



QUALIDADE DA ESPIROMETRIA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

BRUNO RODRIGUES ROSA¹ E SANDRA LISBOA²

RESUMO

Objetivo. Avaliar a qualidade da espirometria realizada em crianças e adolescentes.

Método. Busca no Medline e na Lilacs de estudos que avaliaram a qualidade da espirometria em crianças em idade escolar (de 6 a 12 anos) e adolescentes (de 13 a 18 anos). Não houve restrição a doenças, a idiomas ou de tempo, e o processo de seleção dos estudos foi realizado por dois autores de forma independente.

Resultados. O total de 210 citações no Medline e de 215 na Lilacs foram listados. Nove estudos preencheram os critérios de inclusão desta revisão.

Conclusões. É provável que profissionais com treinamento adequado e contínuo sejam relevantes para a qualidade do exame, não sendo recomendável a autoadministração do teste. Há tendência para que crianças de 9 anos ou mais de idade e mais familiarizadas com a técnica sejam submetidas a testes melhores e mais uniformes, produzindo assim medidas mais fidedignas. Contudo, há necessidade de realização de estudos controlados, bem delineados e com bom poder estatístico, que avaliem os preditores de qualidade do exame em crianças e adolescentes, formando subgrupos com idades bem delimitadas. A suposta influência de algumas doenças na qualidade do exame, como a asma, deve ser investigada mais profundamente.

Palavras-chave. Criança; adolescente; espirometria; qualidade.

ABSTRACT

QUALITY OF SPIROMETRY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Objective. To assess the quality of spirometry performed in children and adolescents.

Method. A search in Medline and Lilacs basis for studies which assess the quality of spirometry performed in school-children (6 to 12 years old) and adolescents (13 to 18 years old) was accomplished. There was no disease, language or time restriction, and the study search process were independently carried out by two reviewers.

Results. A total of 210 and 215 citations were found in Medline and Lilacs respectively. Nine studies have met the inclusion criteria for this review.

Conclusions. It is likely that adequate and continually trained health care professionals can be a relevant issue for test quality, not recommending the self-administrated test. There is also a trend that children aged 9 years and older, would be more acquainted with the technique, performing better and more uniform tests, thus producing more reliable measures. However, it is necessary to conduct a controlled, well-designed study, with consistent statistics to assess quality predictors for the test in children and adolescents, forming groups with well-defined ages. The supposed influence of some diseases on the quality of the examination, such as asthma, should also be more deeply investigated.

Key words. Children; adolescents; spirometry; quality.

INTRODUÇÃO

Em investigações epidemiológicas, nas quais os resultados da espirometria são medidas diretas da condição pulmonar primária, os resultados dependem não só da correta interpretação da verdadeira função pulmonar, mas também da qualidade no desempenho

de pacientes e profissionais na realização do exame. Em 1991, a *American Thoracic Society*, sobre testes de função pulmonar, declarou: “A maior fonte de variabilidade no assunto é o desempenho inadequado do teste”, fazendo referência direta à importância da manutenção contínua dos padrões dos testes.¹

Estudo realizado no Instituto Fernandes Figueira da Fundação Oswaldo Cruz

¹ Fisioterapeuta, Universidade Federal de São Paulo, Centro Cochrane do Brasil, São Paulo, Brasil

² Fisioterapeuta, Instituto Fernandes Figueira, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil

Correspondência: Bruno Rodrigues Rosa. Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Fernandes Figueira, Setor de Provas de Função Respiratória. Avenida Rui Barbosa n.º 716, Flamengo, CEP 22.250-020, Rio de Janeiro, Brasil. Telefone: 21 25541852. Internet: brunofisioterapia@gmail.com

Recebido em 5-2-2011. Aceito em 10-3-2011.



Apesar de haver critérios bem estabelecidos e amplamente divulgados de aceitabilidade e reprodutibilidade da espirometria, não há certeza de que esses parâmetros sejam respeitados na prática clínica.¹ As diretrizes mais atuais de espirometria, preconizadas pela *American Thoracic Society* e pela *European Respiratory Society*, mostraram dados quase exclusivamente sobrepostos em estudos de adultos, e pouca evidência é encontrada em crianças com idade escolar e adolescentes, não havendo diretriz específica para essa população.^{2,3} A ausência de consenso sobre aspectos inerentes ao teste pode levar a lacunas importantes em sua realização.^{4,6} Além disso, as espirometrias realizadas sem registro gráfico em tempo real das curvas fluxo-volume e volume-tempo, por exemplo, podem levar à interpretação errada de resultados, por meio das medidas de capacidade vital forçada, do volume expiratório forçado no primeiro segundo e da média de fluxo expiratório forçado.⁷⁻⁹ Apesar de as medidas padronizadas da função pulmonar em crianças estarem disponíveis em laboratórios de função pulmonar pediátricos especializados, sendo, ainda, o padrão de referência nas áreas clínica e de pesquisa,^{9,10} o *National Lung Health Education Program* defende a utilização do exame em ambientes extra-hospitalares (consultórios, por exemplo) na definição de atenção primária para detecção de doença pulmonar obstrutiva crônica, enquanto a *Agency for Healthcare Research and Quality* desencoraja o seu uso, quando alega falta de evidências quanto à sua confiabilidade e utilização fora de laboratórios específicos.⁹ Além desses tópicos, a qualificação dos profissionais que executam o teste pode constituir ponto relevante à qualidade do exame.¹¹

Um estudo realizado na Polônia mostrou que diversos erros de desempenho e de interpretação ainda são observados entre médicos pneumologistas e clínicos gerais.⁵ Não bastasse, a aceitabilidade e a reprodutibilidade das manobras amparadas pela *American Thoracic Society*, em alguns casos, vêm sendo questionadas, pois, apesar de a maioria das crianças ser eventualmente capaz de realizar a espirometria com manobras aceitáveis e reprodutíveis em conformidade com as normas do órgão, dados específicos correlacionados com a idade das crianças não estão disponíveis.¹²⁻¹⁴

A presente revisão objetivou identificar indicadores de qualidade da espirometria realizada em crianças e adolescentes.

MÉTODOS

Foi realizada uma busca no Medline (acesso pelo PubMed) e Lilacs (acesso pela Bireme) por estudos em que foi avaliada a qualidade da espirometria em crianças em idade escolar (de 6 a 12 anos) e adolescentes (de 13 a 18 anos), por meio das seguintes variáveis: idade; índice de massa corporal; altura; sexo; conhecimento prévio do exame; etnia; asma e sibilância; tipo de espirômetro utilizado; esforço inicial; volume extrapolado; tempo de duração da expiração; e espirometria realizada fora do ambiente hospitalar. Foram considerados para inclusão nesta revisão estudos que avaliaram pelo menos um desses critérios. Estudos que avaliaram espirometria exclusivamente em pré-escolares (de 3 a 5 anos de idade) foram excluídos. Estudos que avaliaram o exame em ambos os grupos, escolares e pré-escolares, somente foram considerados se a média de idade foi igual ou maior que 7 anos. No Medline, a busca foi realizada por estratégia de busca específica, incluindo-se os termos de busca (*Medical Subject Headings – MeSH*) e respectivos sinônimos. Na Lilacs, foram selecionadas todas as citações provenientes da busca com os termos “*quality AND spirometry*”, presentes no filtro “crianças” e “adolescentes”. Além disso, foi verificada a lista de referências dos estudos incluídos. Essas estratégias de busca e os respectivos resultados são mostrados na tabela 1.

Tabela 1. Estratégias de busca e resultados

Base de dados	Estratégia de busca	Número	Estudos incluídos
Lilacs*	quality AND spirometry	215	9
	1# "spirometry"[MeSH Terms] OR (spirometries)		
	2# "quality assurance health care"[MeSH Terms] OR (healthcare quality assurance) OR (healthcare quality assurances) OR (health care quality assurance) OR (healthcare quality assessment) OR (healthcare quality assessments) OR (health care quality assessment)		
Medline†	3# (#1) AND (#2)	210	9
Busca anual		16	0
Total		231	9

*Os limites "children" e "adolescent" foram ativados

†Os limites "child: 6-12 years" e "adolescent: 13-18 years" foram ativados nesta busca

Não houve restrição a doenças, a idiomas, nem a tempo, e o processo de seleção dos estudos foi realizado por dois autores de forma independente. Eventuais diferenças foram resolvidas por consenso

ou com a entrada de um terceiro membro da equipe de revisão, quando necessário. Até então, os dados não foram incluídos na revisão.

RESULTADOS

Foi encontrado um total de 210 citações no Medline e 215 na Lilacs, sendo dessa última 127 publicações

referentes a crianças e 88 a adolescentes. Todas as citações encontradas no Medline tinham registro simultâneo na Lilacs. Nove estudos preencheram os critérios de inclusão desta revisão.^{2,9,10,12,13,16-19} A tabela 2 expõe as principais características desses estudos. Outros nove estudos foram excluídos^{1,5,14,15,20-24} e suas características são vistas na tabela 3.

Tabela 2. Características dos estudos incluídos na revisão efetuada

Estudo	País	Tipo de estudo	Idade (anos)	% de alcance dos critérios ATS/ERS*	Indicadores de qualidade avaliados
Enright e colaboradores, 2000 ²	EUA	Coorte	9 a 18	95	Idade, sexo, etnia, altura, estado clínico (asma e ou sibilância), conhecimento prévio do exame, pessoa que executou e interpretou o teste
Kirkby e colaboradores 2008 ⁹	Reino Unido	Coorte	10,8 e 11,1		Local de realização, profissional que executou e interpretou o teste
Mortimer e colaboradores 2003 ¹⁰	EUA	Coorte	8,7 ± 1,42 (6–11)	74	Tipo de espirômetro, local de realização do exame
Loeb e colaboradores, 2008 ¹²	EUA	Cruzado	10,6 ± 0,2 (4–17)	74	Idade, sexo, etnia, falta de conhecimento prévio do exame
Pérez-Padilla e colaboradores, 2003 ¹³	México	Longitudinal	10,7 ± 1,21 (7–16)	95	Altura, idade, sexo, pessoa que executou e interpretou o teste
Pelkonen e colaboradores, 2000 ¹⁶	Reino Unido	Não relatado	7,4 ± 1,6 (5–10)	76	Local de realização do exame
Thompson e colaboradores, 2006 ¹⁷	EUA	Longitudinal	13,5 (9–18)	75	Local de realização do exame, pessoa que executou o teste
Wensley e colaboradores, 2001 ¹⁸	Reino Unido	Ensaio clínico randomizado	11 (7–14)	80	Local de realização do exame, pessoa que executou o teste
Zanconato e colaboradores, 2005 ¹⁹	Itália	Cruzado	10,4 (6–15)	78	Local de realização do exame, pessoa que executou o teste

* American Thoracic Society (ATS) e European Respiratory Society (ERS). EUA-Estados Unidos da América.

Tabela 3. Características dos estudos excluídos*

Estudo	País	Razão da exclusão
Eaton e colaboradores, 1999 ¹	Nova Zelândia	Estudo de adultos
Kuziemski e colaboradores, 2009 ⁵	Polônia	Não relata a idade
Malmstrom e colaboradores, 2002 ¹⁴	EUA	Estudo de adultos
Eizaguirre e colaboradores, 2008 ¹⁵	Espanha	Não relata a idade
Burton e colaboradores, 2004 ²⁰	Austrália	Não relata a idade
Caramori e colaboradores, 2005 ²¹	Itália	Aplicação de questionário
Poels e colaboradores 2006 ²²	Holanda	Estudo de adultos
Tsai e colaboradores, 2010 ²³	Taiwan	Equações de referência; não avalia qualidade do exame
Turner e colaboradores, 2007 ²⁴	Reino Unido	Média de idade em torno de 5 anos

* Nesta revisão, foram considerados excluídos aqueles estudos que, num primeiro momento, parecem relevantes ao tema. No entanto, após leitura detalhada da seção de métodos, eles não preencheram todos os critérios de inclusão.



Participantes

Os nove estudos incluíram ao todo 8.258 sujeitos de pesquisa, com variação de 50 a 4.000 pacientes por estudo. A média geral de idade dos participantes foi 10,7 anos, com variação de 7,4 a 13,5 anos. Cinquenta e cinco por cento dos sujeitos foram do sexo masculino. A doença pulmonar mais observada foi asma, relatada como critério de inclusão em seis estudos.^{10,12,16-19}

Local

Quatro pesquisas foram realizadas nos Estados Unidos, três no Reino Unido, uma no México e outra na Itália. Quatro mil indivíduos entre crianças e adolescentes foram captados numa coorte de três anos, realizada com o intuito de determinar a habilidade desses participantes em atingir as metas de qualidade da espirometria, preconizadas pelos critérios da *American Thoracic Society* (ATS) e da *European Respiratory Society* (ATS/ERS). A análise por regressão logística mostrou influência significativa da idade, sexo, etnia, altura, estado clínico e experiência prévia do teste, bem como as diferenças entre os técnicos que executaram o exame. Em média, crianças com história de asma e ou sibilância tiveram exame de melhor qualidade que outros. A maioria das crianças alcançou os índices de qualidade estabelecidos pelas normas ATS/ERS para a realização do teste de espirometria.²

Em outra coorte, crianças derivadas do *EPICure study* (que determina as chances de sobrevivência e doenças em crianças nascidas com idade gestacional inferior a 25 semanas completas) tiveram os resultados dos exames realizados em escolas por pediatras com utilização de espirômetros portáteis acoplados a um *laptop* (que exibe as curvas fluxo-volume e volume-tempo em tempo real, e um *display* de volume retroextrapolado) comparados a exames realizados por fisiologistas respiratórios em laboratórios de função pulmonar pediátricos especializados. Não houve diferença estatisticamente significativa nas medidas coletadas em ambos os locais entre as variáveis mensuradas (média em escore - Z (IC de 95%) foi 0,0 (-0,1; 0,1) para VEF_1 ; 0,1 (-0,1; 0,3) para CVF; -0,1 (-0,3; 0,1) para FEF_{25-75} ; e 0 (-0,3; 0,1) para VEF_1/CVF) e a espirometria realizada por pediatras treinados fora do laboratório de função pulmonar especializado foi tecnicamente aceitável.⁹

Baseada em uma coorte de 92 crianças com asma, derivadas do *Fresno Asthmatic Children's Environment Study*, foi avaliada a qualidade da

espirometria por meio da concordância entre o exame realizado em consultório *versus* o exame com espirômetro portátil realizado em casa. A concordância entre os dispositivos para os valores reais de PFE, VEF_1 e FEF-25% foi considerada muito boa, alcançando 74% do total de curvas. Durante duas semanas de acompanhamento, as crianças completaram a média de 23 das 28 sessões possíveis (83%) e desses, 84% tinham pelo menos duas curvas aceitáveis e reprodutíveis, de acordo com os critérios ATS/ERS. Embora as crianças com idade inferior a 8 anos tenham tido menor adesão, elas foram significativamente mais prováveis em alcançar as curvas aceitáveis e reprodutíveis. Espirômetros portáteis forneceram medidas que, comparáveis àqueles obtidas em laboratórios especializados de função pulmonar e curvas de alta qualidade, foram alcançadas tanto em casa quanto no consultório. A inspeção visual das curvas consideradas inaceitáveis, realizada por revisores experientes, identificou curvas que não foram rejeitadas pelo *software* de controle de qualidade do equipamento.¹⁰

Em outro estudo, os participantes realizaram o exame pela primeira vez, com o objetivo de determinar a influência da idade sobre a capacidade das crianças em satisfazer os critérios ATS/ERS para manobras de espirometria aceitáveis e reprodutíveis, e, secundariamente, determinar quais critérios foram associados a testes inaceitáveis. Setenta e quatro por cento alcançaram os critérios ATS/ERS de testes aceitáveis e reprodutíveis. Não houve correlação estatisticamente significativa entre manobras aceitáveis e reprodutíveis, e sexo ($X^2 = 0,05$, $df = 1$, $p = 0,69$) ou etnia das crianças ($X^2 = 0,05$, $df = 2$, $p = 0,84$). O percentual de aceitabilidade e reprodutibilidade do exame aumentou em cerca de 50% com idade acima de 6 anos e atingiu um platô de cerca de 85% aos 10 anos de idade.¹²

Pérez-Padilla e colaboradores relatam que cerca de 95% dos doentes preencheram todos os critérios de qualidade propostos pelas ATS/ERS para os adultos, dentre 15.563 testes espirométricos. Entre as fases 1 e 7 do estudo, a qualidade da espirometria aumentou significativamente, como resultado da adesão das crianças e do treinamento técnico do profissional; o coeficiente de correlação intraclasses do VEF_1 e do CVF foi 0,8, e o coeficiente de variação foi aproximadamente 5%, que pouco mudou, exceto os *outliers*. A variabilidade espirométrica foi menor nas crianças de sexo masculino que nas de sexo feminino, assim como em crianças mais jovens

e mais altas. O treinamento técnico do profissional contribuiu significativamente para a variabilidade.¹³

Pelkonen e colaboradores compararam a espirometria feita em casa à espirometria por curva fluxo-volume realizada em uma clínica especializada. O percentual de medidas espirométricas reprodutíveis foi 76% ($p = 0,21$), embora tenha havido grande variação individual. Na faixa etária de 5 a 6 anos ($n = 51$), a média de reprodutibilidade espirométrica foi 72,8%. Já no grupo de 7 a 8 anos, ela foi 77,1%; no grupo de 9 a 10 anos, 84,5% ($p = 0,02$).¹⁶ De forma semelhante, Thompson e colaboradores também avaliaram a qualidade do exame em 67 crianças que *autoadministraram* a espirometria em suas casas, em duas regiões diferentes da Califórnia, usando-se um espirômetro de mão (*EasyOne Frontline*). O número de crianças com duas manobras reprodutíveis e aceitáveis foi significativamente menor na primeira região analisada, se comparada à segunda região (70 *versus* 90%), e a qualidade das manobras foi significativamente menor em crianças com idade de 9 a 12 anos, se comparada a crianças de 13 a 18 anos.¹⁷

A falta de diferenças significantes na qualidade das manobras dá suporte à eficácia das medidas de controle de qualidade integrada efetuadas em crianças bem treinadas, mesmo as mais jovens, no caso as de 9 anos de idade, por exemplo. A qualidade dos dados foi afetada por influência da gravidade clínica, do esquema terapêutico e das diferenças entre as populações.¹⁷ Wensley e colaboradores, com os mesmos objetivos de Thompson e colaboradores, concluíram que a média global de realização do teste caiu de 81,4% para 70,4% ($p < 0,001$) desde o primeiro ao último mês de coleta, embora a qualidade técnica das manobras (81,9% e 80,1% respectivamente) não tenha sofrido alterações significantes ($p = 0,48$). Além disso, houve redução contínua de dados válidos ao longo dos quatro períodos de coleta do estudo (de 73,6% para 64,3%; para 59,7%; e para 57,6%) com grandes diferenças individuais. Nesse estudo, mesmo em condições ideais, a espirometria realizada em casa e de forma autoadministrada forneceu dados incompletos e potencialmente tendenciosos.¹⁸

Finalmente, Zanconato e colaboradores investigaram a qualidade da espirometria realizada em consultório, comparada a exames realizados em um laboratório de função pulmonar. Setenta e oito por cento dos exames realizados no consultório atendeu a todos os critérios ATS/ERS de reprodutibilidade e

aceitabilidade. O coeficiente de reprodutibilidade foi 0,26L de VEF₁; 0,30L de CVF; e 0,58L/s de FEF 25% – 75%. Em 79% dos casos, houve interpretação correta do exame pelos pediatras.¹⁹

DISCUSSÃO

As ATS/ERS estabelecem em 5% o limiar de adultos que porventura venham a não cumprir os critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade do teste, quando este for realizado por um técnico experiente com uso de um sistema de espirometria de qualidade diagnóstica.² No presente estudo, a idade variou de 4 a 18 anos, média geral de idade de 10,7 anos, e o percentual global de crianças que efetivamente alcançaram os critérios de qualidade ATS/ERS foi cerca de 80%, média entre todos percentuais.

Apesar de dados de alguns estudos apontarem correlação entre o aumento da idade e o aumento do percentual de aceitabilidade e reprodutibilidade das manobras,^{2,12,16,17} outros estudos produziram resultados opostos, de crianças mais jovens com menor variabilidade e melhores resultados.^{10,13} O local onde o exame foi realizado constituiu uma das duas variáveis mais analisadas, sendo avaliado em seis estudos.^{9,10,16-19} Desses, cinco apresentaram boa qualidade dos resultados de exames realizados fora de laboratórios específicos de função pulmonar.^{9,10,17,18,20} A pessoa que realizou o exame também foi variável frequentemente avaliada.

Três estudos mostraram bons resultados do exame, realizado por pessoas treinadas, independentemente da profissão ou da ocupação.^{2,9,13,17-19} Dois deles avaliaram o exame autoadministrado, por sujeitos de idade que variou de 9 a 18 anos.^{17,18} A presença de asma foi fator determinante de qualidade do exame em duas investigações, porém, com resultados distintos.^{2,17}

Todos os estudos se amparam nas diretrizes estabelecidas pelas ATS/ERS como principais referências como padrões de qualidade do exame. Cabe ressaltar que tais diretrizes apresentaram dados quase exclusivamente sobrepostos em estudos de adultos, e pouca evidência é sustentada quanto a crianças em idade escolar e adolescentes, não havendo ainda *guidelines* específicos para essa população.^{2,3} É provável que isso constitua um viés, quando estudos como os citados acima usam as diretrizes desses órgãos como referência. Alguns comentários são pertinentes à diversidade no delineamento dos estudos. Ensaios clínicos randomizados são estudos que avaliam a eficácia de intervenções em saúde, de cunho



preventivo e ou de tratamento e ainda não existem evidências da utilização desse *design* na área de testes diagnósticos. Já as coortes, observadas em três investigações, são destinadas potencialmente a estudos de associação entre fatores de risco e um desfecho, não havendo evidências de seu uso na avaliação de qualidade de exames. Outro aspecto que chama a atenção é o sucesso do exame autoadministrado.

Thompson e colaboradores anunciaram resultados satisfatórios, em conformidade com os critérios de qualidade ATS/ERS em exames administrados pelas próprias crianças, inclusive de 9 etários. Citam ainda: “Conforme esperado, o menor percentual de aceitabilidade e reprodutibilidade ocorreu quando os três critérios (CVF, VEF₁ e PFE) foram avaliados simultaneamente, mas, ainda assim, os valores permaneceram acima de 75% em todos os parâmetros”.¹⁷ Esses resultados foram contrários aos encontrados por Wensley e Silverman.¹⁸ Relatam estes que a espirometria de forma autoadministrada forneceu dados incompletos e potencialmente tendenciosos.

Na Polônia, em um trabalho, concluiu-se que os pneumologistas constituem o grupo de profissionais que mais tiveram falhas de execução e interpretação da espirometria em crianças. Os erros de execução mais observados durante os exames foram inspirações e expirações demasiadamente curtas e não suficientemente dinâmicas. Em alguns casos, as espirometrias com duração de 1,3 segundo foram consideradas normais.⁵

Outro aspecto importante é o tipo de espirômetro a ser usado. Alguns estudos não são claros quanto ao sistema do equipamento utilizado,² principalmente se a representação das curvas ocorre em tempo real¹² ou se usam aparelhos que não necessitam de calibração diária.¹⁰ A utilização de equipamentos que não relatam o valor do volume retroextrapolado e ou não produzem a representação visual e em tempo real das curvas fluxo-volume ou volume-tempo podem ser forte preditor de queda de qualidade da espirometria. Toda a fase de execução do exame pode ser distribuída em três etapas, ou fases, em que cada qual exige um tipo diferente de esforço: 1) “respire fundo” (inspiração máxima); 2) “expiração explosiva do ar” (esforço máximo para a expiração); e 3) “sopro prolongado e de forma contínua até a exaustão”. A deficiência no esforço pode ocorrer em qualquer um desses passos, ou em todos, e é geralmente devida à interação subótima entre o profissional e o enfermo. Justamente por não ser evidente, esse tipo de insuficiência durante o exame pode ser detectado

apenas por meio de medidas fisiológicas invasivas ou possivelmente pela observação subjetiva e visão direta do desempenho da criança.²

CONCLUSÕES

A falta de estudos com delineamento adequado e específicos para crianças e adolescentes dificulta a determinação dos principais fatores que influenciam a qualidade da espirometria nessa população. No entanto, é provável que profissionais com treinamento adequado e de forma contínua possam constituir um ponto relevante para obtenção de boa qualidade do exame, não sendo recomendável a autoadministração do teste. Há também a tendência para que crianças desde as de 9 anos de idade e mais familiarizadas com a técnica realizem testes melhores e mais uniformes, produzindo-se assim medidas mais fidedignas. Contudo, há necessidade de realização de estudos controlados, bem delineados e com bom poder estatístico que avaliem os preditores de qualidade do exame em crianças e adolescentes, formando subgrupos com idades bem determinadas. A suposta influência de algumas doenças na qualidade do exame, como a asma, deve ser investigada mais profundamente.

CONFLITOS DE INTERESSES

Não houve conflitos de interesses neste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Eaton T, Withy S, Garrett JE, Mercer J, Whitlock RM, Rea HH. Spirometry in primary care practice: the importance of quality assurance and the impact of spirometry workshops. *Chest*. 1999;116:416-23.
2. Enright PL, Linn WS, Avol EL, Margolis HG, Gong H Jr, Peters JM. Quality of spirometry test performance in children and adolescents: experience in a large field study. *Chest*. 2000;118:665-71.
3. Tomalak W, Radliński J, Latawiec W. Quality of spirometric measurements in children younger than 10 years of age in the light of recommendations. *Pneumonol Alergol Pol*. 2008;76:421-5.
4. Poels PJP, Schermer TRJ, Jacobs A Akkermans RP, Hartman J, Bottema BJ, van Weel C. Variation in spirometry utilization between trained general practitioners in practices equipped with a spirometer. *Scand J Prim Health Care*. 2006;24:81-7.
5. Kuziemski K, Słomiński W, Specjalski K, Jassem E, Kalicka R, Słomiński JM. Accuracy of spirometry performed by general practitioners and pneumonologists in the Pomeranian Region in the “Prevention of COPD” NHS program. *Pneumonol Alergol Pol*. 2009;77:380-6.

6. Chavasse R, Johnson P, Francis J, Balfour-Lynn I, Rosenthal M, Bush A. To clip or not to clip? Noseclips for spirometry. *Eur Respir J*. 2003;21:876-8.
7. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardization of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26:319-38.
8. Vidal PCV. Frequência de sucesso da espirometria em crianças pré-escolares. Porto Alegre: PUCRS; 2009.
9. Kirkby J, Welsh L, Lum S, Fawke J, Rowell V, Thomas S, et al; EPICure Study Group. The EPICure Study: comparison of pediatric spirometry in community and laboratory settings. *Pediatr Pulmonol*. 2008;43:1233-41.
10. Mortimer KM, Falloot A, Balmes JR, Tager IB. Evaluating the use of a portable spirometer in a study of pediatric asthma. *Chest*. 2003;123:1899-907.
11. Burton MA, Burton DL, Simpson MD, Gissing PM, Bowman SL. Respiratory function testing: the impact of respiratory scientists on the training and support of primary health care providers. *Respirology*. 2004;9:260-4.
12. Loeb JS, Blower WC, Feldstein JF, Koch BA, Munlin AL, Hardie WD. Acceptability and repeatability of spirometry in children using updated ATS/ERS criteria. *Pediatr Pulmonol*. 2008;43:1020-4.
13. Pérez-Padilla R, Regalado-Pineda J, Mendoza L, Rojas R, Torres V, Borja-Aburto V, et al; EMPECE Study Group. Spirometric variability in a longitudinal study of school-age children. *Chest*. 2003;123:1090-5.
14. Malmstrom K, Peszek I, Al Botto BS, Lu S, Enright PL, Reiss TF. Quality assurance of asthma clinical trials. *Control Clin Trials*. 2002;23:143-56.
15. Eizaguirre JMM, Aranburu MII, Vera CE, Zabalegui IB, Blanco RSV, Canflanca EA. Calidad de las espirometrías realizadas en las unidades de atención primaria de la provincia de Guipúzcoa. *Aten Primaria*. 2008;40:235-9.
16. Pelkonen AS, Nikander K, Turpeinen M. Reproducibility of home spirometry in children with newly diagnosed asthma. *Pediatr Pulmonol*. 2000;29:34-8.
17. Thompson R, Delfino RJ, Tjoa T, Nussbaum E, Cooper D. Evaluation of daily home spirometry for school children with asthma: new insights. *Pediatr Pulmonol*. 2006;41:819-28.
18. Wensley DC, Silverman M. The quality of home spirometry in school children with asthma. *Thorax*. 2001;56:183-5.
19. Zanconato S, Meneghelli G, Braga R, Zacchello F, Baraldi E. Office spirometry in primary care pediatrics: a pilot study. *Pediatrics*. 2005;116:e792-e797.
20. Burton MA, Burton DL, Simpson MD, Gissing PM, Bowman SL. Respiratory function testing: the impact of respiratory scientists on the training and support of primary health care providers. *Respirology*. 2004;9:260-4.
21. Caramori G, Bettoncelli G, Tosatto R, Arpinelli F, Visonà G, Invernizzi G, et al. Underuse of spirometry by general practitioners for the diagnosis of COPD in Italy. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2005;63:6-12.
22. Poels PJP, Schermer TRJ, Jacobs A, Akkermans RP, Hartman J, Bottema BJ, et al. Variation in spirometry utilization between trained general practitioners in practices equipped with a spirometer. *Scand J Prim Health Care*. 2006;24:81-7.
23. Tsai MC, Jeng MJ, Chang HL, Tsao PC, Yang CF, Peng YY, et al. Spirometric reference equations for healthy children aged 6 to 11 years in Taiwan. *J Chin Med Assoc*. 2010;73:21-8.
24. Turner SW, Craig LC, Harbour PJ, Forbes SH, McNeill G, Seaton A, et al. Spirometry in 5-year-olds--validation of current guidelines and the relation with asthma. *Pediatric Pulmonol*. 2007;42:1144-51.

EDITORAÇÃO CIENTÍFICA

Ao citar nomes em um artigo científico, com uma citação, pensamento ou frase de personalidades históricas ilustres, recomenda-se anotar a referência em que existe a citação. É questionável citar, por exemplo, frases ou trechos de Aristóteles, Sócrates, Mill, Hobbes sem as respectivas fontes referenciais. Podem alguns leitores exigentes questionar a autoria, a forma como se transcreveu o trecho ou mesmo a existência deste. Em um texto científico formal, mesmo frases citadas por nomes ilustres, é importante que estas constem nas referências de maneira regular.