

# Teste de caminhada de seis minutos em crianças com doença respiratória crônica

## *Six-minute walk test in children with chronic respiratory disease*

Renata Tiemi Okuro<sup>1</sup>, Renata Maba Gonçalves<sup>2</sup>, Maíra Seabra de Assumpção<sup>3</sup>, Janaina Cristina Scalco<sup>2</sup>, Camila Isabel Santos Schivinski<sup>4</sup>

1. Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente - Faculdade de Ciências Médicas - / Universidade Estadual de Campinas - Unicamp. Campinas, São Paulo - Brasil.
2. Mestre em Fisioterapia - Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Florianópolis, Santa Catarina - Brasil.
3. Doutoranda do Programa de Pós-graduação Saúde da Criança e do Adolescente - Faculdade de Ciências Médicas - Universidade Estadual de Campinas - Unicamp. Campinas, São Paulo - Brasil.
4. Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente/Faculdade de Ciências Médicas - Universidade Estadual de Campinas - Unicamp. Professora efetiva dos cursos de Graduação e Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Florianópolis, Santa Catarina - Brasil

### Contato:

Camila Isabel Santos Schivinski  
Departamento de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde  
e do Esporte - CEFID da Universidade do Estado de Santa Catarina -  
UDESC. Rua Pascoal Simone, 358. Coqueiros.  
88080-350. Florianópolis - SC [Brasil]  
cacais@yahoo.com.br

### Resumo

**Introdução:** o teste de caminhada de seis minutos (TC6) é amplamente utilizado para avaliar a capacidade funcional em pediatria por ser de fácil administração e baixo custo. **Objetivo:** avaliar e comparar o desempenho de crianças saudáveis (GC), com fibrose cística (GFC) e síndrome da respiração oral (GRO) no TC6. **Método:** estudo transversal comparativo controlado. Realizaram-se dois TC6 (TC61 e TC62) segundo recomendação da *American Thoracic Society*. Aplicou-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e, para comparação dos dois TC6 em cada grupo, realizou-se o teste-t pareado e posteriormente Anova post-hoc de Bonferroni para as distâncias percorridas (DPTC6). **Resultados:** participaram 51 crianças (oito a 12 anos), sendo 17 por grupo. Na comparação das DPTC6, apenas o GFC obteve desempenho inferior ao GC nos dois TC6 ( $p=0,001$ ). **Conclusão:** o menor desempenho pelo GFC reforça o TC6 como instrumento sensível na avaliação da capacidade de exercício de crianças com doença pulmonar crônica. **Descritores:** Teste de Exercício; Criança; Fibrose Cística; Respiração Bucal.

### Abstract

**Introduction:** the six-minute walk test (6MWT) is widely used to assess functional capacity in children because of its easy administration and low cost. **Objective:** to evaluate and compare the performance of healthy children (CG), cystic fibrosis (CFG) and syndrome of mouth breathing (MBG) the 6MWT. **Method:** controlled comparative cross-sectional study. There were two 6MWT (6MWT1 and 6MWT2) as recommended by the American Thoracic Society. The Shapiro-Wilk normality test was used and for comparison of the two 6MWT in each group, there was the paired t-test and ANOVA later post-hoc Bonferroni for the distances (D6MWT). **Results:** 51 children participated (8 to 12 years), 17 per group. In comparing the D6MWT, only the CFG got underperformed the CG in both 6MWT ( $p = 0.001$ ). **Conclusion:** the lowest performance by CFG strengthens the 6MWT as a sensitive instrument for assessing exercise capacity of children with chronic lung disease. **Keywords:** Exercise test; Child; Cystic fibrosis; Mouth breathing.

## Introdução

A realização de testes de capacidade funcional submáximos na área da pediatria tem sido foco de pesquisas<sup>1,2</sup>, em especial com crianças e adolescentes saudáveis. Dentre os mais utilizados, encontra-se o teste de caminhada de seis minutos (TC6), considerado uma ferramenta de avaliação da capacidade funcional de fácil administração, portátil e de baixo custo<sup>3</sup>.

Observa-se que as pesquisas nessa faixa etária estão mais voltadas para a geração de valores de referência, bem como, para determinação de variáveis preditivas<sup>1,2,4-9</sup>. No entanto, ainda não há clareza e consenso sobre as equações de predição publicadas, devido às diferenças nos métodos empregados para análise e pelas diferentes populações estudadas<sup>10</sup>.

A importância da avaliação funcional em crianças saudáveis está intimamente relacionada às avaliações comparativas com crianças acometidas por disfunções respiratórias, para que seja possível nortear propostas epidemiológicas, monitorizar a eficácia de intervenções terapêuticas e para estabelecer prognósticos. Nessa linha, as pesquisas envolvendo enfermidades como a fibrose cística (FC), buscam relacionar medidas da distância percorrida no TC6 (DPTC6) com algumas variáveis clínicas, com o intuito de também determinar adequadamente a capacidade de exercício e fatores interferentes nos resultados adquiridos<sup>11-13</sup>.

Nesse contexto, outra condição na qual o TC6 vem sendo crescentemente utilizado como recurso na avaliação submáxima de exercício é na síndrome da respiração oral (SRO)<sup>14-16</sup>, as investigações apontam para influência negativa desse padrão respiratório na biomecânica respiratória e na capacidade física<sup>15</sup>.

Considerando essas duas enfermidades representativas na pediatria, nas quais a busca por testes simples é útil para caracterizar a condição cardiorrespiratória de crianças e adolescentes<sup>16</sup>, o presente estudo teve como principal objetivo comparar a capacidade funcional de crianças saudáveis, crianças com FC e com SRO através

do desempenho no TC6. Como objetivo secundário, analisar a reprodutibilidade deste teste nas diferentes populações estudadas.

## Material e métodos

Trata-se de uma análise transversal, comparativa e controlada, que incluiu crianças com doenças respiratórias crônicas, fibrose cística (GFC) e síndrome do respirador oral (GRO), além de escolares saudáveis (GC). As crianças doentes foram provenientes dos ambulatórios de especialidades do Ambulatório de Pediatria do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), e receberam diagnóstico clínico e laboratorial das referidas enfermidades. Os escolares saudáveis foram selecionados da Escola Municipal de Ensino Fundamental D. Ana José Bodini Januário em Hortolândia (SP), triadas através de um questionário enviado aos pais e exame clínico otorrinolaringológico, para exclusão de SRO. O questionário consistiu de perguntas relacionadas a presença de comorbidades, medicamentos em uso, cirurgias e tratamentos já realizados ou em andamento, sinais e sintomas característicos de respiração bucal (ronco e baba noturnos, dormir com a boca aberta, obstrução nasal frequente e sono agitado) e presença de rinite alérgica.

Os pacientes com diagnóstico de fibrose cística incluídos tiveram a doença confirmada por dois testes de suor alterados (cloro > 60 mEq/L), ou pela presença de duas mutações comprovadas no gene que codifica a proteína *cystic fibrosis transmembrane conductance regulator*. Aplicaram-se os seguintes escores<sup>17</sup>: escore de Shwachman-Kulczycki (ESK) para avaliar a gravidade da doença, e o *Cystic Fibrosis Clinical Score* (CFCS) e o *Cystic Fibrosis Foundation Score* (CFFS) para se identificar a presença de exacerbação pulmonar aguda. O grupo com diagnóstico de SRO teve como base o exame clínico por propedêutica otorrinolaringológica, sendo os critérios clínicos e físicos determinados por Abreu et al.<sup>18</sup>. Também se conduziu os exames

de rinoscopia, oroscopia e otoscopia, para análise da presença de fatores obstrutivos de cavidades nasal e/ou oral, conforme descrito por Yi et al.<sup>19</sup>.

Os critérios de exclusão foram investigados através da análise dos prontuários médicos e entrevistas com os pais, nos grupos doentes, e pelo questionário respondido pelos pais, no grupo controle. Estes incluíram: índice de massa corporal maior que o percentil 95; presença de asma, distúrbios neurológicos, distúrbios ortopédicos e/ou cardiopatias; ter sido submetido adenotonsilectomia. Especificamente no GFC foram excluídas as crianças em exacerbação pulmonar aguda e, no GC, aquelas com doenças respiratórias crônicas. A incapacidade de realização do TC6 também determinou a não inclusão do escolar na amostra, bem como a não conclusão do teste.

Todas as crianças realizaram o TC6 de forma padronizada seguindo as recomendações da *American Thoracic Society (ATS)*<sup>20</sup>, previamente a realização dos testes, todos recebiam uma demonstração do mesmo pela avaliadora. A pista de caminhada foi construída com cones em linha reta de 30 metros (m) de comprimento e em piso plano, com marcações a cada três metros, em ambiente coberto. As crianças foram orientadas a realizar o maior número de voltas possíveis em seis minutos, caminhando rápido, mas evitando correr ou pular. A cada minuto a criança foi avisada do tempo restante para o final do teste e recebeu um estímulo verbal de encorajamento. O TC6 poderia ser interrompido a qualquer momento, caso houvesse desconforto. O paciente permaneceu sentado para a determinação inicial da frequência respiratória (fr), frequência cardíaca (fc) e saturação de pulso de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) (oxímetro de pulso portátil Oximed Plus®; Oximed, Porto Alegre, Brasil), além da aplicação da escala de Borg modificada para análise sensação de dispneia. A variação destas variáveis foi calculada através da diferença ( $\Delta$ ) entre os parâmetros iniciais e finais de cada teste realizado, nos três grupos.

Os dados foram processados com o programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). A análise descritiva foi expressa em média, frequência e desvio padrão. O teste de normalidade de Shapiro-Wilk foi aplicado para determinar os testes comparativos. Para a comparação das variáveis dos grupos estudados e os valores previstos do TC6, foram aplicados o teste *t de Student* e ANOVA *one-way* com *post-hoc* de Bonferroni. A disposição gráfica de *Bland & Altman* (1986) também foi utilizada para análise, por permitir melhor visualização da concordância entre as medidas, e para tal utilizou-se o *software* *GraficPad*. Foi adotado o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) em todos os testes.

Os projetos envolvidos para captação de dados desse trabalho foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FCM – Unicamp (n° 849/2008 e n° 504/2008). Todos os participantes ou seus responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

## Resultados

Participaram do estudo 51 crianças de oito a 12 anos, 17 em cada grupo, sendo cinco do sexo masculino e 12 do sexo feminino, em cada um dos três grupos. A idade e características antropométricas da amostra são apresentadas na tabela 1, sem diferença entre as populações. De acordo com tais dados coletados e cálculo do índice de massa corpórea (IMC), a maioria das crianças do GFC (61,1%) encontrou-se no percentil 2, com classificação IMC baixo para a idade. O GRO apresentou-se entre o percentil 5 e 85, considerado IMC adequado (88,2%), bem como o GC, entre o percentil 3 e 4 (58,8%).

Em relação ao GFC, a classificação de gravidade por meio do escore de Schwachman, caracterizou 61,1% como bom, 16,7% médio, 16,7% moderado e 5,5% graves.

Houve diferença na DPTC6 entre o GFC e GC, no primeiro e no segundo teste [(GC 606,55  $\pm$  47,59m vs GFC 532,96  $\pm$  66,38m,  $p=0.001$ );

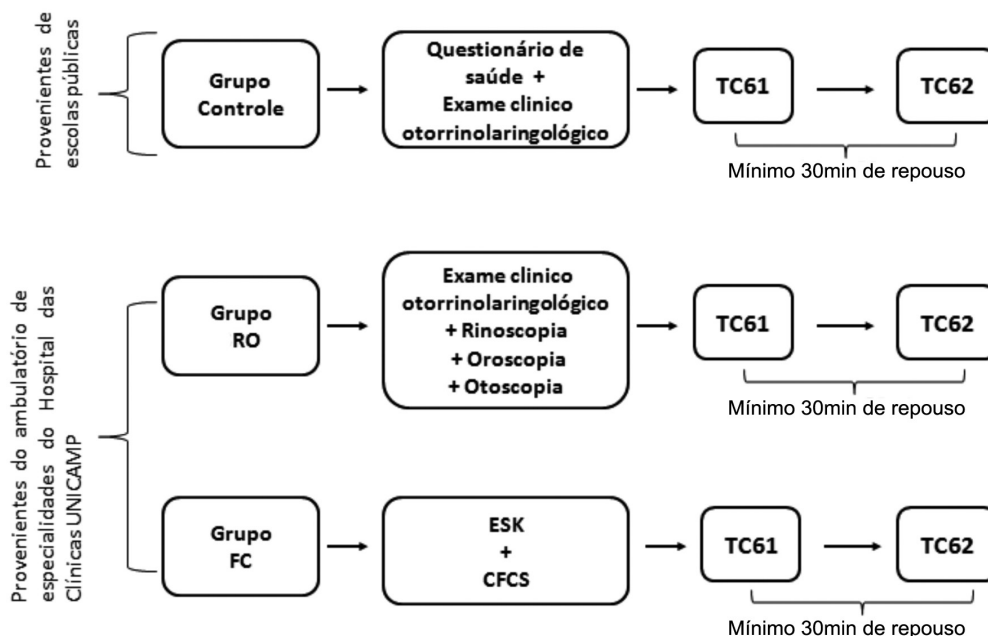


Figura 1: Fluxograma da coleta de dados

GRO: grupo síndrome do respirador oral; GFC: grupo fibrose cística; ESK: escore de Shwachman-Kulczycki; CFCS: Cystic Fibrosis Clinical Score; TC61 - Primeiro teste de caminhada de seis minutos; TC62 - segundo teste de caminhada de seis minutos.

Tabela 1: Caracterização da amostra segundo dados de idade, peso, altura e IMC

	Grupos	Mín	Máx	Méd	DP	p
Idade (anos)	GFC	8,06	11,22	9,81	1,15	0,989
	GRO	8,08	11,80	9,86	1,21	
	GC	8,00	11,50	9,82	1,22	
Peso (quilogramas)	GFC	18,20	52,50	29,72	10,73	0,368
	GRO	20,50	53,00	33,20	8,97	
	GC	21,00	52,50	31,92	9,22	
Altura (metros)	GFC	1,12	1,57	1,33	0,127	0,064
	GRO	1,26	1,57	1,41	0,087	
	GC	1,21	1,67	1,38	0,108	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	GFC	11,90	22,14	16,27	3,12	0,972
	GRO	12,13	21,50	16,31	2,70	
	GC	13,12	22,42	16,36	2,97	

Legenda: GFC = grupo fibrose cística; GRO = grupo respirador oral; GC = grupo controle; IMC = índice de massa corporal; Mín = mínimo; Máx = máximo; Méd. = média; DP = desvio padrão; significância estatística segundo o teste t de Student.

(GC  $616,23 \pm 53,06m$  vs GFC  $546,06 \pm 62,41m$ ,  $p = 0,001$ ), cujos dados são descritos na tabela 2. Os participantes dos três grupos apresentaram um melhor desempenho no segundo teste ( $p=0,001$ ), sendo GFC:  $532,96 \pm 66,38m$  vs  $546,06 \pm 62,41m$ , GRO:  $575,35 \pm 44,96$  vs  $581,32 \pm 43,42m$ , GC:  $606,55 \pm 47,59m$  vs  $616,23 \pm 53,06m$ . Os dois TC6 realizados se mostram reproduzíveis nos

três grupos estudados. As DPTC6 pelo GFC e GRO apresentaram alta correlação, indicada por um coeficiente de correlação intraclasse ICC = 0,881 (IC95% = 0,507 - 0,918), ICC=0,914 (IC95% = 0,762 - 0,996), respectivamente. Já no GC observa-se uma correlação moderada ICC = 0,773 (IC95% = 0,392 - 0,915). Na figura 2 (A, B e C) está disposta a visualização gráfica de Bland &

*Altman*, na qual se observa concordância entre as distâncias percorridas nos dois testes realizados nos grupos GRO e GFC.

Na comparação entre a DPTC6 predita <sup>(7)</sup> para cada grupo específico, com a maior DPTC6 obtida em cada, identificou-se diferença no GFC ( $p = 0,047$ ) e no GRO ( $p = 0,041$ ) (tabela 2).

Na análise da variação das variáveis fisiológicas antes e após os testes (tabela 3) o único parâmetro que apresentou diferença estatística entre os grupos foi a dispneia, avaliada pela escala de Borg. Essa variação ( $\Delta$ ) foi maior GC, no segundo TC6' ( $p = 0,003$ ), em comparação ao GRO e GFC.

## Discussão

Na presente investigação, identificou-se que escolares com fibrose cística e respiradores orais apresentam redução da capacidade funcional, constatada através de um menor desempenho no TC6, em comparação a valores de DPTC6 previstos para escolares saudáveis. Além desses achados, houve melhor desempenho no segundo TC6 realizado por todos os três grupos avaliados.

A resposta individual ao exercício é considerada um relevante instrumento de avaliação clínica de pacientes acometidos por doenças crônicas, por ser capaz de refletir respostas integradas dos sistemas respiratório, cardíaco, metabólico e muscular<sup>21</sup>. Dentre os diversos testes que avaliam a capacidade submáxima ao exercício, o TC6 é o mais conhecido, e tem se mostrado sensível para identificar a limitação dos avaliados para realizar as atividades de vida diária<sup>22</sup>, inclusive em crianças e adolescentes<sup>1,5</sup>.

Seu uso difundido para avaliação da capacidade funcional em pediatria se deve ao fato de mesmo apresentar propriedades psicométricas satisfatórias, ser válido, confiável e reproduzível<sup>1,3,11,23,24</sup>. O que dá suporte a fidedignidade de seus resultados<sup>25</sup>, e ressalta sua importância se detectar mesmo as menores alterações e efeitos de um tratamento<sup>26</sup>. Comparando-se a capacidade funcional de crianças saudáveis com doentes

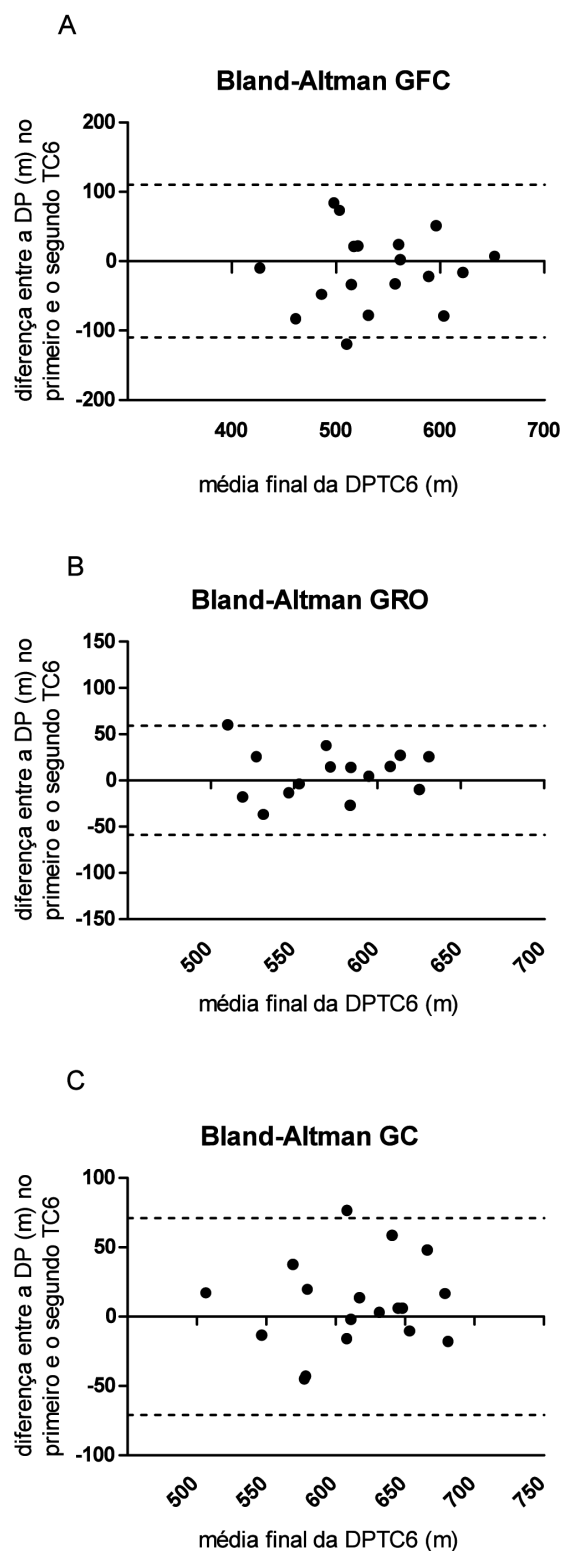


Figura 2: Distribuição das diferenças entre a distância percorrida (DP) no primeiro e segundo teste de caminhada de seis minutos (TC6) no GFC (A), no GRO (B) e no GC (C).

**Tabela 2: Distribuição dos dados da distância percorrida pelos grupos, nos dois testes de caminhada de seis minutos**

	TC6 previsto (média ± DP)	TC6 1 (média ± DP)	TC6 2 (média ± DP)	p*
GFC	588,91 ± 29,01m +	532,96 ± 66,38 m ±	546,06 ± 62,41 m ±	0.001
GRO	611,83 ± 20,51m +	575,35 ± 44,96 m	581,32 ± 43,42 m	0.001
GC	601 ± 30,52m	606,55 ± 47,59 m	616,23 ± 53,06 m	0.001

Legenda: GFC = grupo fibrose cística; GRO = grupo respirador oral; GC= grupo controle; DP = desvio padrão; m = metros; \*diferença significativa na comparação da distância percorrida entre o TC6 1 e o TC6 2; ± diferença significativa na distância percorrida do GFC em comparação ao GC (p = 0.001), + diferença significativa na distância percorrida pelo grupo em comparação aos valores previstos (p=0,047 no GFC e p=0,041 no GRO); significância estatística segundo o teste t de Student.

**Tabela 3: Distribuição dos dados das variáveis fisiológicas, dos três grupos, nos dois de testes de caminhada de seis minutos**

	TC6 1			p
	GFC	GRO	GC	
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Δ fc	8,22 ± 11,66	15,41 ± 13,03	10,70 ± 10,66	0,201
Δ fr	5,88 ± 7,29	2,23 ± 5,17	2,29 ± 5,52	0,260
Δ SpO <sub>2</sub>	-0,11 ± 1,32	0,11 ± 0,60	-0,11 ± 1,21	0,776
Δ Borg	0,69 ± 1,37	0,82 ± 1,73	0,64 ± 1,25	0,936
	TC6 2			
Δ fc	-0,77 ± 16,25	10,88 ± 16,48	2,47 ± 14,56	0,091
Δ fr	5,22 ± 7,31	3,17 ± 4,48	0,76 ± 5,34	0,171
Δ SpO <sub>2</sub>	0,55 ± 2,59	5,64 ± 24,08	0,00 ± 1,06	0,428
Δ Borg	1,50 ± 1,20	2,23 ± 5,17	3,58 ± 2,57	0,003*

Legenda: TC6 1 = Primeiro teste de caminhada de seis minutos; TC6 2 = Segundo teste de caminhada de seis minutos; GFC = grupo fibrose cística; GRO = grupo respirador oral; GC= grupo controle; fc = frequência cardíaca; fr = frequência respiratória; SpO<sub>2</sub> = saturação de pulso de oxigênio; Borg = escala de dispneia de Borg; DP = desvio padrão; Δ: variação; \*=significância estatística segundo o teste de ANOVA.

(GFC e GRO), percebe-se que o desfecho DTC6 é capaz de evidenciar as limitações funcionais decorrentes de cada enfermidade. Tanto a FC como a SRO parecem reduzir a capacidade funcional de crianças e adolescentes, sendo mais evidente esse comprometimento na FC.

O fato de a FC atingir diretamente a função pulmonar, o estado nutricional e a força muscular do indivíduo, com conseqüente hipoxemia e disfunção ventilatória, parece explicar a limitação na capacidade de exercício nesta doença<sup>26</sup>. Nessa linha, Pereira et al.<sup>13</sup> encontraram resultados similares aos apresentados na presente pesquisa, na qual indivíduos com FC caminham significativamente menores distâncias nos dois TC6 realizados, quando comparados a indivíduos saudáveis da mesma faixa etária.

Gruber et al.<sup>12</sup> utilizaram o TC6 não apenas para identificar limitações na capacidade física de crianças e adolescentes (seis a 18 anos de idade) com FC, mas também para avaliar os efeitos de um programa de treinamento de aptidão física. Os autores evidenciaram que a DPTC6 aumentou a partir do final do quarto mês, até o final do sexto mês de treinamento (p<0,05) e que o GFC obteve um menor desempenho que o grupo controle, tanto no início como no final do treinamento.

Já em crianças e adolescentes com SRO, acredita-se que a inibição dos nervos aferentes nasais, somada à diminuição da força muscular respiratória decorrente das alterações posturais adaptativas, diminua o trabalho diafragmático com conseqüente redução da expansibilidade torácica e detrimento da ventilação pulmonar. Este

processo de modificações biomecânicas pode resultar em prejuízo na capacidade de exercício<sup>27,28</sup>.

Recentemente, Boas et al.<sup>16</sup> constataram que crianças de sete a 11 anos de idade com SRO (n = 52), não graves, apresentam o rendimento físico afetado. Neste estudo, nos dois TC6 realizados, a DP pelo grupo RO foi inferior à do grupo respiradores nasais (RN) (p < 0,001) e os valores de saturação de pulso de oxigênio foram menores e a fr mais elevada no grupo RO durante o segundo TC6. Na presente pesquisa o GRO também caminhou menos que o GC, em ambos TC6. No entanto, não houve diferença significativa entre os grupos, provavelmente pelo restrito tamanho amostral (n = 17).

Reforçando essas evidências, Okuro et al.<sup>15</sup> avaliaram 45 crianças com SRO (média de idade 9,8 anos), afim de verificar a tolerância ao exercício, a força muscular respiratória e a postura corporal e comparar com respiradores nasais. A DP pelo GRO foi sutilmente menor que dos respiradores nasais, mas sem diferença estatística (p = 0,576), corroborando com os achados desta pesquisa. Além disso, 80% do GRO apresentaram alterações na postura cervical, e este grupo também manifestou redução da força muscular respiratória.

Com relação às variáveis fisiológicas mensuradas durante os testes, apenas a sensação de dispneia teve variação significativa no GC. Para Pereira e colaboradores<sup>13</sup> este achado pode estar relacionado ao fato das crianças saudáveis não estarem habituadas a mensurar sua dispneia em sua rotina.

Na corrente investigação, observou-se que todos os grupos (GFC, GRO e GC) caminharam mais no segundo TC6, o que reforça a presença do efeito aprendido, evento constantemente discutido na literatura. Contudo, houve concordância e alta correlação entre os dois TC6 realizados pelas crianças com fibrose cística e respiradores orais. Segundo a ATS<sup>20</sup>, o efeito do treinamento no desempenho do teste se deve a uma melhora na coordenação, com a otimização do tamanho da passada e diminuição da ansiedade. Porém, divergindo dessa informação, Pereira et al.<sup>13</sup> não encontraram diferenças entre as médias de DTC6

no primeiro e no segundo teste, tanto na FC como em crianças e adolescentes saudáveis (p = 0,0625). Priesnitz et al.<sup>7</sup> também obtiveram resultados semelhantes entre os dois TC6 realizados por crianças saudáveis de seis a 12 anos de idade (579.4 ± 68.1m vs. 569.2 ± 83.4m), assim como Cunha et al.<sup>11</sup> em indivíduos com FC (582.3 ± 60 vs. 598.2 ± 56.8 m, p = 0.31). Esses autores sugerem que em crianças com doença pulmonar crônica a semelhança no desempenho nos dois TC6 indica que a repetição pode representar um gasto energético que não é suportado adequadamente<sup>13</sup>.

Diante do exposto, o TC6 demonstra ser um importante e confiável instrumento para identificar mudanças na capacidade funcional de crianças e adolescentes acometidos por doenças cardiorrespiratórias, bem como aqueles considerados saudáveis. É uma ferramenta viável para acompanhar a evolução de pacientes durante a infância e controlar repercussões e efeitos de diferentes intervenções terapêuticas.

## Conclusão

Escolares com FC e SRO apresentam menor desempenho funcional quando comparados aos valores de normalidade previstos, o que consolida o TC6 como um instrumento sensível para avaliar alterações na capacidade funcional de crianças e adolescentes com doença pulmonar crônica e respiradores orais. Além disso, o TC6 mostrou-se um teste de avaliação da capacidade funcional reprodutível para as populações estudadas.

## Referências

1. Li AM, Yin J, Au JT, So HK, Tsang T, Wong E, et al. Standard reference for the six-minute-walk test in healthy children aged 7 to 16 years. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176(2):174-80.
2. Tonklang N, Roymanee S, Sopontammarak S. Developing Standard Reference Data for Thai Children from a Six-Minute Walk Test. *J Med Assoc Thai*. 2011;94(4):470-5.

3. Mandrusiak A, Maurer C, MacDonald J, Wilson C, Watter P. Functional capacity tests in young people with cystic fibrosis. *NZJ Physiother.* 2009;37(1):13-6.
4. Roush J, Guy J, Purvis M. Reference values and relationship of the six-minute walk test and body mass index in healthy third grade school children. *IJAHS.* 2006;4(3):1540-80.
5. 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;150(4):395-9.
6. Lammers AE, Hislop AA, Flynn Y, Haworth SG. The 6-minute walk test: normal values for children of 4–11 years of age. *Arch Dis Child.* 2008; 93(6):464-8.
7. Priesnitz CV, Rodrigues GH, Stumpf CS, Viapiana G, Cabral CP, Stein RT, et al. Reference values for the 6-min walk Test in healthy children aged 6–12 years. *Pediatr Pulmonol.* 2009;44(12):1174-9.
8. Klepper SE, Muir N. Reference values on the 6-minute walk test for children living in the United States. *Pediatr Phys Ther.* 2011;23(1):32-40.
9. D'silva C, Vaishali K, Venkatesan P. Six-Minute Walk Test-Normal Values of School Children Aged 7–12 Y in India: A Cross-Sectional Study. *Indian J Pediatr.* 2012;79(5):597–601.
10. Hassan J, Net J, Helders PJMB, Prakken J, Takken T. Six-minute walk test in children with chronic conditions. *Br J Sports Med.* 2010;44(4):270-4.
11. Cunha MT, Rozov T, Oliveira RC, Jardim JR. Six-minute walk test in children and adolescents with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* 2006;41(7):618-22.
12. Gruber W, Orenstein DM, Braumann KM, Hüls G. Health-related fitness and trainability in children with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* 2008;43(10):953-64.
13. Pereira FM, Ribeiro MAGO, Ribeiro AF, Toro AACD, Hessel G, Ribeiro JD. Desempenho funcional de pacientes com fibrose cística e indivíduos saudáveis no teste de caminhada de seis minutos. *J Bras Pneumol.* 2011;37(6):735-44.
14. Okuro RT, Morcillo AM, Sakano E, Schivinski CIS, Ribeiro MÂGO, Ribeiro JD. Exercise capacity, respiratory mechanics and posture in mouth breathers. *Braz. j. otorhinolaryngol.* 2011;77(5):656-62.
15. Okuro RT, Morcillo AM, Ribeiro MÂGO, Sakano E, Conti PBM, Ribeiro JD. Respiração bucal e anteriorização da cabeça: efeitos na biomecânica respiratória e na capacidade de exercício em crianças. *J. Bras. Pneumol.* 2011; 37(4):471-9.
16. Boas APDV, Marson FAL, Ribeiro MAGO, Sakano E, Conti PBM, Toro ADC et al. Teste de caminhada e rendimento escolar em crianças respiradoras bucais. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79(2):212-18.
17. Santos CIS, Ribeiro JD, Ribeiro AF, Hessel G. Critical analysis of scoring systems used in the assessment of cystic fibrosis severity: state of the art. *J Bras Pneumol.* 2004;30(3):286-98.
18. Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JA, Guerra AF. Etiology, clinical manifestations and concurrent findings in mouth-breathing children. *J Pediatr.* 2008;84(6):529-35.
19. Yi LC, Jardim JR, Inoue DP, Pignatari SS. The relationship between excursion of the diaphragm and curvatures of the spinal column in mouth breathing children. *J Pediatr.* 2008;84(2):171-7.
20. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-7.
21. Palange P, Ward SA, Carlsen KH, Casaburi R, Gallagher CG, Gosselink R, et al. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. *Eur Respir J.* 2007; 29:185–209.
22. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005;171(9):972-7.
23. Morinder G, Mattsson E, Sollander C, Marcus C, Larsson UE. Six-minute walk test in obese children and adolescents: reproducibility and validity. *Physiother Res Int.* 2009;14(2):91–104.
24. Pilatti LA, Pedroso B, Gutierrez GL. Propriedades Psicométricas de Instrumentos de Avaliação: Um debate necessário. *RBECT.* 2010;3(1):81-91.
25. Kocks JWH, Asijee GM, Tsiligianni IG, Kerstjens HAM, Van der Molen T. Functional status measurement in COPD: a review of available methods and their feasibility in primary care. *Prim Care Respir J.* 2011;20(3):269-75.
26. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six-Minute Walk Test: A Valuable Test, When Properly Standardized. *Phys Ther.* 2002;82(8):826-8.
27. Di Francesco RC, Passerotti G, Paulucci B, Miniti A. Respiração oral na criança: repercussões diferentes de acordo com o diagnóstico. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(5):665-70.
28. Corrêa ECR, Bérzin F. Mouth Breathing Syndrome: cervical muscles recruitment during nasal inspiration before and after respiratory and postural exercises on Swiss Ball. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008;72(9):1335-43.

