

Spirometry in recurrent wheezing infants

Gustavo F. Wandalsen¹, Viviana Aguirre², Javier Mallol³

* Trabalho agraciado com o prêmio "Lain Pontes de Carvalho" durante o XXIX Congresso Brasileiro de Alergia e Imuno-patologia Nov-2002.

1 - Pós-graduando da Disciplina de Alergia, Imunologia Clínica e Reumatologia, UNIFESP-EPM; 2 - Chefe do setor de função pulmonar em lactentes - Hospital El Pino, Chile; 3 - Professor Titular do Departamento de Medicina Respi-ratória Infantil da USACH - Hospital El Pino, Chile

Resumo

Objetivos: *Estudar a função pulmonar de de lactentes com sibilância recorrente, avaliar a influência da exposição domiciliar à fumaça de tabaco e dos antecessores familiares de asma e atopia, e analisar o comportamento da função pulmonar desses lactentes durante episódio agudo de obstrução brônquica leve, empregando-se a técnica de compressão toraco-abdominal rápida com volume pulmonar elevado.*

Métodos: *A função pulmonar de 61 lactentes com sibilância recorrente, foi avaliada pela técnica de expiração forçada com volume pulmonar aumentado (V_{30}), analisando sua distribuição em relação aos valores previstos de normalidade, sexo, história familiar de asma e/ou atopia e exposição domiciliar à fumaça de cigarro. Em 17 desses lactentes foi estudada também a função pulmonar quando em episódio agudo de obstrução brônquica leve.*

Resultados: *A maioria dos lactentes (75,4%) apresentou função pulmonar normal ou próxima ao normal. Não houve diferenças, nos valores espirométricos, entre os sexos e entre os lactentes com e sem história familiar de asma e/ou atopia. Os lactentes com exposição domiciliar à fumaça de cigarro apresentaram tendência a menores valores espirométricos. Todos os lactentes em crise de obstrução brônquica apresentaram diminuição significativa de todos os parâmetros avaliados.*

Conclusões: *Demonstramos que a maioria desses lactentes apresenta função pulmonar normal, sem diferenças por sexo e história familiar de asma. A exposição à fumaça de cigarro parece diminuir a função pulmonar desse grupo de lactentes. Concluímos ainda que, mesmo com sinais e sintomas de obstrução brônquica leve, estes lactentes apresentam alterações funcionais acentuadas.*

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2003; 26(2):41-52 lactentes, espirometria, sibilância recorrente.

Abstract

Objective: *To study the lung function of a group of recurrent wheezing infants and to analyze their lung function during an acute episode of mild bronchial obstruction, by the raised volume rapid thoracic compression technique.*

Method: *The lung function of 61 recurrent wheezing infants were studied by the raised volume rapid thoracic compression technique with lung inflations to V_{30} , analyzing their distribution according normal predicted values, sex, familial history of asthma and exposure to tobacco smoke. In 17 of these infants lung function were also studied during an acute episode of mild bronchial obstruction.*

Results: *Most of the infants (75,4%) studied had normal or almost normal values of lung function. Sex and familial history of asthma had no influence on lung function. Infants exposed to tobacco smoke showed a trend to have smaller values of lung function. All infants during an acute episode of bronchial obstruction had significantly lower values of lung function.*

Conclusions: *We have showed that most of recurrent wheezing infants have normal or almost normal lung function, with no influence of sex and familial history of asthma. Exposure to tobacco smoke seems to diminish their lung function. Finally, these infants have marked alteration of their lung function, even with signs and symptoms of mild obstruction.*

Introdução

A espirometria é o exame mais empregado na avaliação da função pulmonar de adultos e crianças maiores, porém até pouco tempo, sua realização não era possível em lactentes. Nestes, a técnica de avaliação da função pulmonar mais utilizada nas últimas décadas, tem sido a de compressão tóraco-abdominal rápida, limitada aos fluxos forçados dentro da faixa do volume corrente¹. Em-bora esta técnica tenha possibilitado a obtenção de importantes informações sobre a função pulmonar de lactentes, possui limitações que restringem seu uso². Entre essas limitações, temos a ausência de um volume estável para o cálculo do seu parâmetro mais importante, o fluxo expiratório forçado no nível da capacidade residual funcional ($V'_{\max}FRC$)^{1,2}. Este fato, além de afetar a reprodutibilidade da técnica, também dificulta a avaliação de lactentes em crise de obstrução brônquica, uma vez que, pela hiperinsuflação pulmonar, a capacidade residual funcional estará aumentada alterando o $V'_{\max}FRC$ e impossibilitando comparações adequadas entre dados obtidos durante a exacerbação aguda de asma e fora dela^{2,3}.

Recentemente, foi desenvolvida uma nova técnica de avaliação da função pulmonar em lactentes, que permite a obtenção de curvas expiratórias forçadas a partir de volumes pulmonares aumentados^{4,5}. Esta nova técnica, além de se aproximar muito da espirometria convencional realizada por crianças maiores, não apresenta as mesmas limitações de sua antecessora, uma vez que padroniza o volume pulmonar no qual a compressão torácica é realizada. Assim sendo, há a possibilidade de se avaliar a função pulmonar de lactentes sibilantes com uma técnica reprodutível e confiável⁶⁻⁹. Até o momento, são escassos os estudos que avaliaram a função pulmonar de lactentes sibilantes com esta técnica, e não há trabalhos que comparem a função pulmonar destes lactentes durante e fora de crise de obstrução brônquica.

Este estudo teve por objetivos avaliar a função pulmonar de lactentes com sibilância de repetição, estudar a influência da exposição ambiental à fumaça de tabaco e dos antecedentes familiares de asma, além de analisar o comportamento da função pulmonar desses lactentes durante episódio agudo de obstrução brônquica leve, empregando-se a técnica de compressão tóraco-abdominal rápida com volume pulmonar elevado.

Casuística e métodos

a) Casuística

Foram convidados a participar do estudo todos os lactentes (idade inferior a 24 meses) matriculados no setor de Medicina Respiratória Infantil do Hospital El Pino (Santiago, Chile) e que apresentavam história de sibilância recorrente (três ou mais episódios). Foram excluídos do estudo, lactentes com antecedentes de prematuridade e de baixo peso ao nascimento, assim como, os com doenças cardíacas ou metabólicas conhecidas. Foram incluídos no estudo apenas lactentes que não estavam em uso de medicações antiinflamatórias há pelo menos um mês. Sessenta e sete lactentes, dos 76 possíveis, concordaram em participar do estudo e tiveram sua função pulmonar (FP) avaliada quando assintomáticos e sem história de infecção respiratória, há pelo menos duas semanas. Esses lactentes vinham utilizando apenas agentes beta-agonistas em regime de livre demanda, que foram suspensos 12 horas antes da realização dos exames. Empregando-se questionário padronizado, os pais dos lactentes foram questionados quanto à presença de tabagistas no domicílio, tabagismo materno durante a gestação, e história familiar (pais e/ou irmãos) de asma e de outras doenças atópicas.

Durante o período de realização do estudo (junho a dezembro de 2000), os lactentes foram orientados a procurar o serviço caso apresentassem sintomas respiratórios, com o intuito de avaliar a função pulmonar desses lactentes durante episódio agudo de obstrução brônquica de leve intensidade. Foram avaliados apenas lactentes que não cursavam com quadro febril e que, ainda, não tinham recebido antibióticos ou corticosteroide sistêmico. A gravidade da crise de obstrução brônquica foi definida segundo um escore de sinais clínicos e a saturação arterial de oxigênio (SaO_2)¹⁰. Foram definidos como tendo exacerbação leve os lactentes que apresentavam SaO_2 normal, ou seja, superior a 95, ausência de cianose e de retração torácica. Todos, necessariamente, tinham história de tosse e/ou sibilância e apresentavam ausculta pulmonar alterada no dia do exame. A SaO_2 foi obtida por oxímetro de pulso (Nihon Kohden – Life Scope 1101K) estando o lactente em respiração em ar ambiente.

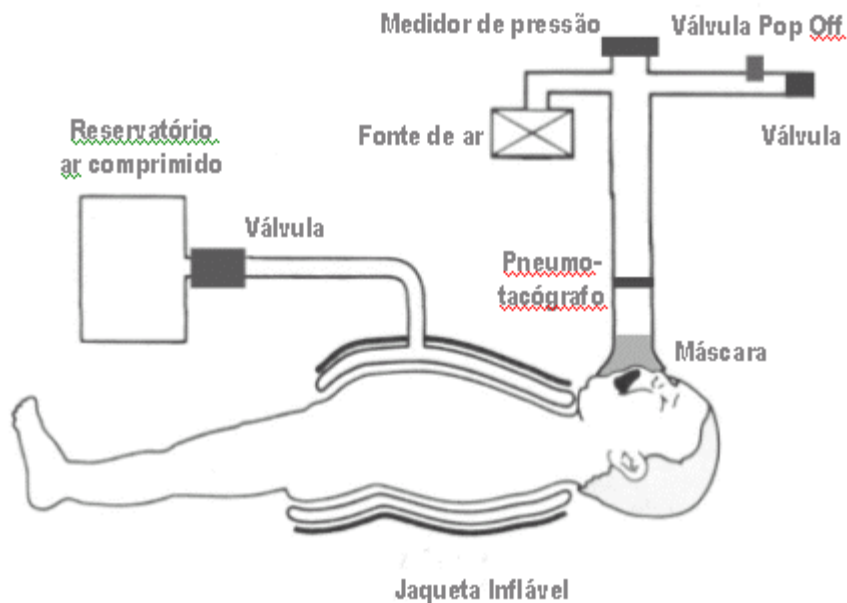
O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital El Pino e, de todos os pais e/ou responsáveis pelos lactentes, obteve-se assinatura do consentimento livre e esclarecido.

b) Função pulmonar

A função pulmonar foi avaliada pela técnica de compressão tóraco-abdominal rápida, com volume pulmonar elevado, após inflações a 30 cm H₂O (V₃₀), como descrito por Feher *et al*⁵, e de acordo com as especificações da ATS/ERS¹¹.

Os lactentes foram pesados e tiveram o seu comprimento aferido antes de iniciar-se a espirometria. A SaO₂, a frequência cardíaca e a frequência respiratória foram monitoradas continuamente durante todo o exame. Os exames sempre foram realizados com a presença dos pais e com a criança dormindo, sedada com Hidrato de Cloral (60 a 90mg/kg). Os lactentes foram mantidos em decúbito dorsal, com o pescoço levemente estendido, respirando espontaneamente através de máscara facial, que cobria a boca e o nariz. À máscara, adaptou-se um pneumotacógrafo, uma fonte de ar comprimido (15 a 20l/min) e um sistema de válvulas solenóides controladas por computador (figura 1). Com a oclusão da válvula de saída expiratória, o lactente era inflado à pressão pré-determinada de 30 cmH₂O (V₃₀), seguido por expiração passiva. Após algumas inflações, quando uma pequena pausa respiratória era detectada (reflexo de Hering Breuer), o lactente era novamente inflado a V₃₀. Neste momento, a válvula controladora do reservatório de ar comprimido era aberta, desencadeando a inflação da jaqueta. Estas manobras foram repetidas com pressões crescentes de inflação da jaqueta, até que não se obtivesse aumento nos fluxos e volumes forçados (limitação de fluxo).

Figura 1 – Esquema da técnica de expiração forçada com volume pulmonar elevado.



Adaptado de LeSouéf, 1996.

Foram registrados os seguintes parâmetros: capacidade vital forçada (CVF), fluxo expiratório forçado a 50% e 75% da CVF (FEF_{50%} e FEF_{75%}), fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da CVF (FEF_{25-75%}) e volume expiratório forçado na metade do primeiro segundo (VEF_{0,5}). A CVF foi definida pelo volume expirado de V₃₀ até o volume residual.

A melhor curva de cada exame, definida pelo produto da CVF pelo FEF_{25-75%}, foi selecionada para análise. Os valores de função pulmonar obtidos foram comparados aos valores de normalidade previstos para idade e estatura¹².

Antes de cada exame foram realizadas calibrações da pressão da jaqueta, da boca e de fluxo conforme recomendações da ATS/ERS¹¹, empregando-se seringa Hans Rudolph (300ml).

b1) Equipamento

Um pneumotacógrafo (Hans Rudolph 3700) e um transdutor de pressão diferencial (Validyne MP45-871, ± 2 cmH₂O) foram utilizados para medir fluxos. Transdutores de pressão diferencial também foram utilizados para medir a pressão de boca (Validyne MP45-871, ± 50 cmH₂O) e da jaqueta inflável (Validyne MP45-871, ± 100 cmH₂O). Os sinais analógico-digitais de

fluxo e pressão foram amplificados e filtrados sobre 50Hz (Validyne CD 19-A) e digitalizados a 100 amostras por segundo (D/A Data Translation, DT 3001). O volume foi obtido pela integração do sinal de fluxo. Os dados eram apresentados em tempo real na tela do computador.

Uma jaqueta inflável com superfície interna flexível e superfície externa rígida foi colocada ao redor do tórax e abdome dos lactentes, sem envol-ver os braços. Esta jaqueta foi conectada a um re-servatório de ar comprimido (50 Litros), controla-do por uma válvula solenóide eletrônica.

c) Análise estatística

Os seguintes testes estatísticos foram emprega-dos para a análise dos resultados: Wilcoxon, Mann-Whitney e o coeficiente de correlação de Spearman. Em todos, considerou-se em 5% o nível de rejeição da hipótese de nulidade e os valores significantes foram apontados com um asterisco.

Resultados

Seis lactentes acordaram antes do término do exame, sendo assim excluídos da análise. Sessen-ta e um lactentes (42 meninos e 19 meninas) com-pletaram o estudo. Todos eles eram hispânicos. A mediana de idade do grupo era de 50,3 semanas (18,0 a 97,0 semanas) e de estatura de 73,0 cm (62,0 a 87,0 cm). Quarenta e dois (68,9%) desses lactentes tinham história familiar de asma e/ou doença atópica. A presença de tabagistas no do-micílio foi relatada por 40 deles (65,6%), porém em apenas 8 (13,1%) houve tabagismo materno durante a gestação. Algumas caracte-rísticas prin-cipais do grupo estudado são apresentadas na ta-bela 1.

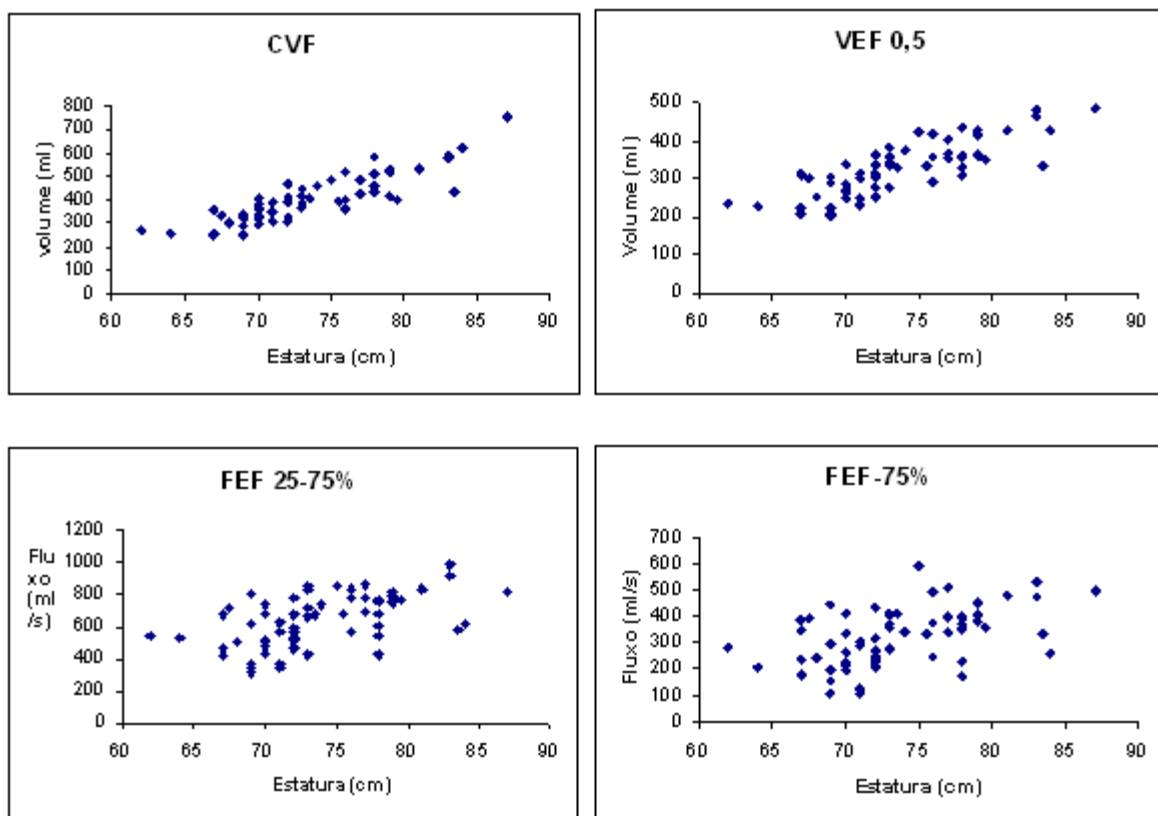
Tabela 1 - Algumas características dos participantes.

| | |
|---|-------------|
| Idade, semanas [#] | 54,1 (50,3) |
| Estatura, cm [#] | 73,6 (73,0) |
| Peso, kg [#] | 9,8 (9,7) |
| Tabagismo materno durante a gestação (%) | 13 |
| Tabagistas no domicílio (%) | 66 |
| História familiar de asma e/ou atopia (%) | 69 |
| Sexo, M/F | 42 / 19 |

Média (mediana)

A estatura foi o parâmetro antropométrico que mais se relacionou com os valores espirométricos. Empregando-se o cálculo do coeficiente de corre-la-ção de Spearman, observamos maiores corre-la-ções com os volumes expiratórios: CVF ($r=0,86$; $p<0,05$) e VEF_{0,5} ($r=0,81$; $p<0,05$) quando com-parados aos fluxos expiratórios: FEF_{50%} ($r=0,50$; $p<0,05$), FEF_{75%} ($r=0,49$; $p<0,05$) e o FEF_{25-75%} ($r=0,52$; $p<0,05$) (figura 2).

Figura 2 - Correlação entre a função pulmonar e a estatura (cm) dos lactentes (n=61).



CVF: capacidade vital forçada, $r = 0,86$; $p < 0,05$

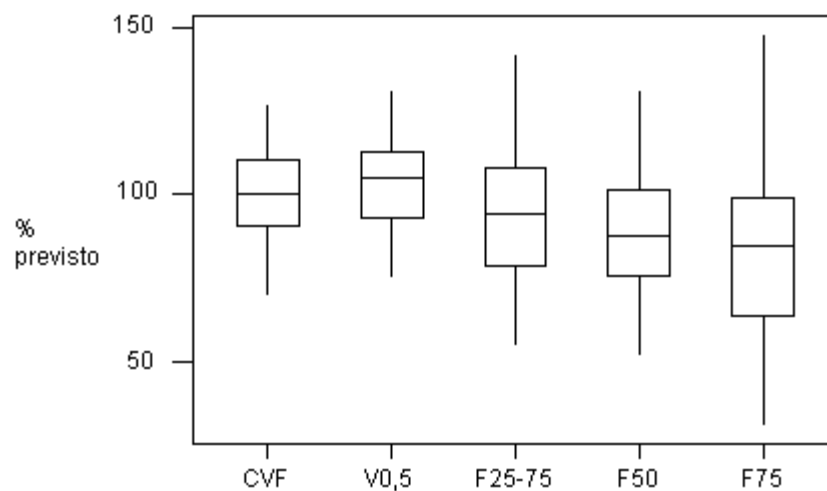
VEF_{0,5}: volume expiratório forçado na metade do primeiro segundo, $r = 0,81$; $p < 0,05$

FEF_{25-75%}: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da CVF, $r = 0,52$; $p < 0,05$

FEF_{75%}: fluxo expiratório forçado a 75% da CVF, $r = 0,49$; $p < 0,05$

A mediana da pressão de jaqueta necessária para o alcance da limitação de fluxo foi de 73,0 cmH₂O (41,0 a 106,0). A mediana dos valores obtidos, em porcentagem do previsto, para CVF, VEF_{0,5}, FEF_{50%}, FEF_{75%} e FEF_{25-75%} foi respectivamente de: 100,0%, 105,0%, 88,0%, 85,0% e 94,0%. Esses valores são apresentados na figura 3. Quarenta e seis (75,4%) lactentes apresentaram FEF_{25-75%} maior que 80% do valor previsto. Não houve diferença entre os valores de função pulmonar de meninos e meninas (tabela 2). A presença de história familiar de asma e/ou atopia também não influenciou significativamente nos resultados da função pulmonar (tabela 2). Os lactentes expostos à fumaça de cigarro no domicílio apresentaram valores espirométricos menores que os não expostos (figura 4). Estas diferenças, entretanto, não foram significativas. A CVF foi o parâmetro que mostrou maiores diferenças entre os expostos e não expostos à fumaça de cigarro no domicílio (mediana CVF: 99,0% e 104,0%, respectivamente; $p=0,06$).

Figura 3 - Box-plot dos valores espirométricos dos lactentes ($n=61$). Dados expressos em porcentagem do previsto. As linhas horizontais representam o 1º quartil, a mediana e o 3º quartil, e as linhas verticais representam os extremos.



CVF: capacidade vital forçada; V0,5: volume expiratório forçado na metade do primeiro segundo; F25-75: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da CVF; F50: fluxo expiratório forçado a 50% da CVF; F75: fluxo expiratório forçado a 75% da CVF.

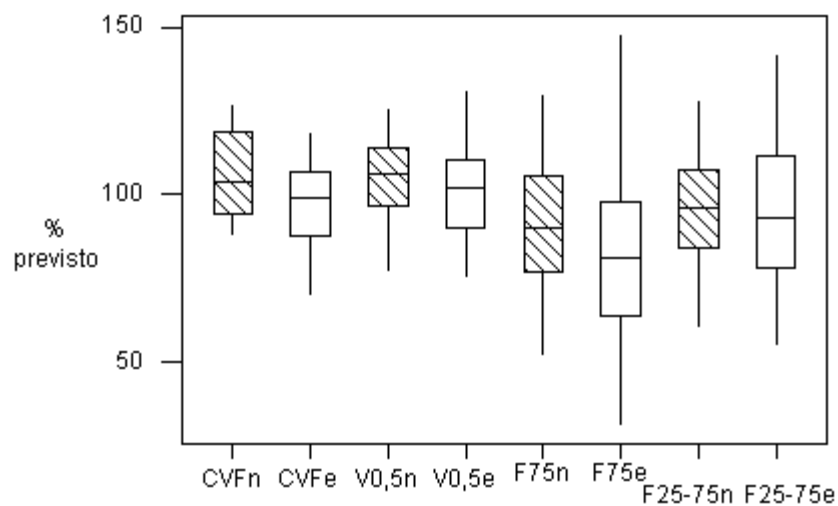
Tabela 2 - Valores de função pulmonar (mediana) segundo o sexo e a história familiar de asma e/ou atopia.

| | Sexo | | | História familiar | | |
|-----------------------|-----------|----------|----------------|-------------------|---------|----------------|
| | Masculino | Feminino | p [#] | Presente | Ausente | p [#] |
| CVF | 103,5 | 99,0 | 0,2 | 102,5 | 95,0 | 0,4 |
| VEF _{0,5} | 106,0 | 95,5 | 0,1 | 105,5 | 106,0 | 0,5 |
| FEF _{50%} | 88,0 | 87,0 | 0,5 | 84,5 | 90,0 | 0,1 |
| FEF _{75%} | 84,5 | 85,0 | 0,9 | 80,0 | 89,0 | 0,2 |
| FEF _{25-75%} | 95,0 | 93,0 | 0,6 | 91,5 | 98,0 | 0,3 |

Mann-Whitney

CVF: capacidade vital forçada, VEF_{0,5}: volume expiratório forçado na metade do primeiro segundo, FEF_{25-75%}: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da CVF, FEF_{75%}: fluxo expiratório forçado a 75% da CVF

Figura 4 - Valores de função pulmonar dos lactentes expostos a tabagistas no domicílio (e) e não (n). Valores expressos em porcentagem do previsto. As linhas horizontais representam o 1º quartil, a mediana e o 3º quartil, e as linhas verticais representam os extremos.



$p > 0,05$ para todos os parâmetros

CVF: capacidade vital forçada; V0,5: volume expiratório forçado na metade do primeiro segundo; F25-75: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da CVF; F75: fluxo expiratório forçado a 75% da CVF.

Dezessete lactentes realizaram avaliação espirométrica durante episódio leve de obstrução brônquica. Em dez deles, a avaliação inicial foi realizada durante o episódio de exacerbação e nos demais a primeira avaliação ocorreu quando eles estavam assintomáticos (intervalo médio de $10,4 \pm 3,7$ semanas). Não houve diferenças na SaO_2 entre os lactentes em crise e fora dela (mediana: 97 e 98 respectivamente; $p > 0,05$). A pressão de jaqueta necessária para alcançar a limitação de fluxo foi significativamente maior nos pacientes quando assintomáticos (mediana: 88,0 e 66,0 cmH_2O respectivamente; $p < 0,05$).

Todos os parâmetros espirométricos analisados mostraram-se significativamente diminuídos durante a crise (tabela 3). Estas diferenças foram mais acentuadas nos fluxos expiratórios forçados ($\text{FEF}_{50\%}$, $\text{FEF}_{75\%}$, $\text{FEF}_{25-75\%}$). A CVF foi o parâmetro que apresentou menor variação entre as duas avaliações (figura 5). O incremento médio observado para os três fluxos expiratórios não diferiu. O aumento médio dos valores espirométricos destes lactentes, em relação ao previsto para $\text{FEF}_{50\%}$, $\text{FEF}_{75\%}$, $\text{FEF}_{25-75\%}$, $\text{VEF}_{0,5}$ e CVF foi respectivamente: 29,1%; 31,1%; 30,9%; 17,4% e 4,7%.

Todos os exames foram realizados de modo a não ocasionarem desconforto para os lactentes e não se observou nenhuma complicação durante a sua execução.

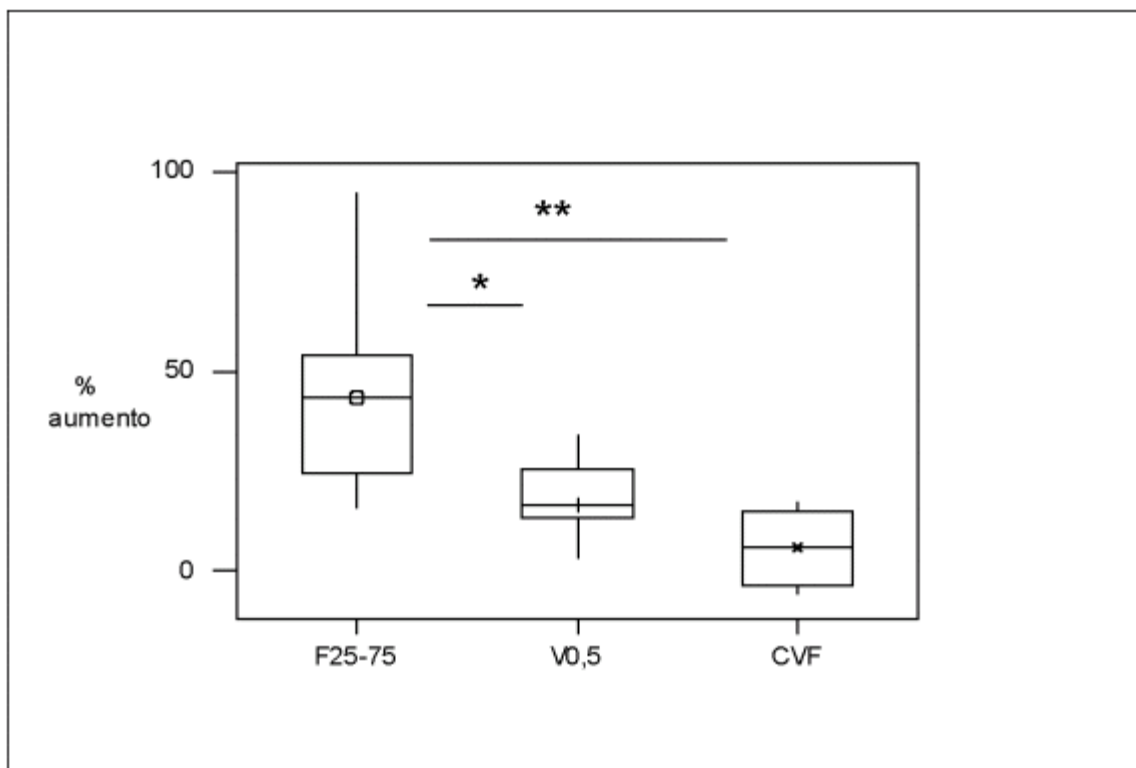
Tabela 3 - Resultados individuais de função pulmonar dos lactentes em crise (C) e quando assintomáticos (A). Valores expressos em porcentagem do previsto para idade e peso.

| Paciente | CVF | | $\text{FEF}_{50\%}$ | | $\text{FEF}_{75\%}$ | | $\text{FEF}_{25-75\%}$ | | $\text{VEF}_{0,5}$ | |
|----------|-----|----|---------------------|----|---------------------|-----|------------------------|-----|--------------------|-----|
| | C | A | C | A | C | A | C | A | C | A |
| 1 | 86 | 90 | 67 | 85 | 41 | 107 | 67 | 97 | 85 | 104 |
| 2 | 102 | 99 | 79 | 93 | 63 | 107 | 86 | 104 | 96 | 108 |
| 3 | 93 | 89 | 58 | 87 | 43 | 96 | 58 | 94 | 88 | 106 |
| 4 | 101 | 95 | 44 | 75 | 44 | 58 | 48 | 74 | 72 | 84 |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| 5 | 127 | 122 | 66 | 96 | 54 | 84 | 69 | 99 | 108 | 119 |
| 6 | 52 | 60 | 35 | 55 | 30 | 52 | 38 | 58 | 52 | 67 |
| 7 | 99 | 115 | 89 | 119 | 103 | 114 | 99 | 126 | 106 | 122 |
| 8 | 65 | 76 | 39 | 111 | 26 | 112 | 37 | 114 | 61 | 97 |
| 9 | 94 | 104 | 67 | 89 | 43 | 65 | 64 | 85 | 91 | 104 |
| 10 | 90 | 103 | 53 | 86 | 69 | 78 | 59 | 91 | 78 | 103 |
| 11 | 121 | 129 | 57 | 108 | 44 | 94 | 57 | 111 | 92 | 123 |
| 12 | 135 | 128 | 107 | 118 | 106 | 132 | 112 | 130 | 128 | 132 |
| 13 | 111 | 126 | 91 | 121 | 99 | 116 | 97 | 128 | 106 | 126 |
| 14 | 102 | 108 | 85 | 108 | 90 | 93 | 90 | 109 | 103 | 116 |
| 15 | 89 | 103 | 97 | 131 | 111 | 138 | 106 | 142 | 102 | 119 |
| 16 | 101 | 102 | 80 | 100 | 93 | 95 | 89 | 108 | 102 | 119 |
| 17 | 90 | 89 | 63 | 90 | 58 | 105 | 65 | 97 | 85 | 101 |
| Mediana | 99 | 103* | 67 | 96* | 58 | 96* | 67 | 104* | 92 | 108* |

* A > C para todos os parâmetros; p < 0,001

Figura 5 - Variação dos valores de função pulmonar dos lactentes fora de crise (n=17) em relação a quando em crise aguda de obstrução brônquica leve, expressos na porcentagem de aumento em relação ao valor em crise. As linhas horizontais representam o 1º quartil, a mediana e o 3º quartil, e as linhas verticais representam os extremos.



CVF: capacidade vital forçada; V0,5: volume expiratório forçado na metade do primeiro segundo; F25-75: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da CVF.

* p < 0,01

Discussão

Comparações entre a função pulmonar de lactentes e a de crianças maiores sempre foram difíceis de se realizar, uma vez

que as técnicas utilizadas apresentavam diferenças marcantes. A técnica empregada neste estudo, embora se aproxime muito de uma espirometria e permita a realização de curvas fluxo-volume máximas iniciadas a partir de volumes pulmonares elevados, não a reproduz totalmente⁷. Uma criança maior ou adolescente, quando realiza uma manobra de CVF, inspira até a capacidade pulmonar total (CPT) e então expira até o volume residual. Pela técnica de expiração forçada com volume pulmonar aumentado como a utilizada no presente estudo, a expiração inicia-se a um volume determinado pela inflação do sistema respiratório a uma pressão pré-estabelecida de 30 cmH₂O, neste caso. Seguramente, não alcançamos a CPT em nossas mãos e por isso, os fluxos expiratórios obtidos podem subestimar os verdadeiros valores. Estes, entretanto devem estar próximos aos máximos, já que estudos em lactentes anestesiados demonstraram que há pouco aumento do volume pulmonar após inflações a mais de 20 cmH₂O¹³. Esta limitação poderia ser minimizada empregando-se inflações a pressões superiores a 30 cmH₂O, porém, isto não é recomendado devido risco de complicações, como distensão abdominal¹¹.

A maioria dos lactentes deste estudo apresentou função pulmonar normal ou próxima ao normal. Os valores médios de função pulmonar para todos os parâmetros avaliados foram superiores a 80% do previsto e, mesmo quando analisamos os fluxos forçados, que supostamente deveriam estar mais diminuídos, encontramos valores relativamente altos. Cerca de 75% dos lactentes apresentaram FEF_{25-75%} superior a 80% do valor previsto para idade e estatura. Este dado é discordante dos de vários trabalhos anteriores realizados com outras técnicas. Estudos prospectivos realizados com curvas expiratórias parciais, demonstraram que a alteração precoce da função pulmonar em lactentes é um fator de risco para o aparecimento de sibilância durante a infância¹⁴⁻¹⁵. Outros estudos, ainda com curvas expiratórias parciais, encontraram valores significativamente mais baixos de V_{max}FRC em lactentes com sibilância recorrente, mesmo quando assintomáticos¹⁶. Estes estudos originaram a hipótese de que os lactentes com sibilância recorrente são preferencialmente aqueles que apresentam vias aéreas de menor calibre, seja por fatores genéticos, seja por alterações no seu desenvolvimento intra-uterino. Entretanto, estes estudos apresentam as limitações inerentes à técnica utilizada.

Até o momento, ainda não dispomos de estudos prospectivos com a técnica de volumes aumentados, porém, alguns resultados de estudos em lactentes com sibilância de repetição sugerem que eles podem apresentar função pulmonar basal normal ou discretamente diminuída. Hayden *et al* observaram valores de função pulmonar muito próximos ao normal em 22 lactentes com três ou mais episódios de sibilância, quando assintomáticos¹⁷. Em outro estudo do mesmo grupo, os valores de volumes expiratórios forçados de 27 lactentes com sibilância recorrente, fora de exacerbação aguda, corresponderam a 80% do valor de um grupo de lactentes normais⁴. Infelizmente, não dispomos de um grupo de lactentes normais, da mesma etnia (hispânica) e procedência, o que possibilitaria comparações mais adequadas. Os valores de normalidade aqui empregados foram obtidos em 155 lactentes americanos, 69% dos quais eram caucasianos¹². A etnia não parece ser, entretanto, um fator importante na determinação da função pulmonar de lactentes¹⁸⁻²⁰. Os valores de função pulmonar próximos aos normais, observados nestes lactentes, indicam que a redução do calibre basal das vias aéreas não deve ser o fator patofisiológico determinante para a sibilância de repetição em muitos lactentes. Outros estudos, entretanto, são necessários para confirmar nossos resultados.

A exposição à fumaça de cigarro tem sido reconhecida como um importante fator para a diminuição da função pulmonar de lactentes^{12,21,22}. No presente estudo, os lactentes expostos à fumaça de cigarro apresentaram redução dos parâmetros avaliados. Esta redução, entretanto, não foi significativa, apesar da nítida tendência para alguns parâmetros, como a CVF. No grupo estudado houve grande predomínio de lactentes com familiares tabagistas no domicílio (40 x 21) e provavelmente seria necessário um número maior de lactentes para se poder encontrar diferenças. O estudo dos efeitos da exposição intra-uterina à fumaça de cigarro não pode ser realizado devido ao reduzido número de mães que afirmaram ter fumado durante a gestação.

Estudos em lactentes saudáveis, utilizando a técnica de curvas parciais, demonstraram que meninas apresentam fluxos expiratórios maiores que meninos^{20,23}. Isto não foi encontrado no presente estudo. Não houve diferenças, em qualquer parâmetro analisado ao considerar-se o sexo.

No presente estudo, o parâmetro antropométrico que mais se correlacionou com os valores da função pulmonar foi a estatura. Este fato já fora relatado por outros autores e a estatura é o parâmetro mais importante nas equações de predição dos valores de normalidade tanto para lactentes quanto para crianças maiores e adultos^{12,24,25}. Os maiores índices de correlação foram observados entre a estatura e os volumes expiratórios forçados (CVF e VEF_{0,5}). Este fato pode ser explicado pela própria natureza da doença pulmonar obstrutiva subjacente que, provavelmente afeta os lactentes em diferentes graus.

Neste estudo demonstramos que lactentes com sintomas respiratórios leves apresentam alterações em sua função pulmonar.

As alterações fun-cionais encontradas são as tipicamente descritas nos distúrbios espirométricos obstrutivos, com redução mais acentuada dos fluxos expiratórios, que da CVF²⁶. Apesar de todos os lactentes manifestarem sintomas e sinais clínicos compatíveis com alterações leves, eles apresentaram grandes diferenças em sua função pulmonar quando sintomáticos. O valor da mediana do FEF_{25-75%} dos lactentes durante a exacerbação aguda foi de 67,0%, variando entre 37% e 112%. Doze desses 17 lactentes demonstraram melhora do FEF_{25-75%} inicial superior a 30% (variando de 16% a 208%) e os com menores valores iniciais foram os que apresentaram maiores elevações quando assintomáticos. Estas diferenças indicam que os parâmetros clínicos habitualmente usados para classificar a gravidade de uma crise nem sempre apresentam boa correlação com o grau de obstrução funcional.

Em conclusão, este é um dos primeiros estudos que avaliaram a função pulmonar de um grupo de lactentes com sibilância recorrente pela técnica de expiração forçada com volume pulmonar aumentado. Nele observamos que a maioria desses lactentes tem função pulmonar normal, sem diferenças quanto ao sexo e história familiar de asma. A exposição à fumaça de cigarro determinou redução da função pulmonar dos lactentes expostos. Concluímos ainda que, mesmo com sinais e sintomas de obstrução brônquica leve, estes lactentes apresentam nítida alteração funcional. Outros estudos são necessários, sobretudo em nosso meio, para que possamos compreender melhor estes lactentes, determinando parâmetros regionais de normalidade e definindo subgrupos. Dessa forma, poderemos melhorar a assistência e, possivelmente, o prognóstico deste grupo de crianças.

Referências bibliográficas

1. LeSouëf P, Castile R, Turner D, Motoyama E, Morgan W. Forced expiratory maneuvers. In Stocks J, Sly P, Tepper R, Morgan W - Infant respiratory function testing. Wiley-Liss Inc, 1996. p. 379-410.
2. LeSouëf PN. Lung function in asthma in early life. In Banes P, Grunstein M, Leff A, Woolcock A. Asthma. Lippincott-Raven Publishers, 1997. p. 1301-1317.
3. Mallol J, Hibbert M, Robertson C, Olinsky A, Phelan P, Sly P. Inherent variability of pulmonary function tests in infants with bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol*, 1988;5:152-157.
4. Turner D, Stick S, LeSouëf K, Sly P, LeSouëf P. A new technique to generate and assess forced expiration from raised lung volume in infants. *Am J Respir Crit Care Med*, 1995;151:1441-50.
5. Feher A, Castile R, Kisling J, Angelicchio C, Filbrun D, Flucke R, et al. Flow limitation in normal infants: a new method for forced expiratory maneuvers from raised lung volumes. *J Appl Physiol*, 1996;80:2019-2025.
6. Modl M, Eber E, Weinhandl E, Gruber W, Zach M. Assessment of bronchodilator responsiveness in infants with bronchiolitis. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000;161:763-768.
7. Castile R, Filbrun D, Flucke R, Franklin W, McCoy K. Adult-type pulmonary function in infants without respiratory disease. *Pediatr Pulmonol*, 2000;30:215-227.
8. Modl M, Elber E, Weinhandl E, Gruber W, Zach M. Reproducibility of forced expiratory flow and volume measurements in infants with bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol*, 1999;28:429-435.
9. Mallol J, Wandalsen G, Aguirre V, Barrieto L. Variabilidad intra-sujeto de la técnica de espiración forzada desde volúmenes aumentados en lactantes. *Rev Colomb Neumol*, 2000;12:S188.
10. Tal A, Baviiski C, Yohai D, Bearman J, Gorodischer R, Moses S. Dexamethasone and salbutamol in the treatment of acute wheezing in infants. *Pediatrics*, 1983;71:13-18.
11. ATS/ERS Workshop Summary. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000;161:1760-62.
12. Jones M, Castile R, Davis S, Kisling J, Filburn D, Flucke R, et al. Forced expiratory flows and volumes in infants: normative data and lung growth. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000;161:353-359.
13. Thorsteinsson A, Larsson A, Jonmarker C, Werner O. Pressure-volume relations of the respiratory system in healthy children. *Am J Respir Crit Care Med*, 1994;150:421-430.
14. Martinez F, Wright A, Taussig L, Holberg C, Hannon M, Morgan W. Asthma and wheezing in the first six years of life. *N Engl J Med*, 1995;332: 133-8.
15. Young S, Amott J, O'Keefe P, LeSouëf P, Landau L. The association between early life lung function and wheezing during the first 2 years of life. *Eur Respir J*, 2000;15:151-157.
16. Stick S, Amott J, Turner D, Young S, Landau L, LeSouëf P. Bronchial responsiveness and lung function in recurrently wheezy infants. *Am Rev Respir Dis*, 1991;144:1012-1015.
17. Hayden M, Wildhaber J, LeSouëf P. Bronchodilator responsiveness testing using raised volume forced expiration in recurrently wheezing infants. *Pediatr Pulmonol*, 1998;26:35-41.
18. Pool JB, Greenough A. Ethnic variation in respiratory function in young children. *Respir Med*, 1989;83:123-125.

19. Stocks J, Henschen M, Hoo A, Costeloe K, Deza-teux C. Influence of ethnicity and gender on air-way function in preterm infants. *Am J Respir Crit Care Med*, 1997;156:1855-1862.
20. Tepper R, Morgan W, Cota K, Wright A, Taussig L and GHMA Pediatricians. Physiologic growth and development of the lung during the first year of life. *Am Rev Respir Dis*, 1986;134:513-519.
21. Tager I, Hanrahan J, Tosteson T, Castile R, Brown R, Weiss S, *et al.* Lung function, pre- and post-natal smoke exposure, and wheezing in the first year of life. *Am Rev Respir*, 1993;147:811-817.
22. Young S, Sherrill D, Arnott J, Diepeveen D, LeSouëf P, Landau L. Parental factors affecting respiratory function during the first year of life. *Pediatr Pulmonol*, 2000;29:331-340.
23. Hoo A, Dezateux C, Hanrahan J, Cole T, Tepper R, Stocks J. Sex-specific prediction equations for V_{\max} FRC in infancy. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002;165:1084-1092.
24. Mallozi MC. Valores de referência para espirometria em crianças e adolescentes, calculados a partir de uma mostra da cidade de São Paulo (Tese de doutorado). São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 1995.
25. Knudson R, Lebowitz M, Holberg C, Burrows B. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. *Am Rev Respir Dis*, 1976;113:587-600.
26. American Thoracic Society. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. *Am Rev Respir Dis*, 1991;144: 1202-1218.

Endereço para correspondência

Dr. Gustavo Falbo Wandalsen
Rua dos Otonis, 725 – V. Clementino
04025-002 - São Paulo - SP
Tel.: 0XX-11-5576.4426

[\[Home Page SBAI\]](#) [\[Índice Geral\]](#) [\[Índice do Fascículo\]](#)

A Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia é publicação oficial da Sociedade Brasileira de Alergia e Imunopatologia.
Copyright 2003- SBAI - Av. Prof. Ascendino Reis, 455 - São Paulo - SP - Brasil - CEP: 04027-000