

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Medicina

**TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS
EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM
BRONQUIOLITE OBLITERANTE PÓS-INFECCIOSA**

RAQUEL VIDICA FERNANDES

Belo Horizonte

2011

RAQUEL VIDICA FERNANDES

**TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS
EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM
BRONQUIOLITE OBLITERANTE PÓS-INFECCIOSA**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, para obtenção do título de Especialista em Pneumologia Pediátrica.

Área de Concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.

Orientadora: Prof^a Laura Maria de Lima Belizário Facury Lasmar.

Belo Horizonte

Faculdade de Medicina - UFMG

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Clélio Campolina Diniz

Vice-Reitora: Rocksane de Carvalho Norton

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Ricardo Santiago Gomes

Pró-Reitor de Pesquisa: Renato de Lima Santos

Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Francisco José Penna

Vice-Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Coordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Manoel Otávio da Costa Rocha

Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação: Prof^a. Teresa Cristina de Abreu Ferrari

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente

Chefe do Departamento de Pediatria: Prof^a. Benigna Maria de Oliveira

Coordenador do Programa de Pós-Graduação: Prof^a. Ana Cristina Simões e Silva

Subcoordenador do Programa de Pós-Graduação: Prof. Eduardo Araújo de Oliveira

Colegiado do Programa de Pós-Graduação:

Prof^a. Ana Cristina Simões e Silva

Prof. Cássio da Cunha Ibiapina

Prof. Eduardo Araújo de Oliveira

Prof. Francisco José Penna

Prof. Jorge Andrade Pinto

Prof. Ivani Novato Silva

Prof. Marcos José Burle de Aguiar

Prof^a. Maria Cândida Ferrarez Bouzada Viana

Prof^a. Michelle Ralil da Costa (Disc. Titular)

NOTA EXPLICATIVA

O trabalho de monografia desenvolvido durante o curso de especialização em Pneumologia Pediátrica será apresentado sob a forma de artigo científico, conforme norma do curso de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente.

AGRADECIMENTOS

À Professora Laura Maria de Lima Belizário Facury Lasmar, orientadora deste estudo, pelo carinho, amizade, confiança, apoio e incentivo.

Ao grupo de Pneumologia Pediátrica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, por me ajudar a amadurecer meu interesse pela pesquisa.

Aos funcionários do Laboratório de Função Pulmonar do BIAS Fortes, em especial à Dr^a. Nara Sulmonett, chefe desse serviço, pela realização dos testes de caminhada e espirometrias.

À Dr^a. Mariana de Fátima Viana Pimenta e aos acadêmicos Cássio Ferreira Guimarães e Frederico Póvoa pela ajuda na coleta de dados dos pacientes.

Aos pais e pacientes, que confiaram e concordaram com a realização desta pesquisa, sem os quais seria impossível.

Aos professores da Pediatria do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, em especial à Lusmaia Damasceno, Paulo Sucasas e Heleci Fernandes, pelo apoio ao meu aprimoramento no meio acadêmico.

Aos meus pais e irmãos, pessoas que me proporcionaram oportunidades e que me permitiram o alcance dos meus sonhos e objetivos.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Durante a Residência em Pediatria, o primeiro paciente que estava sob meus cuidados e foi a óbito tinha bronquiolite obliterante pós-infecciosa. Tal fato despertou meu interesse e minha sensibilidade em relação a essa doença, motivando-me para a realização da pós-graduação em pneumologia pediátrica.

Este trabalho encontra-se inserido em uma linha de pesquisa do grupo de pneumologia pediátrica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), iniciada em 2009. O primeiro trabalho dessa linha foi realizado em conjunto com pesquisadores franceses e deu origem à dissertação de mestrado intitulada “Bronquiolite obliterante pós-infecciosa: aspectos clínicos, tomográficos e funcionais - estudo comparativo entre crianças e adolescentes brasileiros e franceses” e, posteriormente, ao presente estudo.

RESUMO

Introdução: A bronquiolite obliterante pós-infecciosa (BOPI) causa alterações na função pulmonar que podem repercutir na capacidade funcional para realizar o exercício. **Objetivo:** Avaliar a correlação entre os parâmetros espirométricos e o teste de caminhada de seis minutos em crianças e adolescentes com BOPI. **Métodos:** Estudo descritivo envolvendo 25 pacientes com BOPI acompanhados no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, no período de 2008 a 2011. O diagnóstico foi confirmado por exames clínicos, radiológicos e funcionais. O teste de caminhada de seis minutos (TC6) e a espirometria foram realizados segundo os critérios da *American Thoracic Society* (ATS), utilizando-se as equações de *Geiger* para os valores previstos do TC6. À análise da correlação entre os parâmetros espirométricos e a distância percorrida utilizou-se a correlação de *Pearson* e/ou *Spearman*, com nível de significância final de $p < 0,05$. **Resultados:** A média de idade foi de 11,8 anos e as crianças foram acompanhadas por aproximadamente 6,4 anos. Todos os pacientes apresentaram sintomas ao exame final com valores médios de capacidade vital forçada - CVF (%), volume expiratório forçado do 1º segundo - VEF₁ (%), fluxo expiratório forçado em 25 e 75% - FEF_{25-75%}(%) e VEF₁/CVF(%) de 82,9; 61,1; 37,8 e 64,9, respectivamente. Em 28% dos pacientes houve dessaturação durante o TC6. A média das distâncias prevista e percorrida foi de, respectivamente, 648,5 e 552,0 metros, com variação estatisticamente significativa ($p=0,01$). Quando a diferença entre a distância percorrida e a prevista foi maior ou igual a 100 metros houve correlação entre o VEF₁ ($r=0,4$; $p=0,03$) e o VEF₁/CVF ($r=0,4$; $p=0,03$). **Conclusão:** Por ser o TC6 um exame de fácil operacionalização, baixo custo, reprodutível, e que traduz as atividades da vida diária, constitui uma importante ferramenta na avaliação dos pacientes com BOPI.

Palavras-chave: Bronquiolite obliterante. Testes de função respiratória. Caminhada. Teste de esforço.

ABSTRACT

Introduction: Post-infectious bronchiolitis obliterans (PIBO) causes alterations in the pulmonary function that can reverberate in the functional capacity to perform exercise. **Objective:** Assess the correlation between the spirometric parameters and the six-minute walking test in children and teenagers with PIBO. **Methods:** Descriptive study involving 25 patients with PIBO accompanied in Hospital das Clínicas of Universidade Federal de Minas Gerais, in a period of 2008 to 2011. The diagnosis of PIBO was confirmed through clinical tests, radiologic and functional. The six-minute walking test and de spirometry was performed in the criterial of American Thoracic Society (ATS), using the Geiger's equations for de predicted values. In the analysis of the correlation between the spirometric parameters and de performed distance was used the Pearson's correlation and/or Spearman's, with final significance level of $p < 0,05$. **Results:** The media of age was of 11,8 years and the children was accompanied for about 6,4 years. All the patients had symptoms in the final test, with medium values of CVF (%), VEF_1 (%), $FEF_{25-75\%}$ (%) e VEF_1/CVF (%) de 82,9; 61,1; 37,8 e 64,9; respectively. In 28% of patients had desaturation during the six-minute walking test. The media of distance predicted and performed was, respectively, 648,5 and 552 meters, with statistically significance variation ($p = 0,01$). When the difference between the distance predicted and performed was higher or equal to 100 meters had correlation between the VEF_1 ($r = 0,4$; $p = 0,003$) e VEF_1/CVF ($r = 0,4$; $p = 0,03$). **Conclusion:** For been the six-minute walking test a easy operation, low cost, reproducible test, and that translate the activites of daily life, constitute a important tool in the evaluation of the patients with PIBO.

Keywords: Bronchiolitis obliterans. Respiratory function tests. Walking. Exercise test.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Δ	Diferença entre as distâncias prevista e percorrida
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
BO	Bronquiolite obliterante
BOPI	Bronquiolite obliterante pós-infecciosa
bpm	Batimento por minuto
COEP	Comitê de ética em pesquisa
CVF	Capacidade vital forçada
DP	Desvio-padrão
FEF _{25-75%}	Fluxo expiratório forçado em 25 e 75%
irpm	Incursões respiratórias por minuto
O ₂	Oxigênio
TC6	Teste de caminhada de seis minutos
TCAR	Tomografia de tórax de alta resolução
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
VEF ₁	Volume expiratório forçado do 1º segundo
VO ₂	Volume máximo de oxigênio

SUMÁRIO¹

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 PACIENTES E MÉTODOS.....	13
2.1 Critérios de inclusão.....	13
2.2 Critérios de exclusão.....	13
2.3 Procedimentos.....	14
2.3.1 Teste de caminhada de seis minutos.....	14
2.3.2 Teste de função pulmonar.....	15
2.4 Aspectos estatísticos.....	15
2.4.1 Cálculo do tamanho amostral.....	15
2.4.2 Análise estatística.....	16
2.5 Aspectos éticos.....	16
3 RESULTADOS.....	17
4 DISCUSSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	22
ANEXOS.....	24

¹ Este trabalho foi revisado de acordo com as novas regras ortográficas aprovadas pelo Acordo Ortográfico assinado entre os países que integram a Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), em vigor no Brasil desde 2009. E foi formatado de acordo com a ABNT NBR 14724 de 17.04.2011.

1 INTRODUÇÃO

A bronquiolite obliterante (BO) é uma síndrome clínica caracterizada por obstrução crônica das vias aéreas, associada a alterações inflamatórias e diferentes graus de fibrose nas pequenas vias aéreas. A sua forma mais comum é a bronquiolite obliterante pós-infecciosa (BOPI), sendo mais comumente relacionada ao adenovírus¹.

O diagnóstico de BOPI deve ser investigado em crianças previamente híginas que, após infecção aguda, geralmente grave, mantêm sintomatologia respiratória crônica por mais de quatro a oito semanas. As manifestações são inespecíficas, chamando a atenção a persistência de sintomas como taquipneia, sibilância e tosse produtiva. Ao exame físico, a presença de crepitações é uma alteração significativa^{1,2}.

A tomografia de tórax de alta resolução (TCAR) pode apresentar como sinais diretos (mais raros) espessamento de parede e obliteração dos bronquíolos. Como sinais indiretos, têm-se bronquiectasias, espessamento da parede brônquica, atenuação em mosaico, aprisionamento aéreo, diminuição de volume pulmonar e diminuição do diâmetro de vasos hilares e periféricos².

A BOPI não é tão rara, mas os conhecimentos sobre seus diversos aspectos ainda são escassos³. A função pulmonar tem importante papel no diagnóstico e classificação do grau de acometimento pulmonar da criança com BOPI, assim como no seguimento da mesma^{1,2}.

Os testes de função pulmonar na BOPI são utilizados para estabelecer o diagnóstico, determinar a resposta ao broncodilatador, definir a gravidade e sua progressão¹. Há um padrão típico de obstrução fixa, de gravidade variável e sem resposta a broncodilatador em 75% dos casos. Além disso, apresenta gravidade variável, com acentuada diminuição dos fluxos terminais, em especial o fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% (FEF_{25-75%}). Ocorre também diminuição da capacidade vital forçada (CVF), relacionada ao aprisionamento aéreo^{1,2}.

A evolução da função pulmonar é incerta. Existem relatos de manutenção do padrão obstrutivo de forma inalterada ao longo do tempo³⁻⁶, mas também de queda lenta e progressiva dos valores espirométricos⁷.

Outra maneira de se avaliar a capacidade respiratória dos pacientes com BOPI é o teste de caminhada de seis minutos (TC6). Este mede a distância que o paciente pode andar

rapidamente em uma superfície plana e rígida no período de seis minutos. Ele avalia a resposta global e integrada de todos os sistemas envolvidos durante o exercício, incluindo os sistemas pulmonar e cardiovascular, unidades neuromusculares e metabolismo, a partir do esforço submáximo e da capacidade de realização das atividades de vida diária⁸.

Por se tratar de um exame não invasivo, reprodutível, de baixo custo e fácil operacionalização, o primeiro consenso latino-americano de BOPI recomendou a realização do TC6 e da espirometria com periodicidade semestral na BOPI para avaliar o impacto dessa doença na qualidade de vida do paciente¹.

Entretanto, a literatura é escassa sobre a correlação dos parâmetros espirométricos e o TC6. Em dois estudos realizados no Brasil com crianças e adolescentes com BOPI, os pesquisadores demonstraram não haver correlação entre a distância total percorrida e os parâmetros espirométricos^{9,10}. O mesmo resultado foi encontrado por pesquisadores chilenos em estudo envolvendo 27 pacientes¹¹.

Apesar desses estudos prévios não terem observado correlação entre TC6 e as provas de função pulmonar, esta pesquisa objetivou avaliar se haveria correlação da diferença das distâncias prevista e percorrida (Δ) com os parâmetros espirométricos.

2 PACIENTES E MÉTODOS

No período de 2008 a 2011 foi realizado estudo descritivo envolvendo 25 crianças com BOPI, acompanhadas no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.

Foi elaborado protocolo específico para a pesquisa contendo as variáveis demográficas, funcionais e do TC6.

O diagnóstico de BOPI foi confirmado por exames clínicos, funcionais e radiológicos em 2011. Como critérios clínicos consideraram-se sintomas respiratórios persistentes com duração de pelo menos oito semanas e que se iniciaram após bronquiolite viral aguda ou pneumonia^{1,2}. Como critérios radiológicos foram consideradas as alterações à tomografia de tórax de alta resolução, tais como áreas de atenuação em mosaico, diminuição de atenuação pulmonar, aprisionamento aéreo, rarefação vascular, espessamento peribrônquico, bronquiectasias, atelectasias, consolidações, impactação mucosa em brônquios ou nódulos centrolobulares⁷. Como critério funcional, tem-se distúrbio ventilatório obstrutivo⁴.

2.1 Critérios de inclusão

Neste estudo, foram incluídas as crianças com diagnóstico de BOPI obtido a partir de critérios clínicos, radiológicos e funcionais e aptas a executar as manobras necessárias para os testes funcionais e TC6.

2.2 Critérios de exclusão

Foram excluídas crianças com fibrose cística, imunodeficiências congênitas ou adquiridas, cardiopatias, deficiência de α 1-antitripsina, doenças neurológicas e prematuridade ou com bronquiolite obliterante por outras causas. Foram excluídas também crianças com incapacidades físicas para a caminhada.

2.3 Procedimentos

2.3.1 Teste de caminhada de seis minutos

O TC6 foi realizado no Laboratório de Função Pulmonar do Hospital das Clínicas da UFMG e analisado segundo as recomendações da *American Thoracic Society*⁸ (ATS). Foram utilizados: cronômetro, fonte de oxigênio, esfigmomanômetro, oxímetro de pulso, escala modificada de Borg (ANEXO A) e protocolo padronizado (ANEXO B).

Os pacientes realizaram TC6 em um corredor de 25,6 metros. Segundo o consenso da ATS (2002), o corredor deve possuir 30 metros de comprimento. Porém, em estudo de Aquino *et al.*¹² foi feita comparação entre a distância percorrida em um corredor de 30,5 m e outro de 20 m. Nesse estudo não houve diferença estatisticamente significativa na distância percorrida pelos pacientes nas duas pistas.

Todos os pacientes foram orientados a usar roupas e calçados confortáveis no dia do teste, manter medicamentos usuais, fazer refeição leve antes do teste e evitar exercício vigoroso duas horas antes. Durante o exame foram orientados a caminhar o mais rápido possível e a cada minuto foi-lhes comunicado que eles estavam indo bem e foi-lhes informado o tempo restante, sempre com o mesmo tom de voz e evitando-se encorajamento⁸.

Em todos os pacientes foram mensuradas a oximetria de pulso (mantida durante todo o exame) e a pressão arterial e avaliou-se a dispneia pela escala modificada de Borg. O paciente estava autorizado a parar durante o exame sempre que quisesse, descansando em pé, e a retornar quando desejasse, porém sem parar o tempo no cronômetro⁸.

O examinador poderia interromper o teste quando o paciente ultrapassasse a frequência cardíaca máxima esperada para a idade, houvesse queda de saturação de oxigênio abaixo de 80% e diante de dor torácica ou dispneia intensas, tontura e aparência pálida ou cianótica⁸.

Ao final de cada exame foram verificados novamente o nível de dispneia pela escala modificada de Borg e a frequência cardíaca e respiratória e calculada a distância total percorrida. Devido ao efeito de aprendizado que se observou após o primeiro teste⁸, foi realizado um segundo 30 a 40 minutos após o primeiro. Nos pacientes em que se apurou diferença acima de 10% da distância percorrida entre os dois testes realizou-se um terceiro teste no dia seguinte, tendo sido analisado aquele no qual o paciente apresentou

maior distância percorrida⁸. Foi considerada dessaturação a queda de 4% ou mais da saturação no momento do teste, segundo as recomendações da ATS⁸.

Para o cálculo da distância prevista de caminhada foram utilizados os valores de referência de Geiger *et al*¹³.

Foram considerados sintomáticos, à consulta final, os pacientes que manifestavam tosse, dispneia, dor torácica e/ou alterações ao exame físico, tais como crepitações e sibilos.

2.3.2 Teste de função pulmonar

A espirometria foi realizada no Laboratório de Função Pulmonar do Hospital das Clínicas da UFMG. Os testes de função pulmonar foram realizados no KoKo *Spirometer* (Koko® Spirometer, PDS Instrumentation, Louisville, CO, EUA) e analisados segundo as recomendações da ATS¹⁴. As equações de Polgar e Promadhat¹⁵ e Knudson¹⁶ foram empregadas como valores de referência.

Todos os pacientes foram orientados a não utilizarem broncodilatadores de curta ação nas últimas quatro horas e de longa ação nas últimas 12 horas antes do exame. Nenhum deles estava exacerbado no momento do teste. Antes de cada exame, obtiveram-se questionário respiratório e medidas de altura e peso¹⁴.

O exame foi realizado por técnicos treinados e experientes em avaliações de função pulmonar. O exame foi considerado aceitável após a realização de três manobras com diferença inferior a 500 mililitros entre seus picos do fluxo expiratórios (PFE); e reproduzível quando a diferença entre os valores das CVFs e volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) foi, em ambos, inferior a 150 mililitros. Foram escolhidos os mais altos valores do VEF₁ e da CVF em cada curva¹⁴. As espirometrias foram realizadas no mesmo dia do TC6.

2.4 Aspectos estatísticos

2.4.1 Cálculo do tamanho amostral

Partindo-se de uma amostra de 25 pacientes, aceitando erro alfa de 5% e beta de 20%, foram aceitas correlações maior ou igual a 0,4.

2.4.2 Análise estatística

Para a comparação entre médias, medianas e frequências, foram utilizados os testes *t de Student*, Qui-quadrado e *Mann Whitney*, quando indicados. Para a análise da correlação entre os valores do TC6 e a diferença entre as distâncias prevista e percorrida (Δ) e os parâmetros espirométricos, foi utilizada a correlação de Pearson e/ou Spearman, conforme a distribuição dos dados.

O nível de significância final foi de $p < 0,05$.

2.5 Aspectos éticos

O protocolo do estudo e o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) já foram aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (ANEXO C) no projeto intitulado “Bronquiólite obliterante pós-infecciosa: aspectos clínicos, radiológicos e dos marcadores não invasivos”.

3 RESULTADOS

Foram selecionados 25 pacientes que preencheram os critérios de inclusão, entre os 38 acompanhados no serviço. Os dados descritivos dos pacientes encontram-se na TAB. 1.

TABELA 1 - Características demográficas e clínicas dos pacientes (N=25)

Variável	Média ± DP	N (%)
Faixa etária	11,8 ± 3,4	
Gênero masculino		15 (60)
Sintomas ao exame final		25 (100)
Tempo de acompanhamento	6,4 ± 1,30	

Dp=desvio-padrão.

Observa-se predomínio do gênero masculino. Todos os pacientes apresentavam sintomas ao exame final. A média de idade foi de 11,8 (\pm 3,4) anos e a média de tempo de acompanhamento foi de 6,4 (\pm 1,30) anos.

A TAB. 2 mostra as características dos valores espirométricos dos pacientes.

TABELA 2 - Características dos valores espirométricos dos pacientes (N=25)

Variável	Média ± DP	Mediana (amplitude)
CVF (L)	2,2 ± 0,1	2,1 (1,0 - 4,2)
CVF (%)	82,9 ± 17,3	83,0 (40 - 113,0)
VEF ₁ (L)	1,4 ± 0,5	1,4 (0,6 - 2,6)
VEF ₁ (%)	61,1 ± 4,4	57 (22 - 117)
FEF ₂₅₋₇₅ (L)	0,9 ± 0,1	0,9 (0,2 - 2,1)
FEF ₂₅₋₇₅ (%)	37,8 ± 27,3	33 (7 - 122)
VEF/CVF (%)	64,9 ± 13,5	64,5 (37,5 - 90,0)

Dp=desvio-padrão.

Os pacientes apresentaram valores médios de CVF(%), VEF₁(%), FEF_{25-75%}(%) e VEF₁/CVF(%) de 82,9; 61,1; 37,8 e 64,9, respectivamente. Verificaram-se valores tão reduzidos quanto 22% de VEF₁ e 7% de FEF_{25-75%}.

A TAB. 3 descreve as características apresentadas pelos 25 pacientes nas variáveis do teste de caminhada de seis minutos.

TABELA 3 - Características das variáveis do teste de caminhada (N=25)

Variável	Média ± DP	p
Saturação basal	96,1 ± 1,2	<0,001
Saturação final	93,5 ± 0,6	
Escala de Borg basal	3,0 ± 0,9	0,02
Escala de Borg final	4,8 ± 1,1	
Distância prevista (m)	648,5 ± 49,6	0,01
Distância percorrida (m)	552,0 ± 67,4	
$\Delta \geq 100$ metros (N%)	48,0	

28% dos pacientes dessaturaram durante o teste. Dp=desvio-padrão.

Todos os pacientes apresentaram saturação de oxigênio normal em repouso ($96,1 \pm 1,2$) e a média de saturação de oxigênio ao final do exame foi de $93,5 \pm 0,6$. Portanto, houve queda de saturação estatisticamente significativa ($p < 0,001$) ao final do exame, sendo que em 28% dos pacientes houve dessaturação durante o teste.

Os valores na escala de Borg no início do exame demonstraram média de $3,0 \pm 0,9$, que corresponde à sensação de dispneia moderada a pouco grave. Após o teste, apresentaram escala de Borg média de $4,8 \pm 1,1$, variando de pouco grave a grave, havendo diferença estatisticamente significativa ($p = 0,02$) desse parâmetro antes e após o exame.

A média de distância prevista foi de $648,5 (\pm 49,6)$ e da distância percorrida foi de $552,0 (\pm 67,4)$, com variação estatisticamente significativa ($p = 0,01$). A variação maior ou igual a 100 metros entre a distância prevista e a distância percorrida ocorreu em 48% dos pacientes.

A TAB. 4 mostra as correlações entre a distância caminhada e os valores espirométricos.

TABELA 4 - Correlações entre as distâncias caminhadas e os valores espirométricos

Variável	r	p
CVF(L)	0,3	0,1
CVF(%)	0,1	0,6
VEF(L)	0,3	0,1
VEF ₁ (%)	-0,1	0,7
FEF ₂₅₋₇₅ (L)	-0,3	0,1
FEF ₂₅₋₇₅ (%)	-0,3	0,1
VEF ₁ /CVF(%)	-0,1	0,5

Percebe-se a ausência de correlação entre as distâncias caminhadas no TC6 e os valores espirométricos.

A TAB. 5 traz as correlações quando a diferença entre a distância prevista e a caminhada foi superior ou igual a 100 metros e os valores espirométricos.

TABELA 5 - Correlações de $\Delta \geq 100$ metros e os valores espirométricos

Variável	r	p
CVF(L)	-0,07	0,7
CVF(%)	-0,3	0,1
VEF(L)	-0,3	0,1
VEF ₁ (%)	-0,4	0,03
FEF ₂₅₋₇₅ (L)	-0,3	0,1
FEF ₂₅₋₇₅ (%)	-0,3	0,1
VEF ₁ /CVF(%)	-0,4	0,03

Houve correlações estatisticamente significantes apenas entre os valores do VEF₁ (%) e da relação VEF₁/CVF com o Δ .

4 DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que os pacientes percorreram distância inferior à prevista e 28% deles dessaturaram durante o exame. Quando a diferença entre a distância prevista e percorrida foi superior ou igual a 100 metros, houve correlação com o VEF₁ e a relação VEF₁/CVF.

À espirometria, os pacientes apresentaram distúrbio ventilatório obstrutivo variando de leve a acentuado. Em alguns dos pacientes a CVF encontrava-se reduzida, sugerindo provável aprisionamento aéreo. Estes resultados são consistentes com estudos anteriores, que revelaram que a BOPI é uma doença obstrutiva das vias aéreas^{1,2,5,7,9}.

No presente estudo obtiveram-se, ainda, valores de FEF_{25-75%} reduzidos, significando acometimento de pequenas vias aéreas. O decréscimo acentuado (inferior ou igual a 30%) dos valores do FEF_{25-75%} é um indicador sensível de BOPI em crianças com quadro compatível¹⁷. Na BOPI, geralmente o comprometimento das pequenas vias aéreas é mais grave do que o observado em outras doenças como asma, displasia broncopulmonar e fibrose cística¹⁸⁻²².

Neste estudo, os pacientes percorreram distância média de 552,0 ± 67,4 metros e houve diferenças estatisticamente significantes entre a distância prevista e a percorrida (p=0,01) e os valores da saturação (p<0,001) e da escala de Borg basal e final (p=0,02).

Em pesquisa com delineamento transversal envolvendo 19 pacientes com BOPI na faixa etária compreendida entre sete e 15 anos, realizada em Porto Alegre, os pesquisadores encontraram que a distância percorrida média foi de 552 ± 30 metros e houve dessaturação em 37% dos pacientes. Os autores não encontraram correlação entre a distância percorrida e o valores do VEF₁⁹.

Já em estudo prospectivo envolvendo 27 pacientes com BOPI na faixa etária entre oito e 14 anos realizado no Chile, a distância percorrida foi de 598 ± 71 metros. A saturação basal foi de 97% e os valores da escala de Borg variaram de 0,9 para 6,0, demonstrando variação importante. Os pesquisadores não encontraram correlações entre a distância percorrida e a caminhada e algum parâmetro espirométrico¹¹.

Mattiello *et al.* realizaram estudo também em Porto Alegre, que objetivou avaliar a capacidade funcional ao exercício a partir do teste cardiopulmonar do exercício em esteira, no qual o paciente realiza esforço máximo, e o teste de caminhada de seis segundos, em

que é exigido esforço submáximo. A dessaturação ocorreu em 15% dos pacientes e não houve correlação entre o TC6 e os valores espirométricos¹⁰.

Os resultados desses três estudos⁹⁻¹¹ encontrados na literatura médica são consistentes com os da presente investigação em relação às variáveis da distância percorrida, dessaturação e ausência de correlação com os parâmetros espirométricos.

Por se tratar de exame de esforço submáximo, o teste de caminhada reflete bem as atividades físicas diárias dos indivíduos, uma vez que a maioria das atividades diárias também exige esforço submáximo. Assim, esse exame reflete bem a capacidade funcional dos pacientes, mostrando até que ponto a doença está interferindo no seu dia-a-dia.

Quando se analisou o Δ , encontrou-se que, em 48% dos pacientes, esta foi superior ou igual a 100 metros e apresentou correlação estatisticamente significativa com os valores percentuais de VEF_1 ($r=0,4$; $p=0,03$) e VEF_1/CVF ($r=0,4$; $p=0,03$), demonstrando correlação moderada em relação a esses parâmetros.

Nesse aspecto, os resultados aqui apurados podem estar refletindo a limitação da atividade física dos pacientes. Estes dados são consistentes com o fato de que 100% deles apresentaram-se sintomáticos ao exame clínico na última consulta.

Este estudo possui algumas limitações. A primeira delas é o tamanho da amostra, mas, por se tratar de doença descrita como rara e de prevalência desconhecida, seriam importantes pesquisas envolvendo mais centros.

Em conclusão, por se tratar de um exame de baixo custo, bem tolerado, realizado sem complicações e que permite detectar as limitações para realização de exercício, o TC6 deveria ser realizado como rotina em associação à espirometria, como forma de avaliar de maneira mais completa a evolução do paciente com BOPI.

REFERÊNCIAS

1. Vega-Briceño LE, Zenteno A D, Comisión Multidisciplinaria para el Estudio de la Bronquiolitis Obliterante, Sociedad Chilena de Neumología Pediátrica , Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias. Guía clínica para el diagnóstico y cuidado de niños/adolescentes con bronquiolitis obliterante post-infecciosa. *Rev Chil Enf Respir.* 2009; 25: 141-63.
2. Champs NS, Lasmar LMLBF, Camargos PAM, Marguet C, Fischer GB, Mocelin HT. Bronquiolite obliterante pós-infecciosa em crianças. *J Pediatr.* 2011; 87(3):187-98.
3. Aguerre V, Castaños C, Gonzalez Pena H, Grenoville M, Murtagh P. Postinfectious bronchiolitis obliterans in children: clinical and pulmonary function findings. *Pediatr Pulmonol.* 2010 Dec; 45(12):1180-5.
4. Mattiello R, Sarria EE, Mallol J, Fischer GB, Mocelin H, Bello R, et al. Post-infectious bronchiolitis obliterans: can CT scan findings at early age anticipate lung function? *Pediatr Pulmonol.* 2010 Mar; 45:315-9.
5. Mattiello R, Mallol J, Fischer GB, Mocelin HT, Rueda B, Sarria EE. Pulmonary function in children and adolescents with postinfectious bronchiolitis obliterans. *J Bras Pneumol.* 2010; 36(4):453-9.
6. Camargos P, Champs N, Lasmar L, Fonseca MT, Fischer G. Bronchiolite oblitérante post-infectieuse. In: Blic J, Delacourt C. *Pneumologie pédiatrique.* Paris: Flammarion Médecine-Sciences; 2009. p. 72-6.
7. Cazzato S, Poletti V, Bernardi F, Laroni L, Bertelli L, Colonna S, *et al.* Airway inflammation and lung function decline in childhood post-infectious bronchiolitis obliterans. *Pediatr Pulmonol.* 2008; 43(4):381-90.
8. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for de six-minute walk test. *Amer J Respir Crit Care Med.* 2002; 166(1):111-7.
9. Mocelin HT, Fischer GP, Iriar KL, Cunha LS. Evaluación clínica y funcional de niños con bronquiolitis obliterante post-infecciosa con seguimiento a largo plazo. *Rev Chil Pediatr.* 2004; 75:2-7.
10. Mattiello R, Sarria EE, Stein R, Fischer GB, Mocelin HT, Barreto SSM et al. Avaliação funcional durante o exercício em crianças e adolescentes com bronquiolite obliterante pós-infecciosa. *J Pediatr.(Rio J)* 2008; 84(4): 337-43.
11. Zenteno DA, Puppó HG, González RG, Pavón DT, Vera RU, Torres RC et al. Test de marcha de seis minutos en niños con bronquiolitis obliterante postviral: correlación con espirometria. *Rev Chil Enf Respir.* 2008; 24: 15-9.

12. Aquino ES, Mourão FAG, Souza RKV, Glicério BM, Coelho CC. Análise comparativa do teste de caminhada de seis minutos em crianças e adolescentes saudáveis. *Rev Bras Fisioter.* 2010; 14(1):75-80.
13. Geiger R, Strasak A, Treml B, Gasser K, Kleinsasser A, Fischer V et al. Six-minute walk test in children and adolescents. *J Pediatr.* 2007 Apr; 150(4):395-9, 399.e1-2.
14. American Thoracic Society (ATS). Standardization of spirometry. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995; 152: 1107-36.
15. Polgar G, Promadhat V. Pulmonary function testing in children: techniques and standards. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1971.
16. Knudson RJ, Lebowitz MD, Holberg CJ, Burrows B. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. *Am Rev Respir Dis.* 1983; 127:725-34.
17. Colom AJ, Teper AM. Postinfectious bronchiolitis obliterans. *Arch Argent Pediatr.* 2009; 107(2):160-7.
18. Ziegler B, Rovedder, PME, Lukrafka JL, Oliveira CL, Menna-Barreto SS, Dalcin PTR. Capacidade submáxima de exercício em pacientes adolescentes e adultos com fibrose cística. *J Bras Pneumol.* 2007; 33(3):263-9.
19. Guimans VAM, van Veldhoven NHMJ, de Meer K, Helders PJM. The six-minute walking test in children with cystic fibrosis: reliability and validity. *Pediatr Pulmonol.* 1996; 22:85-9.
20. Coelho CC, Aquino ES, Almeida DC, Oliveira GC, Pinto RC, Rezende IMO et al. Análise comparativa e reprodutibilidade do teste de caminhada com carga progressiva (modificado) em crianças normais e em portadoras de fibrose cística. *J Bras Pneumol.* 2007; 33(2):168-74.
21. Ziegler B, Rovedder PME, Oliveira CL, Schub SJ, Silva FA, Dalcin PTR. Preditores da dessaturação do oxigênio no teste de caminhada de seis minutos em pacientes com fibrose cística. *J Bras Pneumol.* 2009; 35(10):957-65.
22. Stevens D, Williams CA. Exercise testing and training with the young cystic fibrosis patient. *J Sport Sci Med.* 2007; 6(3): 286-91.

ANEXOS**ANEXO A – Escala de Borg modificada**

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

ANEXO B – Protocolo do estudo



Hospital das Clínicas
Laboratório de Função Pulmonar

UFMG

TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS

Nome:					Registro:			
Diagnóstico:						Data:		
Idade:	anos	Sexo:	Raça:	Peso:	kg	Altura:	m	P/alt ² :
Tabagismo:		Anos/maço	Parou há	Anos		Dispneia atual grau		
Medicação:				Sintomas ao exame físico:				
Nº Prova:		Médico:						

Frequência cardíaca máxima prevista para a idade:	bpm
85% Frequência cardíaca máxima prevista para a idade:	bpm

Distância prevista	metros
Limite inferior	metros

	Teste 1		Teste 2		Teste 3	
	Basal	Final	Basal	Final	Basal	Final
Saturação O ₂ (%)						
Frequência cardíaca (bpm)						
Frequência respiratória (irpm)						
Pressão arterial (mmHg)						
Dispneia Borg						
Duração (minutos)						
Distância (metros)						
VO ₂ máximo (mL/kg/min)						

Uso O₂ suplementar durante o teste Não Sim l/min

bpm= batimento por minuto; O₂= oxigênio; irpm= incursões respiratórias por minuto VO₂= Volume máximo de oxigênio

Conclusão

ANEXO C - Aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 430/08

Interessado(a): Profa. Laura Maria de Lima Belizário Facuy Lasmar
Departamento de Pediatria
Faculdade de Medicina - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 28 de outubro de 2008, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**Bronquiolite obliterante pós-infecciosa: aspectos clínicos, funcionais, radiológicos e dos marcadores inflamatórios não invasivos**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG