



PUBLICAÇÃO BREVE

Exequibilidade do estudo funcional respiratório em idade pré-escolar na prática clínica

N. Santos^{a,c,*}, I. Almeida^a, M. Couto^{a,c,d}, M. Morais-Almeida^{a,e} e L.M. Borrego^{a,b}

^a Centro de Imunoalergologia, Hospital CUF Descobertas, Lisboa, Portugal

^b Departamento de Imunologia, Centro de Estudos de Doenças Crónicas, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal

^c Serviço de Imunoalergologia, Centro Hospitalar São João E.P.E., Porto, Portugal

^d Serviço e Laboratório de Imunologia, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto, Portugal

^e Clínica Universitária de Pneumologia, Faculdade de Medicina de Lisboa, Lisboa, Portugal

Recebido a 27 de fevereiro de 2012; aceite a 26 de setembro de 2012

Disponível na Internet a 6 de dezembro de 2012

PALAVRAS-CHAVE

Espirometria;
Exequibilidade;
Pré-escolar;
Provas de função
respiratória;
Resistência específica
das vias aéreas

Resumo

Introdução: A avaliação da função respiratória em idade pré-escolar reveste-se de particularidades metodológicas, tendo ganho recentemente um interesse crescente. A sua exequibilidade na prática clínica, em grandes grupos de doentes, continua, no entanto, por investigar.

Objetivo: Avaliar a exequibilidade do estudo funcional respiratório em idade pré-escolar e o grau de sucesso de acordo com a idade.

Métodos: Análise retrospectiva de provas funcionais respiratórias realizadas em crianças com 2 a 6 anos no laboratório de exploração funcional respiratória do Hospital CUF Descobertas entre Setembro de 2006 e Agosto de 2011. Foi efetuada pletismografia corporal sem oclusão para avaliação da resistência específica das vias aéreas (sRaw) e espirometria animada, com equipamento Jaeger4.65 (VIASYS Healthcare) antes e após 400 µg de salbutamol inalado em câmara expansora. Foram cumpridos os critérios internacionais (ATS/ERS) para aceitabilidade e reprodutibilidade.

Resultados: De 1 239 provas funcionais respiratórias realizadas, 1 092 (88%) tinham uma espirometria com critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade (crianças com idade média de 4,3 ± 0,91 anos; 60,7% do sexo masculino), e 979 (79%) sucesso na determinação de sRaw. Foi possível reportar FEV₁ em 801 (65%) provas (crianças com idade média 4,5 ± 0,89 anos). Em 23 (2%) das provas apenas foi possível reportar FEV_{0,5} (crianças com idade média de 3,5 ± 0,67 anos) e em 268 (22%) apenas FEV_{0,75} (crianças com idade média de 4,0 ± 0,89 anos).

Conclusão: A espirometria e a avaliação de resistências em idade pré-escolar são exequíveis na prática clínica diária, com um aumento do sucesso em crianças mais velhas. O registo de manobras com duração de 0,5 ou 0,75 s permite a avaliação funcional respiratória de um maior número de crianças.

© 2012 Sociedade Portuguesa de Pneumologia. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos os direitos reservados.

* Autor para correspondência.

Correio eletrónico: natachalsantos@gmail.com (N. Santos).

KEYWORDS

Spirometry;
Feasibility;
Preschool;
Respiratory function tests;
Specific airway resistance

Feasibility of routine respiratory function testing in preschool children**Abstract**

Introduction: The assessment of respiratory function in preschool children, which has recently been attracting considerable interest, has several methodological particularities. Whether this is feasible in clinical practice with large groups of patients still needs to be investigated.

Aim: To assess the feasibility of pulmonary function testing in preschool children in clinical practice, and report the degree of success achieved according to age.

Methods: Retrospective analysis of lung function tests performed in children from 2 to 6 years old at the respiratory function laboratory of CUF Descobertas Hospital between September 2006 and August 2011. Whole-body pletismography without occlusion for specific airway resistance (sRaw) assessment and animated spirometry were performed using the equipment Jaeger 4.65 (Viasys Healthcare), before and after 400 µg of inhaled salbutamol via a spacer device. The research fulfilled international criteria (ATS/ERS) for acceptability and reproducibility.

Results: Of 1,239 lung function tests performed, 1,092 (88%) had acceptable and reproducible criteria for spirometry (children with a mean age of 4.3 ± 0.91 years; 60.7% male), and 979 (79%) for sRaw measurement. We were able to report FEV₁ in 801 (65%) tests (children with a mean age of 4.5 ± 0.89 years). In 23 (2%) tests it was only possible to report FEV_{0.5} (children with a mean age of 3.5 ± 0.67 years) and in 268 (22%) only FEV_{0.75} (children with a mean age of 4.0 ± 0.89 years).

Conclusion: Spirometry and sRaw assessment in preschool children can be used in clinical practice, with an increasing success rate as children get older. Reporting maneuvers of 0.5 or 0.75 seconds facilitates spirometric evaluation in a larger number of children.

© 2012 Sociedade Portuguesa de Pneumologia. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introdução

As provas de função respiratória (PFR) são ferramentas de quantificação objetiva do compromisso pulmonar, utilizadas na confirmação diagnóstica, monitorização terapêutica e avaliação do prognóstico de diversas patologias¹.

Em crianças em idade pré-escolar, dadas as dificuldades de coordenação e cooperação, bem como pela inadequação dos critérios publicados para a idade adulta², as PFR estiveram muito tempo restritas à investigação.

Nesta faixa etária não é possível medir os volumes pulmonares estáticos, porque as crianças não toleram o encerramento da válvula. No entanto, a resistência específica das vias aéreas (sRaw) pode ser obtida através da medição de diferenças no fluxo respiratório relativamente a diferenças de volume no pletismógrafo, sem necessidade de respirar contra uma válvula fechada³ e a espirometria pode ser realizada com apoio de *software* animado num espaço amigável e confortável e com técnicos experientes, com um maior sucesso reportado para crianças mais velhas⁴.

Foram, em 2007, publicadas pela *American Thoracic Society* (ATS) e a *European Respiratory Society* (ERS) as recomendações dos critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade para crianças em idade pré-escolar⁵, permitindo a uniformização de métodos e práticas, estando atualmente disponíveis equações de referência nesta faixa etária para a espirometria⁶ e a avaliação de sRaw⁷.

Com este estudo, realizado numa clínica especializada, visámos a determinação da exequibilidade da realização de PFR de rotina, através de espirometria e pletismografia sem oclusão antes e após broncodilatação, em crianças em idade pré-escolar, e a determinação do grau de sucesso de acordo com a idade.

Métodos**Desenho do estudo e população**

Análise retrospectiva de PFR realizadas no Hospital CUF Descobertas entre setembro de 2006 e agosto de 2011. Foram selecionadas crianças de 2 a 6 anos de idade seguidas em consulta externa de Imunoalergologia por asma, sibilância recorrente ou tosse crónica, e orientadas pelo seu médico para o laboratório de provas de função respiratória do mesmo hospital. Foram excluídas crianças com história de infeção respiratória ou exacerbação dos seus sintomas respiratórios nas 3 semanas prévias ao exame funcional respiratório.

Provas de função respiratória

Foi efetuado estudo funcional respiratório basal e 20 min após a administração de 400 µg de salbutamol inalado por câmara expansora.

Foi utilizado o equipamento MasterScreen Body Jaeger (v.4.65, CareFusion Ltd, Viasys Healthcare, Hoöchberg, Germany) calibrado diariamente de acordo com as instruções do fabricante. Todos os dados foram corrigidos para temperatura, pressão e saturação (BTPS).

O estudo teve lugar num ambiente amigável e confortável e foi realizado por uma técnica experiente. Os resultados foram obtidos com a criança sentada, usando peça bucal e, preferencialmente, um *clip* nasal.

As medições de sRaw foram obtidas através de pletismografia corporal sem oclusão, com a criança sentada sozinha no pletismógrafo suportando as bochechas com as mãos e

Tabela 1 Exequibilidade das provas de função respiratória de acordo com a idade

	2 anos N = 8 n (%)	3 anos N = 201 n (%)	4 anos N = 411 n (%)	5 anos N = 369 n (%)	6 anos N = 103 n (%)	Total N = 1092 n (%)
FEV ₁	2 (25)	114 (57)	281 (68)	309 (84)	95 (92)	801 (73)
FEV _{0,75}	5 (63)	77 (38)	119 (29)	59 (16)	8 (8)	268 (25)
FEV _{0,5}	1 (13)	10 (5)	11 (3)	1 (0)	0 (0)	23 (2)
sRaw	1 (13)	148 (74)	377 (92)	350 (95)	103 (100)	979 (90)

FEV_t: volume expiratório máximo no tempo t; sRaw: resistência específica das vias aéreas.

encorajada a adotar um ritmo respiratório regular com uma frequência entre 30 a 45 ciclos/min. A frequência respiratória é automaticamente aferida pelo *software* integrado. Foi usada a tangente automaticamente selecionada pelo computador e reportada a média de 3 conjuntos de 5 a 10 ciclos respiratórios tecnicamente aceitáveis. As curvas foram consideradas aceitáveis se os ciclos respiratórios fossem sobreponíveis (i.e. curvas paralelas), de tamanho e forma semelhante, suficientemente fechadas a fluxo zero e sem óbvias distorções respiratórias (p. ex.: encerramento da glote, tosse, fala).

A espirometria foi realizada com recurso a *software* animado, mantendo a motivação da criança através de reforço positivo e treinando-a a dominar progressivamente as técnicas de expiração forçada. Foram obtidas e registadas um mínimo de 3 e um máximo de 15 manobras. A curva volume-tempo e fluxo-volume foram visualmente inspecionadas por pelo menos 2 investigadores independentes. Foram aceites as curvas cumprindo critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade para crianças em idade pré-escolar publicados pela ATS/ERS⁵. As curvas obtidas pós-broncodilatação foram submetidas aos mesmos critérios que as curvas basais.

Os resultados foram reportados apenas para curvas obtidas antes e após a broncodilatação para um volume expiratório máximo no tempo t (FEV_t) de manobras com duração igual ou superior a 0,5 s.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada usando o SPSS versão 18.0 para Windows (SPSS, Chicago, IL, EE. UU.). A média foi usada como medida de tendência central e o desvio padrão como medida de dispersão.

Resultados

Durante o período do estudo foram realizadas 1239 PFR.

Foi possível obter curvas cumprindo critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade para a espirometria em 1092 (88%) provas (1013 crianças com idade média de $4,3 \pm 0,91$ anos, das quais 615 (60,7%) do sexo masculino). 79 (7,2%) provas foram reavaliações realizadas após uma média de $12,0 \pm 8,1$ meses. O FEV_t obtido de acordo com a idade da criança é mostrado na [tabela 1](#).

Em 23 (2%) provas apenas foi possível obter FEV_{0,5} e em 268 (22%) FEV_{0,75}, permitindo reportar os parâmetros espirométricos em mais 291 (23%) provas ([fig. 1](#)). As PFR reportando FEV_{0,5} (crianças com idade média de $3,5 \pm$

$0,67$ anos) e FEV_{0,75} (crianças com idade média de $4,0 \pm 0,84$ anos) foram obtidas em crianças mais novas do que as PFR em que foi possível reportar FEV₁ (idade média de $4,5 \pm 0,89$ anos)

A sRaw foi reportada em 979 (79%) das PFR (902 crianças com uma idade média de $4,4 \pm 0,87$ anos, das quais 549 (60,9%) do sexo masculino).

Tanto para a espirometria como para a avaliação de sRaw houve um sucesso crescente em crianças mais velhas ([tabela 1](#)).

Discussão

As PFR foram efetuadas num grande número de crianças em idade pré-escolar e realizadas com uma elevada taxa de sucesso.

Estudos anteriores demonstraram a exequibilidade da avaliação funcional respiratória nesta faixa etária, embora tenham maioritariamente sido realizados em contexto de investigação clínica e com um número reduzido de doentes^{2,8}.

Este estudo avaliou o grau de sucesso para o estudo funcional respiratório em idade pré-escolar, na avaliação antes e após broncodilatação, o que constitui a prática diária no laboratório de função respiratória.

Tal apenas foi possível pelo reconhecimento por parte dos médicos da especificidade técnica destes exames e da sua importância nesta faixa etária, bem como pelo facto de terem sido realizados por uma técnica experiente e especializada, com a utilização consistente da mesma metodologia e equipamento.

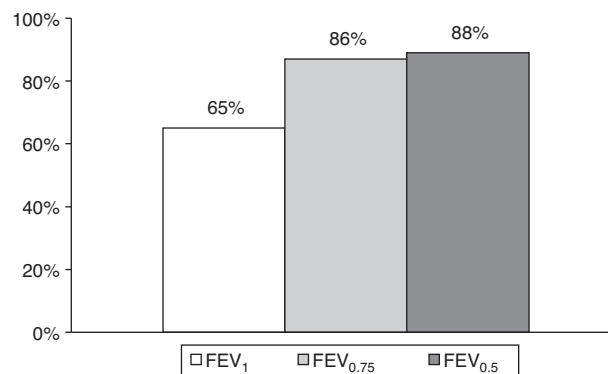


Figura 1 Percentagem cumulativa de sucesso na espirometria de acordo com o FEV_t reportado.

Estudos neste domínio têm reportado taxas de sucesso na espirometria que atingem os 85%^{2,8,9}. Com este estudo, provamos que é possível atingir um sucesso ainda mais elevado. Como demonstrado por outros autores^{2,8,9}, a determinação de volumes expiratórios máximos para um tempo inferior a um segundo aumenta consideravelmente o número de provas em que é possível reportar parâmetros de função respiratória, sobretudo em crianças mais novas, nas quais a determinação de FEV_{0,75} provou ser particularmente útil.

Em relação à avaliação de sRaw, foram reportadas taxas de sucesso entre os 75 e os 80%¹⁰, coincidentes com os nossos resultados. A exequibilidade desta técnica tem sido considerada dependente da idade, o que é confirmado no nosso estudo com a importante diminuição de sucesso na determinação de sRaw em crianças com idade igual ou inferior a 3 anos.

É improvável que o maior sucesso na espirometria e determinação de sRaw em crianças mais velhas se tenha devido a um efeito de aprendizagem por repetição de realização de provas, já que menos de 10% das PFR correspondem a reavaliações.

Deste modo, a elevada exequibilidade das provas de função respiratória em crianças dos 2 aos 6 anos de idade poderá permitir cada vez mais a sua utilização na avaliação de crianças em idade pré-escolar com patologia respiratória.

Estudos realizados por Borrego et al.^{11,12} comprovaram a reprodutibilidade destas medições ao longo do tempo, bem como as diferenças funcionais em função do diagnóstico clínico nesta faixa etária, sendo necessários mais estudos no futuro que demonstrem a sua utilidade, particularmente na correlação com a clínica e no seguimento prospetivo destas crianças.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que para esta investigação não se realizaram experiências em seres humanos e/ou animais.

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram ter seguido os protocolos de seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de pacientes e que todos os pacientes incluídos no estudo receberam informações suficientes e deram o seu consentimento informado por escrito para participar nesse estudo.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Bibliografia

1. Antunes J, Borrego LM. Importance of lung function testing in young children. *Rev Port Imunoalergologia*. 2009;17:489–505.
2. Aurora P, Stocks J, Oliver C, Saunders C, Castle R, Chaziparasidis G, et al. Quality control for spirometry in preschool children with and without lung disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;169:1152–9.
3. Bisgaard H, Nielsen KG. Plethysmographic measurements of specific airway resistance in young children. *Chest*. 2005;128:355–62.
4. Borrego LM, Leiria-Pinto P, Neuparth N, Rosado-Pinto JE. Função respiratória na criança em idade pré-escolar. *Rev Port Imunoalergologia*. 2004;12:365–72.
5. Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Allen JL, Arets HG, Aurora P, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175:1304–45.
6. Stanojevic S, Wade A, Stocks J. Reference values for lung function: past, present and future. *Eur Respir J*. 2010;36:12–9.
7. Kirkby J, Stanojevic S, Welsh L, Lum S, Badier M, Beardsmore C, et al. Reference equations for specific airway resistance in children: the Asthma UK initiative. *Eur Respir J*. 2010;36:622–9.
8. Borrego LM, Leiria-Pinto P, Neuparth N, Rosado-Pinto JE. Pre-school spirometry: a population study - which implications? *Rev Port Imunoalergologia*. 2005;13:225–31.
9. Veras TN, Pinto LA. Feasibility of spirometry in preschool children. *J Bras Pneumol*. 2011;37:69–74.
10. Klug B, Bisgaard H. Specific airway resistance, interrupter resistance, and respiratory impedance in healthy children aged 2-7 years. *Pediatr Pulmonol*. 1998;25:322–31.
11. Borrego LM, Stocks J, Almeida I, Antunes J, Leiria-Pinto P, Rosado-Pinto J, et al. Spirometry in preschool age children with asthma: Repeatability and bronchial challenge test. *Arquivos of Disease in Childhood*. 2012, accepted for publication.
12. Borrego LM, Couto M, Almeida I, Morais-Almeida M. Pre-school spirometry in clinical practice. *Rev Port Imunoalergologia*. 2012;20:23–31.