de fluxo foram definidos visualmente nas curvas do traçado digitalizado. Todos os dados foram registrados e armazenados no computador. Os sinais vitais foram verificados antes e após a aplicação das técnicas. Também como referência, foi registrado o fluxo máximo gerado pela compressão do tórax pela jaqueta inflável.

As variáveis consideradas neste estudo foram: o fluxo expiratório em volume corrente, o incremento do fluxo expiratório gerado pelas duas técnicas e o fluxo expiratório máximo gerado pela jaqueta inflável.

A análise estatística utilizada foi o teste t de Student para amostras pareadas, comparando os fluxos aéreos gerados entre as técnicas e seus respectivos os picos de fluxos em volumes correntes, bem como o pico de fluxo entre as técnicas e o pico de fluxo máximo gerado através da jaqueta inflável. Foi utilizado intervalo de confiança de 95%.

Utilizou-se o registro dos picos de fluxo em volume corrente (PFVC), da técnica AFEL, da TEMP e do fluxo máximo (PFmáx) produzido pela compressão torácica através da jaqueta inflável. O aumento percentual do fluxo foi calculado em relação ao pico de fluxo em volume corrente às médias entre as duas técnicas e as médias do incremento e aos fluxos máximos.

## RESULTADOS

Seis bebês foram recrutados para o estudo e seus dados antropométricos encontram-se na Tabela 1. O grupo de bebês estudados era constituído de 66% do gênero feminino e 24% do masculino. Os resultados dos valores basais e de cada técnica aplicada nos bebês estão na Tabela 2.

Todos os bebês foram submetidos às duas técnicas de fisioterapia: TEMP e AFEL, apresentando inicialmente um volume de ar corrente estável, seguido da aplicação de cada uma das técnicas.

A média de incremento do fluxo na técnica AFEL foi de 60% em relação ao seu PFVC, enquanto que a da técnica TEMP foi de 51%. Entretanto, quando feita a análise do teste t Student verificou-se que essa diferença não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,10$ ).

TABELA 1 - Dados antropométricos dos bebês

Pacientes	Idade (meses)	Peso (g)	Altura (cm)
1	3	5.400	57
2	3	4.720	55
3	2	3.400	55,5
4	10	9.300	72
5	3	4.015	54
6	3	5.860	58,6
Média	4	5.449	58,68

TABELA 2 - Médias dos picos de fluxo em volume corrente, técnica AFEL, técnica TEMP e do fluxo máximo da jaqueta

Paciente	PFVC	AFEL	Aumento Fluxo (%)	PFVC	TEMP	Aumento Fluxo (%)	Pf máx	Aumento Fluxo (%)
1	72	109	51	68	127	87	835	1093
2	100	135	35	78	110	41	669	652
3	89	187	110	84	138	64	486	462
4	132	186	41	161	209	30	655	347
5	56	93	66	50	60	20	745	1306
6	147	232	58	93	152	63	660	450
Média	99	99	60	89	133	51	675	718

PFVC: Pico de fluxo em volume corrente (ml/s); TEMP: Terapia Expiratória Manual Passiva (ml/s); AFEL: Aumento de Fluxo Expiratório Lento (ml/s); PFMAX: Fluxo Máximo gerado pela compressão do tórax com jaqueta inflável.

O aumento do fluxo com a técnica AFEL variou de 35% a 110% e, com a TEMP variou de 20% a 87%. Analisando as técnicas isoladamente, observou-se um incremento de 9% da AFEL sobre a TEMP, ou seja, estatisticamente não significativo ( $p = 0,10$ ).

Quando comparado a média do PFmáx da jaqueta (675 ml/s) com a média do PFVC (94 ml/s), observa-se um incremento de 581 ml/s. Quando comparado a média das duas técnicas (145 ml/s) com a média do PFVC (94 ml/s), observou-se um aumento de 51 ml/s.

As Figuras 1 e 2 representam, respectivamente, a curva fluxo-tempo para a TEMP e a AFEL de um dos bebês participantes. As setas representam o momento do pico de fluxo gerado pelas técnicas comparadas com seus picos de fluxos em volume corrente (PFVC). A Figura 3 representa o fluxo máximo transmitido pela jaqueta compressiva (PFmáx).

## DISCUSSÃO

Demonstramos que o aumento de fluxo expiratório gerado pelas técnicas de fisioterapia não apresentou incremento significativo em comparação aos picos de fluxos em volume corrente. O mesmo foi observado quando comparado com o pico de fluxo máximo gerado pela jaqueta inflável, a qual evidenciou o maior incremento de fluxo expiratório.

O presente estudo concorda com Demont, Vinçon e Bailleux (1999) quando, os mesmos, referem que as técnicas de geração de fluxo não ultrapassam os limites expirados pelos bebês, ao contrário da jaqueta inflável. A jaqueta, através de altos níveis de pressão, consegue aproximar-se do volume residual<sup>(11)</sup>.

Isto reforça a idéia de Postiaux (2004) e Hachem (1999) que a eficácia das técnicas deve-se ao prolongamento da expiração no volume de reserva expiratório e ao efeito das variações cíclicas do volume pulmonar. Ou seja, o fisioterapeuta modifica as variáveis de entrada de ar (pressão pleural e alveolar), superando a pressão atmosférica, direcionando o fluxo e volume de ar para as vias aéreas superiores e, possivelmente, auxiliando na depuração brônquica. Somado esses efeitos, é produzida uma hiperventilação regional<sup>(1)</sup>.

Segundo Postiaux (2004), a hiperventilação regional estimula o sistema nervoso simpático, aumentando o transporte mucociliar pelas altas

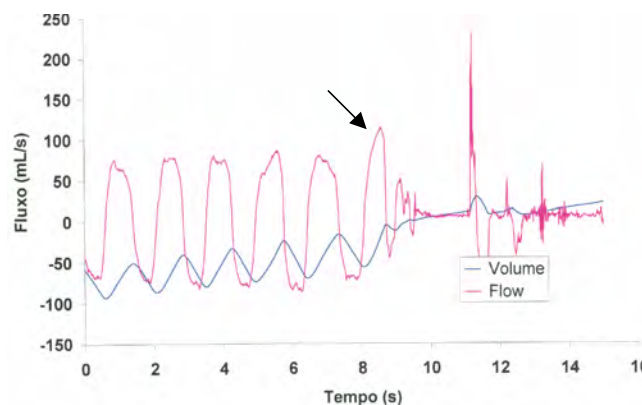


GRÁFICO 1 - Curva fluxo/tempo para a TEMP

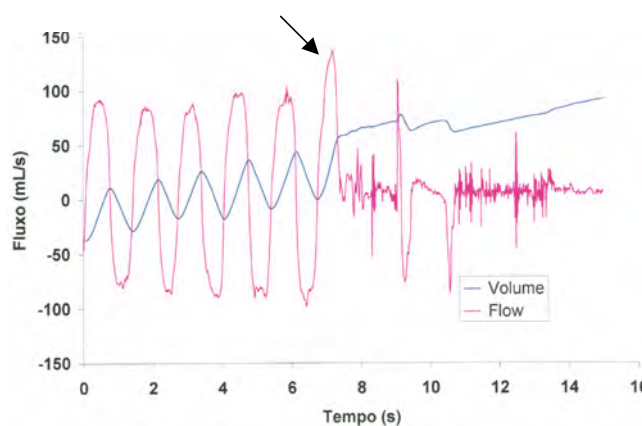


GRÁFICO 2 - Curva fluxo/tempo para a AFEL

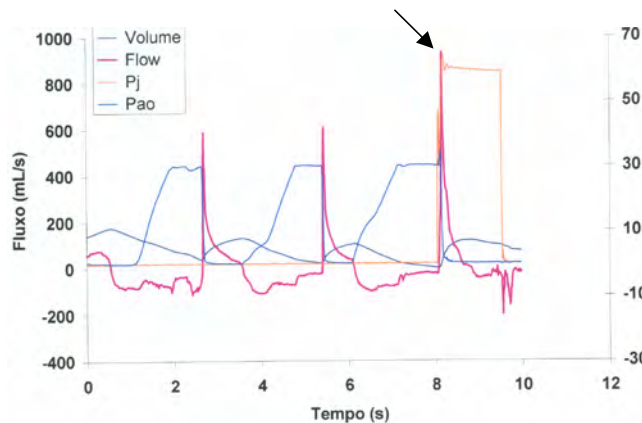


GRÁFICO 3 - Pico de fluxo máximo transmitido pela jaqueta compressiva

taxas de catecolaminas circulantes e, conseqüentemente, favorecendo a velocidade da depuração brônquica. Visto que o transporte mucociliar predomina na fase expiratória, as manobras compressivas, assim, poderiam potencializar este fenômeno<sup>(1)</sup>.

Embora os fluxos expiratórios gerados pelas técnicas TEMP e AFEL não tenham apresentado resultados significativamente diferentes, Pos-

tiaux (2004) diz que elas não são semelhantes entre si. Conforme o mesmo autor, a TEMP é uma técnica de fraco poder expulsivo de ar até a traquéia, pois considera que a manobra dissipa o fluxo tanto para a traquéia quanto para o compartimento abdominal, visto que é uma manobra exclusivamente torácica. Na AFEL isto não ocorre porque a compressão é simultaneamente torácica e abdominal, não permitindo a dissipação do ar<sup>(1,4,12)</sup>. Este fato talvez explique a tendência de maior geração de fluxo expiratório da AFEL em relação a TEMP, quando comparadas entre si, observadas no presente estudo.

Uma das limitações da pesquisa foi falta de recursos para averiguar e comparar entre os aplicadores das técnicas o quanto de pressão era transmitida ao tórax do bebê por meio de suas mãos e, se essa pressão era constante durante toda a aplicação da técnica. Isto nos faz pensar se a pressão manual proporcionada pelas técnicas poderia alcançar uma pressão equivalente a da jaqueta, que mantinha uma pressão constante. Além disso, a superfície de contato da jaqueta com o tórax do bebê era maior em relação às mãos do fisioterapeuta.

## CONCLUSÃO

A magnitude do fluxo expiratório gerado entre as técnicas TEMP e AFEL não teve diferença significativa, nem incremento significativo quando comparadas com seus respectivos valores de base. Este estudo sugere que as técnicas de fisioterapia respiratória, TEMP e AFEL, apresentam efeitos semelhantes sobre o fluxo expiratório em bebês saudáveis.

Novas pesquisas sobre o assunto devem ser incentivadas para promover um maior conhecimento sobre a atuação das técnicas de fisioterapia respiratória em pediatria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Postiaux G. Fisioterapia respiratória pediátrica: o tratamento guiado por ausculta pulmonar. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.
2. Tecklin JS. Fisioterapia pediátrica. 3ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 2002.
3. Hachem NEL. L'augmentation du flux expiratoire par des pressions manuelles thoraciques et son action sur la clairance muco-ciliaire chez le nourrisson. Cah Kinésithér. 1999;197:1-12.
4. Troster EJ, Ferreira ACP. Atualização em terapia intensiva pediátrica. Rio de Janeiro: Interlivros; 1996.
5. Demont B, Vinçon C, Cambas C, et al. Effets de la technique d'augmentation du flux expiratoire sur la resistance du système respiratoire et la SaO<sub>2</sub> du prématuré a l'enfant à terme. Ann Kinésithér. 1999; 26:227-31.
6. Wils J. L'accélération du flux expiratoire chez l'adulte: technique de désencombrement bronchique. Cah Kinésithér. 1998;197:1-13.
7. Scanlan CL, Wilkins RL, Stoller JK. Fundamentos da terapia respiratória de Egan. 7ª ed. São Paulo: Manole; 2001.
8. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Manole; 1998.
9. Unoki T, Mizutani T, Toyooka H. Effects of expiratory rib cage compression on combined with endotracheal suctioning in mechanically ventilated rabbits with induced atelectasis. Respir Care. 2004;49:896-901.
10. Gallahue DL, Osmon JC. Compreendendo o desenvolvimento motor em bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte; 2001.
11. Teper A, Fischer GB, Jones MH. Manobras expiratórias forçadas em lactentes. J Pediatr (Rio J). 2002;78 Suppl 2:S187-94.
12. Bernard-Narbonne F, Daoud P, Castaing H, et al. Efficacite de la kinesitherapie respiratoire chez des enfants intubés ventiles atteints de bronchiolite aigue. Arch Pediatr. 2003;10:1043-7.

**Endereço para correspondência:**  
 MARIANA SACCO DA SILVEIRA  
 Rua Saul Nonnenmacher, 137 - Aberta dos Morros  
 Porto Alegre, RS, Brasil  
 Fone: 3248-4746 - Fax: 3248-8107 - Celular: 9917-2848  
 E-mail: nanass64@hotmail.com ou msss00@terra.com.br