

Artigo Original

Análise comparativa e reprodutibilidade do teste de caminhada com carga progressiva (modificado) em crianças normais e em portadoras de fibrose cística*

Comparative analysis and reproducibility of the modified shuttle walk test in normal children and in children with cystic fibrosis

Cristiane Cenachi Coelho¹, Evanirso da Silva Aquino², Dorcas Costa de Almeida³, Gisele Caroline Oliveira³, Roberta de Castro Pinto³, Ivana Mara Oliveira Rezende⁴, Cíntia Passos⁵

Resumo

Objetivo: Realizar uma análise comparativa do teste de caminhada com carga progressiva e respectivo re-teste em crianças com fibrose cística (FC), em relação a crianças normais. **Métodos:** As crianças foram divididas em dois grupos: grupo FC, com diagnóstico confirmado pelo teste de suor, e grupo controle, de crianças normais, sem relatos de doenças pulmonares e com prova de função pulmonar sem alterações. As crianças foram submetidas a pelo menos dois testes consecutivos, com intervalo de 30 min entre eles. Os parâmetros avaliados foram: distância caminhada, sobrecarga cardíaca, saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e percepção subjetiva do esforço (escala de dispnéia em repouso, e de Borg). **Resultados:** Foram avaliadas 28 crianças entre 7 e 15 anos de idade (11,57 ± 2,50 e 11,28 ± 1,85 anos para os grupos FC e controle, respectivamente). Os escores da escala de Borg foram significativamente maiores nos controles (p = 0,007). Não foram encontradas diferenças quanto à sobrecarga cardíaca e SpO₂. Em relação ao re-teste intergrupos, no segundo teste o grupo controle apresentou aumento significativo tanto da distância caminhada quanto da dispnéia em repouso (p = 0,014 e p = 0,036, respectivamente). O grupo FC apresentou aumento significativo apenas da escala de dispnéia em repouso (p = 0,168 e p = 0,042, respectivamente). **Conclusão:** A sobrecarga cardíaca imposta pelo teste não diferiu entre os grupos. O maior cansaço inicial no segundo teste sugere que o intervalo de 30 min entre os testes não foi suficiente para o descanso das crianças.

Descritores: Fibrose cística; Teste de esforço; Freqüência cardíaca.

Abstract

Objective: To analyze the shuttle walk test, and its respective retest, comparing children with cystic fibrosis (CF) to normal children. **Methods:** The children were divided into two groups: the CF group, composed of children in whom the diagnosis had been confirmed through sweat testing; and the control group, composed of normal children with no history of pulmonary diseases and no alterations in respiratory function. The children were submitted to at least two consecutive tests, 30 min apart. We evaluated distance walked, cardiac overload, peripheral oxygen saturation (SpO₂) and subjective perception of exertion (dyspnea at rest scale and Borg dyspnea scale). **Results:** A total of 28 children were evaluated. Ages ranged from 7 to 15 years (11.57 ± 2.50 and 11.28 ± 1.85 years for the CF and control groups, respectively). The Borg scale scores were significantly higher in the controls (p = 0.007). No differences were found regarding cardiac overload and SpO₂. In relation to the intergroup retest, the controls presented significant improvements on the second test, both in the distance walked and in dyspnea at rest (p = 0.014 and p = 0.036, respectively). The CF group presented a significant improvement only in the dyspnea at rest score (p = 0.168 and p = 0.042, respectively). **Conclusion:** The cardiac overload imposed by the test did not differ between the groups. The greater fatigue at the beginning of the second test suggests that the 30 min rest between the tests was insufficient.

Keywords: Cystic fibrosis; Exercise test; Heart rate.

* Trabalho realizado no Centro Universitário de Belo Horizonte - Uni-BH - Belo Horizonte (MG) Brasil.

1. Mestre em Bioengenharia pela Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP - São José dos Campos (SP) Brasil.

2. Mestrando em Fisioterapia pela Universidade Cidade de São Paulo - UNICID - São Paulo (SP) Brasil.

3. Graduada em fisioterapia pelo Centro Universitário de Belo Horizonte - Uni-BH - Belo Horizonte (MG) Brasil.

4. Mestre em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - Belo Horizonte (MG) Brasil.

5. Nutricionista da Associação Mineira de Assistência aos Portadores de Mucoviscidose, Belo Horizonte (MG) Brasil.

Endereço para correspondência: Cristiane Cenachi Coelho, Avenida Professor Mario Werneck, nº 2368, apto. 703, Buritis, CEP 30575-180, Belo Horizonte, MG, Brasil. Tel 55 31 3226-2997. E-mail: ccoelho@terra.com.br

Recebido para publicação em 28/7/2005. Aprovado, após revisão, em 14/6/2006.

Introdução

A fibrose cística, também denominada mucoviscidose, é uma afecção genética, sistêmica, monogênica, com um padrão de herança autossômico recessivo. A doença é caracterizada por uma disfunção generalizada das glândulas exócrinas, de caráter evolutivo crônico e progressivo, que compromete o funcionamento de praticamente todos os órgãos e sistemas. A fibrose cística acomete todos os órgãos exócrinos que produzem e excretam secreção. O gene da fibrose cística localiza-se na região do braço longo do cromossoma sete, locus q 31, exon 10, é único e é responsável pela codificação de uma proteína do canal de cloro denominada proteína reguladora da condutância transmembrana da fibrose cística, conhecida como *Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator* (CFTR) em inglês. Esta proteína se encontra disposta em dois domínios transmembrana, para a formação do canal de cloro e contém sítios de fosforilação; portanto, este canal encontra-se sob a regulação do monofosfato de adenosina cíclico.⁽¹⁾

As alterações encontradas na doença devem-se a mutações no gene da fibrose cística na proteína CFTR e nos canais de cloro, gerando anormalidades no transporte iônico, sendo que mais de 800 mutações já foram descritas na literatura. Entretanto, a mais freqüente é a deleção de três nucleotídeos específicos (ATT) que determina a falta do aminoácido fenilalanina na posição 508 na proteína CFTR. Esta aberração genética é conhecida como mutação $\Delta F508$ e está presente em aproximadamente 70% dos cromossomas dos pacientes com fibrose cística na América do Norte e Europa.⁽¹⁾

Seu diagnóstico é baseado nas manifestações clínicas associadas ao teste do suor alterado. O teste de DNA pode ou não identificar a mutação da fibrose cística.⁽¹⁾

As manifestações clínicas típicas são tosse, diarreia crônica, e desnutrição. Entretanto, a doença pode se manifestar de outras maneiras, dependendo dos sistemas ou órgãos acometidos.⁽¹⁾

O acometimento respiratório é progressivo, de intensidade variável, e ocorre em mais de 95% dos pacientes, sendo que o acometimento pulmonar determina o prognóstico final. Também podem ser observadas alterações na absorção de lípidos, refletindo no estado nutricional do paciente e gerando um hipodesenvolvimento global de todo organismo,

inclusive do sistema muscular. Portanto, a capacidade de exercício destes pacientes pode ser limitada.⁽¹⁾

A avaliação da tolerância e aptidão ao exercício nas crianças com fibrose cística é uma medida útil do impacto da doença no paciente, particularmente quando a doença já está avançada. Além disso, a medida do nível da atividade do exercício e da tolerância ao exercício de um indivíduo pode ser usada para identificar limitações funcionais, bem como quantificar o reflexo da doença sobre as atividades da vida diária e a subsequente qualidade de vida. É também útil para predizer o prognóstico da doença, permitindo uma prescrição segura de exercício, e para a avaliação de vários tratamentos.⁽²⁾

O teste clínico de esforço visa diagnosticar a presença e a gravidade da doença, estabelecer a função cardiorrespiratória do indivíduo e avaliar o desempenho da reabilitação fisioterapêutica.⁽³⁻⁶⁾

Portanto, este trabalho teve como proposta realizar um estudo comparativo entre a versão modificada do teste de caminhada com carga progressiva, conhecido como *Shuttle Walk Test* (MSWT) em inglês, realizado por pacientes portadoras de fibrose cística e por crianças normais, e avaliar a reprodutibilidade deste teste nas duas populações estudadas.

Métodos

Este estudo foi iniciado após sua aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Uni-BH, e após consentimento por escrito dos responsáveis legais das crianças selecionadas. Foram avaliadas um total de 28 crianças, divididas em dois grupos: grupo de crianças portadoras de fibrose cística e grupo controle, composto de crianças normais.

As crianças avaliadas nos dois grupos tinham idade entre 7 e 15 anos. No grupo fibrose cística, o diagnóstico da doença foi confirmado pelo teste de suor. No grupo controle, a espirometria não possuía alterações e as crianças não apresentavam relato de doenças pulmonares previamente conhecidas. Foram excluídas do estudo as crianças que apresentassem instabilidade hemodinâmica, como alterações importantes da pressão arterial e freqüência cardíaca, crianças em crise ou com exacerbação dos sintomas respiratórios da fibrose cística, e crianças com alterações osteomusculares e cognitivas que impossibilitassem a realização dos testes.

Métodos de avaliação

As crianças selecionadas, dos dois grupos estudados, foram submetidas a uma avaliação respiratória contendo anamnese, mensuração dos dados vitais, e inspeção estática e dinâmica previamente padronizada pelo Núcleo de Reabilitação Pulmonar. Também foram submetidas a uma espirometria. O aparelho utilizado neste estudo foi o Espirógrafo Microlab 3500, que permitiu traçar curvas de expiração forçada e ciclos respiratórios basais, a partir dos quais foram determinados os valores dos parâmetros referentes à função pulmonar. De acordo com as diretrizes para testes de função pulmonar da American Thoracic Society, as medidas realizadas foram a capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1), razão ou índice de Tiffeneau (VEF_1/CVF), sendo os valores encontrados calculados através de equações já estabelecidas.⁽⁷⁾

Para avaliar o estado nutricional das crianças, foram aferidas as medidas de idade, peso e estatura. Para crianças de 0 a 9 anos de idade, foram utilizados os índices antropométricos peso/idade (P/I) e estatura/idade (E/I). A referência antropométrica utilizada foi a do National Center for Health Statistics, recomendada pela Organização Mundial de Saúde e adotada pelo Ministério de Saúde do Brasil. As crianças com P/I ou peso/estatura inferiores a -2 desvios padrão foram classificadas como sendo desnutridas (baixo peso), e aquelas com E/I inferior a -2 desvios padrão como tendo déficit estatural. Considerou-se risco nutricional para as crianças que se encontravam abaixo de 1 desvio padrão (score Z) da média referencial do National Center for Health Statistics, visando elevar a sensibilidade no processo de avaliação, e visando também um menor número de falsos negativos. As crianças com P/I acima de 2 desvios padrões foram classificadas como tendo excesso de peso. Para analisar as crianças de 10 a 15 anos de idade, foi utilizado o índice de massa corporal por idade (IMC/I). Segundo a referência antropométrica do Center for Disease Control Prevention, atribuiu-se baixo peso às crianças com IMC/I abaixo do percentil 5, e excesso de peso acima do percentil 85.⁽⁸⁾

O MSWT possui um protocolo padronizado, que foi utilizado em nosso estudo.⁽⁹⁾ O teste possui 15 níveis, os pacientes devem caminhar rapidamente, em velocidades crescentes, em um curso de 10 m delimitados por 2 cones (sendo um

cone em cada extremidade do curso), que devem ser contornados pelo paciente. É parte integrante do teste um sinal de áudio, que representa a mudança de nível, bem como o aumento da velocidade do paciente durante o teste. Neste estudo, as crianças foram acompanhadas pelo fisioterapeuta durante o primeiro minuto, para a adaptação ao ritmo do sinal de áudio. Na extremidade de cada nível, foi oferecido um incentivo verbal forte. As crianças também foram incentivadas a caminhar mais rápido, além de orientadas a completar o tempo total de duração do teste. As crianças continuaram o teste até não serem mais capazes de mantê-lo ou perderem o ritmo do sinal de áudio. A dispnéia em esforço e em repouso foi medida através da escala de Borg.⁽¹⁰⁾ e da escala de valor numérico de Gift,⁽¹¹⁾ respectivamente. A saturação periférica de oxigênio (SpO_2) e frequência cardíaca foram medidas em intervalos 15 s⁽¹²⁾ através de um oxímetro de pulso e cardio-freqüencímetro, respectivamente. O final do teste foi determinado quando as crianças se sentiram incapazes de manter a velocidade requerida.⁽¹³⁾

Os critérios e interrupção dos testes foram: SpO_2 menor que 75% ou pressão arterial maior que 180/115 mmHg, ou caso a criança ultrapassasse a frequência cardíaca máxima estipulada.⁽¹⁴⁾

Protocolo experimental

Os testes foram realizados pelos grupos no mesmo dia. Cada criança realizou no mínimo dois testes por dia. Para a análise dos dados, foram considerados os dois testes mais reprodutíveis, ou seja, com diferença da distância caminhada entre eles menor ou igual a 10%. As crianças tiveram um intervalo de descanso de 30 min entre os testes. Os testes foram realizados em ambiente tranquilo, sem interferências e pelo mesmo fisioterapeuta. O local de realização foi plano, em linha reta. Antes e depois de cada teste foram aferidas a pressão arterial, frequência cardíaca, e SpO_2 . A escala de dispnéia em repouso foi mensurada antes do teste e a escala de Borg, após o teste.

O estímulo verbal foi dado regularmente. Caso o paciente apresentasse hipoxemia, lhe era ofertado oxigênio suplementar.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada através do Software Minitab versão 13.

A caracterização entre os grupos foi realizada através das variáveis antropométricas (idade, peso, altura) e função pulmonar (CVF, VEF₁, índice de Tiffenau) utilizando-se o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. A comparação dos testes entre os grupos também foi realizada através do teste de Mann-Whitney. As variáveis analisadas foram: frequência cardíaca, sobrecarga cardíaca, expressa como a porcentagem da frequência cardíaca máxima (% FCmáx), SpO₂, distância percorrida e percepção subjetiva do esforço através da escala de Borg.

Para comparar a reprodutibilidade do MSWT em cada um dos grupos estudados, foi utilizado o teste de Wilcoxon. As variáveis analisadas foram as mesmas variáveis da comparação entre os grupos, acrescentado-se a escala de dispnéia em repouso.

Todos os resultados foram considerados significativos ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Foram avaliadas 28 crianças (14 crianças em cada um dos grupos estudados), sendo 10 do sexo feminino e 18 do sexo masculino. No grupo com fibrose cística a média de idade foi de $11,57 \pm 2,50$ anos, com variação de 8 a 15 anos, sendo que 9 crianças apresentavam idade superior a 10 anos. No grupo controle, a média de idade foi de $11,28 \pm 1,85$ anos, com variação de 9 a 14 anos, sendo que 9 crianças apresentavam idade acima de 10 anos. Em relação

aos dados antropométricos, os grupos não apresentaram diferenças entre si (Tabela 1).

De acordo com a idade, as crianças foram classificadas em relação ao estado nutricional. Para as crianças de 0 a 9 anos, foi utilizado o escore Z P/I e E/I. Para as crianças de 10 a 15 anos, foi utilizado o IMC/I. No grupo fibrose cística, 64,28% das crianças foram classificadas como eutróficas; 7,14% como desnutridas (baixo peso); 14,30% com risco nutricional; e 14,28% com excesso de peso. Já na classificação das crianças do grupo controle, 78,58% foram classificadas como eutróficas; 7,14% como desnutridas (baixo peso); e 14,28% com excesso de peso (Tabela 1).

Na função pulmonar, a CVF média foi estatisticamente menor no grupo fibrose cística. Entretanto, os valores médios se situaram dentro dos limites da normalidade (Tabela 2).

No que diz respeito ao MSWT, quando os grupos foram comparados, nem o grupo controle nem o grupo fibrose cística apresentou diferenças significativas quanto à FCmáx, % FCmáx, e SpO₂. A única variável que aumentou significativamente foi a percepção subjetiva de esforço, avaliada através da escala de Borg ($p = 0,007$), que foi maior no grupo controle (Tabela 3).

Em relação à comparação do primeiro e segundo MSWT, o grupo controle iniciou o segundo teste com uma maior pontuação na escala de dispnéia

Tabela 1 – Dados antropométricos dos grupos controle e fibrose cística.

Variáveis	Grupo controle (n = 14)		Grupo fibrose cística (n = 14)	
	Média	dp	Média	dp
Idade (anos)	11,28	1,85	11,57	2,50
P/I (escore Z)	-0,05	1,19	-0,66	1,62
E/I (escore Z)	0,11	0,87	-0,05	2,09
IMC (percentil)	48,09	33,00	45,95	34,20

Tabela 2 – Função Pulmonar dos grupos controle e fibrose cística.

Variáveis (% do previsto)	Grupo controle (n = 14)		Grupo fibrose cística (n = 14)		p
	Média	dp	Média	dp	
CVF	100,99	8,90	94,85	25,19	0,03
VEF ₁	112,26	15,56	86,34	27,11	0,10
VEF ₁ /CVF	91,99	10,54	90,30	9,14	0,53

O valor de p na tabela refere-se ao teste de Mann-Whitney. CVF: Capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF₁/CVF: Índice de Tiffenau; e $p < 0,05$.

Tabela 3 - Comparação do *shuttle walk test* modificado entre os grupos controle e fibrose cística.

Variáveis	Grupo controle (n=14)		Grupo fibrose cística (n=14)		p
	Media	dp	Média	dp	
FCmáx (bpm)	151,57	25,53	144,50	21,45	0,46
% FCmáx (bpm)	72,63	12,25	69,35	10,44	0,47
SpO ₂ (%)	96,28	2,49	93,71	4,54	0,06
Distância (m)	544,28	131,13	484,28	78,61	0,20
Escala de Borg	13,14	1,65	10,35	2,64	0,007
Duração (min)	8,85	1,16	8,14	0,66	0,06

O Valor de p na tabela refere-se ao teste de Mann-Whitney. FCmáx: frequência cardíaca máxima; % FCmáx: sobrecarga cardíaca; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; e p < 0,05.

em repouso (p = 0,014), ou seja, relataram maior percepção de cansaço. Entretanto, as crianças deste grupo caminharam uma distância estatisticamente maior no segundo teste (p = 0,036). No grupo fibrose cística, a única variável estatisticamente significativa entre o primeiro e segundo teste foi a escala de dispnéia em repouso que, assim como nas crianças normais, aumentou significativamente no segundo teste (p = 0,042) (Tabelas 4 e 5).

Discussão

Os resultados do presente estudo demonstraram que o grupo fibrose cística apresentou a CVF significativamente menor quando comparado ao grupo controle; porém, com os valores médios dentro dos limites de normalidade. Provavelmente, esta diminuição ocorreu devido ao comprometimento pulmonar de aproximadamente 30% das crianças portadoras de fibrose cística avaliadas no presente estudo. Este comprometimento, segundo alguns autores, é responsável pela sintomatologia destas

crianças que, ainda segundo estes autores, pode ser caracterizada como de leve a moderada.⁽¹³⁾

Em relação ao MSWT modificado, na comparação entre os grupos, a única variável significativa foi a escala de percepção de esforço, que foi maior no grupo controle. Provavelmente, isto ocorreu porque estas crianças caminharam mais que as crianças com fibrose cística, apesar de esta diferença não ter sido estatisticamente significativa. No que diz respeito à distância caminhada, o grupo fibrose cística apresentou desempenho semelhante ao grupo controle. Isto pode ter acontecido porque as crianças do grupo fibrose cística, neste estudo, apresentavam pouco comprometimento pulmonar. Daí a necessidade de estimular a atividade física nestes pacientes, devendo esta ser monitorada de acordo com o grau de acometimento pulmonar.

Segundo alguns relatos na literatura, indivíduos com fibrose cística que têm alteração na função pulmonar, e/ou no estado nutricional, apresentam redução do desempenho aeróbico, e subsequente diminuição da distância caminhada.⁽¹⁵⁾ Ainda em relação à percepção subjetiva de esforço, deve

Tabela 4 - Comparação entre o primeiro e segundo *shuttle walk test* modificado no grupo controle.

Variáveis	Grupo controle (n = 14)				p
	Teste 1		Teste 2		
	Média	dp	Média	dp	
Frequência cardíaca inicial (bpm)	85,35	7,61	89,71	10,95	0,05
SpO ₂ (%)	96,5	2,47	96,92	1,43	0,756
Distância (m)	491,42	133,86	539,28	140,51	0,014
EDR	0,85	1,35	1,43	1,55	0,036
Borg	12,28	2,19	13,0	2,07	0,19

O valor de p na tabela refere-se ao teste de Wilcoxon. SpO₂: saturação periférica de oxigênio, EDR: escala de dispnéia em repouso; e p < 0,05.

Tabela 5 – Comparação entre o primeiro e segundo *shuttle walk test* modificado no grupo fibrose cística.

Variáveis	Grupo fibrose cística (n=14)				p
	Teste 1		Teste 2		
	Média	dp	Média	dp	
Freqüência cardíaca inicial (bpm)	96,14	14,58	94,07	11,67	0,168
SpO ₂ (%)	94,28	4,66	93,92	4,39	0,624
Distância (m)	461,4	58,8	477,85	83,49	0,168
EDR	0,92	1,07	1,71	1,32	0,042
Borg	10,28	2,33	10,57	2,73	0,55

O valor de p na tabela refere-se ao teste de Wilcoxon. SpO₂: saturação periférica de oxigênio, EDR: escala de dispnéia em repouso; e p < 0,05.

também ser considerada a hipótese de as crianças com fibrose cística já estarem adaptadas às alterações pulmonares, uma vez que o acometimento respiratório delas é progressivo, e a capacidade de realizar exercícios é limitada. Com isso, pode ter ocorrido a dessensibilização da percepção subjetiva de esforço destas crianças, quando comparadas com crianças normais.^(16,17)

Apesar de as crianças do presente estudo ainda apresentarem a função pulmonar dentro da normalidade, alguns autores relatam que os parâmetros de prova de função pulmonar não são considerados adequados para predizer a tolerância ao exercício físico.^(1,2) As crianças deste estudo, apesar de apresentarem a prova de função pulmonar dentro dos limites de normalidade, foram classificadas, quanto à sintomatologia, em leves e moderadas.⁽¹³⁾

Na comparação dos grupos entre o primeiro e o segundo MSWT, foram encontrados valores significativamente maiores da distância percorrida e escala de dispnéia em repouso no segundo teste no grupo controle. Já quando essa comparação foi realizada no grupo fibrose cística, somente a escala de dispnéia em repouso foi significativamente maior no segundo teste. Portanto, as crianças do grupo controle apresentaram um efeito maior de aprendizado do MSWT, quando comparadas com o grupo fibrose cística, uma vez que, no segundo teste, conseguiram caminhar distâncias significativamente maiores.

A diferença da distância caminhada no segundo teste do grupo controle pode ter ocorrido porque, no primeiro teste, as crianças não estavam adaptadas ao sinal de áudio, inicialmente muito lento para elas, e tiveram que retardar o ritmo inicial da caminhada para acompanhar o sinal, o que gerou uma certa dificuldade durante os primeiros níveis do teste. Isto não aconteceu com o grupo fibrose

cística, pois as crianças já apresentavam alterações na capacidade de realização de exercícios, e o sinal inicial do áudio mais lento facilitou o início do teste para elas. No segundo teste, as crianças do grupo controle já estavam mais adaptadas ao sinal de áudio e, portanto, apresentaram um desempenho significativamente melhor em relação a distância caminhada.

No que diz respeito à percepção subjetiva de repouso nos dois grupos, no segundo teste esta percepção foi maior, demonstrando que 30 min entre os testes não foram suficientes para as crianças descansarem, apesar da grande subjetividade da referida escala.

Para a verificação da reprodutibilidade do MSWT no presente estudo, foi utilizada a referência dos Guidelines da American Thoracic Society⁽¹⁸⁾ para o teste de caminhada de 6 min, ou seja, os testes foram considerados reprodutíveis tanto no grupo controle quanto no grupo fibrose cística, pois a diferença entre o primeiro e o segundo teste foi inferior a 10% nos dois grupos, apesar de esta distância ter sido significativamente maior no segundo teste do grupo controle.

Optou-se pelo tempo de 30 min de descanso entre os testes, pois alguns estudos prévios na literatura já haviam utilizado intervalos de até 15 min entre testes de caminhada de 6 e 2 min na população de pacientes com fibrose cística.^(4,19) Entretanto, para o MSWT, este tempo foi insuficiente tanto para o grupo controle quanto para o grupo fibrose cística descansarem.

Estudos anteriores relataram a boa reprodutibilidade do MSWT para adultos portadores de fibrose cística e crianças entre 10 e 19 anos também portadoras de fibrose cística, confirmando os achados do presente estudo.^(11,12) A validação do teste para

crianças com grau avançado da doença, incapazes de realizar outros testes, também já foi descrita na literatura.⁽⁵⁾ Entretanto, este estudo demonstrou que o MSWT também pode ser aplicado com fidedignidade tanto em crianças normais quanto em crianças portadoras de fibrose cística, ainda sem comprometimento pulmonar importante.

As crianças portadoras de fibrose cística tiveram mais facilidade para aprender o MSWT quando comparadas com as crianças normais, como pode ser observado pela diferença entre a distância caminhada no primeiro e segundo teste nos dois grupos. O tempo de 30 min aparentemente não foi suficiente para que as crianças dos dois grupos descansassem.

Estes achados sugerem que o MSWT é um bom teste de esforço para ser realizado tanto em crianças normais quanto em crianças portadoras de fibrose cística, pois não diferiu em relação à sobrecarga cardíaca imposta para os dois grupos. Pode ser realizado para a verificação de progressos frente à instituição de um programa de reabilitação física para as crianças portadoras de fibrose cística, e de um programa de atividades físicas para crianças normais. Entretanto, é fundamental a realização de pelo menos dois testes, devido ao efeito de aprendizado, principalmente pela maior dificuldade das crianças normais neste aprendizado, como foi demonstrado neste estudo, pela maior distância caminhada no segundo teste.

Agradecimentos

A todas as crianças que participaram deste estudo, contribuindo para sua realização. À Associação Mineira de Assistência aos Portadores de Mucoviscidose, por ter encaminhado as crianças portadoras de fibrose cística.

Referências

1. Reis FJC, Damaceno N. Fibrose cística. *J Pediatr.* 1998; 74(supl 1):S76-S94.
2. Rogers D, Prasad SA, Doull I. Exercise testing in children with cystic fibrosis. *J R Soc Med.* 2003; 96(supl 43):S23-S9.
3. Robergs RA, Robersts SO. *Princípios Fundamentais de Fisiologia do Exercício para Aptidão, Desempenho e Saúde.* São Paulo:Phorte Editora, 2002.
4. Jorquera MA, Salcedo A, Villa JR, Girón RM, Neira MA, Sequeiros A. Reproducibilidad del Test de la marcha (walking test) en pacientes afectados de fibrosis quística. *An Esp Pediatr.* 1999;51(5):475-8.
5. Selvadurai HC, Cooper PJ, Meyers N, Blimkie CJ, Smith L, Mellis CM, et al. Validation of Shuttle tests in children with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* 2003;35(2):133-8.
6. Gulmans VA, de Meer K, Brackel HJ, Faber JA, Berger R, Helders PJ. Outpatient exercise training in children with cystic fibrosis: physiological effects, perceived competence, and acceptability. *Pediatr Pulmonol.* 1999;28(1):40-1.
7. Pereira CAC, Neder JA. Diretrizes para testes de função pulmonar 2002. *J Pneumol.* 2002; 28 (Supl 3):S1-S41.
8. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics [homepage on the Internet]. Hyattsville, MD: The Center [updated 2007 Feb 12; cited 2005 Jul 28] 2000 CDC Growth Charts: United States; [about 3 screens]. Available from: <http://www.cdc.gov/growthcharts/>
9. Bradley J, Howard J, Wallace E, Elborn S. Reliability, repeatability, and sensitivity of the modified shuttle test in adult cystic fibrosis. *Chest* 2000; 117(6):1666-71.
10. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sport Exerc.* 1982;14(5):377-81.
11. Gift AG, Narsavage G. Validity of the numeric rating scale as a measure of dyspnea. *Am J Crit Care.* 1998;7(3):200-04.
12. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158(5 Pt 1):1384-7.
13. de Meer K, Gulmans VA, Van der Laag J. Peripheral muscle weakness and exercise capacity in children with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159(3):748-54.
14. Pouessel G, Santos C, Thumerelle C, Neve V, Sardet A, Wizla N et al. Reproductibilité du Test de marche em navette chez des enfants atteints de mucoviscidose. *Rev Mal Respir.* 2003; 20(5):711-18.
15. Klijn PH, van der Net J, Kimpen JL, Helders PJ, van der Ent CK. Longitudinal determinants of peak aerobic performance in children with cystic fibrosis. *Chest.* 2003;124(6):2215-19.
16. Li AM, Yin J, Yu CC, Tsang T, So HK, Wong E, Chan D et al. The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. *Eur Respir J.* 2005; 25(6):1057-60.
17. Narang I, Pike S, Rosenthal M, Balfour-Lynn IM, Bush A. Three-minute step test to assess exercise capacity in children with cystic fibrosis with mild lung disease. *Pediatr Pulmonol.* 2003;35(2):108-13.
18. ATS Committee on proficiency standards for clinical pulmonary function laboratories. ats statement: guidelines for the six 6-minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-17.
19. Jorquera Guillen MA, Salcedo Posadas A, Villa Asensi JR, Giron Moreno RM, Neira Rodrigues MA, Sequeiros Gonzales A. Reproducibility of the walking test in patients with cystic fibrosis. *An Esp Pediatr.* 1999;51(5):475-8.