

# Análise comparativa do teste de caminhada de seis minutos em crianças e adolescentes saudáveis

Comparative analysis of the six-minute walk test in healthy children and adolescents

Evanirso S. Aquino<sup>1,2</sup>, Flávio A. G. Mourão<sup>1</sup>, Roberta K. V. Souza<sup>1</sup>, Bráulio M. Glicério<sup>1</sup>, Cristiane C. Coelho<sup>2</sup>

## Resumo

**Objetivo:** Realizar uma análise comparativa do teste de caminhada de seis minutos em crianças e adolescentes saudáveis em pistas de diferentes metragens (30,5 e 20 metros). **Métodos:** Foram avaliados 67 voluntários de escolas públicas de uma cidade de uma região metropolitana, com idades de 7 a 14 anos, sendo 36 meninos e 31 meninas. Todos foram submetidos a quatro testes de caminhada, sendo dois em cada uma das pistas. As variáveis analisadas foram: distância caminhada, trabalho de caminhada, pressão arterial média (PAM), frequência cardíaca (FC) e saturação de oxigênio (SaO<sub>2</sub>). Para análise estatística, foi utilizado ANOVA One-Way para medidas repetidas para um  $p \leq 0,05$ . **Resultados:** Na comparação entre os testes realizados em cada pista e na comparação do melhor teste entre pistas, não foram observadas diferenças significativas para a PAM, FC e SaO<sub>2</sub>. A distância caminhada não foi estatisticamente diferente entre os dois testes realizados em cada pista. Entretanto, na comparação entre pistas nos testes de melhor desempenho, os voluntários caminharam distâncias significativamente maiores na pista de 30,5 metros ( $p < 0,05$ ). Porém, esse aumento foi inferior a 10%. Quanto à sobrecarga cardíaca e ao trabalho de caminhada, não foram observadas diferenças significativas entre pistas. **Conclusões:** Apesar das diferenças encontradas na distância caminhada entre pistas, ela foi menor que 10% sem variações importantes nos outros parâmetros avaliados. Portanto, a pista de 20 metros se adequou aos critérios de reprodutibilidade descritos na literatura para a população do presente estudo.

**Palavras-chave:** teste de esforço; análise e desempenho; pediatria; reprodutibilidade dos testes.

## Abstract

**Objective:** To perform a comparative analysis of the six-minute walk test in healthy children and adolescents in corridors of 30.5m (100 feet) 20m (65.6 feet) in length. **Methods:** We evaluated 67 participants (36 boys and 31 girls), aged 7 to 14 years old, from public schools of a city in a metropolitan area. All were submitted to four walking tests, two in each of the corridors. The variables analyzed were: walked distance, work rate, mean blood pressure, heart rate and oxygen saturation. Statistical analysis was performed using one-way ANOVA for repeated measures and significance level at  $p \leq 0.05$ . **Results:** The comparison between the tests in each corridor and between the best tests in the different corridors did not show significant differences in the blood pressure, heart rate and oxygen saturation. The walked distance was not statistically different in the two tests on each corridor. However, the participants covered greater distances on the 30.5m corridor ( $p < 0.05$ ) compared to the best test between corridors. However, this increase was less than 10%. Regarding the cardiac overload and the work rate, there were no significant differences between the corridors. **Conclusions:** There were differences in walked distance between the corridors, however they were less than 10% with no significant changes in the other measured parameters. Therefore, the 20m corridor had a good reproducibility for the population of this study.

**Key words:** exercise test; task performance; pediatrics; reproducibility of results.

**Recebido:** 23/01/2009 – **Revisado:** 29/05/2009 – **Aceito:** 30/06/2009

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Biológicas, Ambientais e da Saúde, Centro Universitário de Belo Horizonte (Uni-BH), Belo Horizonte (MG), Brasil

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas), Betim (MG), Brasil

**Correspondência para:** Evanirso da Silva Aquino, Avenida Professor Mário Werneck, 2368/703, Bunitis, CEP 30575-180, Belo Horizonte (MG), Brasil, e-mail: evanirso-aquino@uol.com.br

## Introdução

O teste de caminhada de seis minutos (TC6') é uma forma de avaliação clínica realizada por meio de um esforço submáximo. Surgiu a partir da modificação de testes pré-existentes em função das condições físicas limitadas de populações específicas de pacientes. Consiste na avaliação das respostas fisiológicas da atividade em um tempo pré-determinado, com um ou mais ritmos de trabalho para prever a capacidade funcional<sup>1-4</sup>.

Os testes baseados em tempo são conduzidos idealmente em corredores calmos e fechados, e parâmetros como a distância percorrida, nível de percepção de esforço, saturação de oxigênio (SaO<sub>2</sub>), pressão arterial, frequências respiratória e cardíaca no período de tempo específico são registradas<sup>5</sup>.

O TC6' apresenta uma grande aplicabilidade, já que requer uma menor experiência técnica e poucos equipamentos, sendo de baixo custo e fácil administração. Pode traduzir a habilidade para uma compreensão da demanda das atividades de vida diária dos pacientes, proporcionando, assim, um acompanhamento dos resultados em resposta à evolução de um tratamento<sup>5-7</sup>.

De acordo com a American Thoracic Society (ATS)<sup>2</sup>, as variáveis empregadas no teste, além da distância percorrida, devem avaliar de forma geral as respostas integrais dos sistemas envolvidos, como o cardiorrespiratório e o musculoesquelético. Entretanto, a distância percorrida é considerada um critério de determinação do prognóstico dos pacientes em virtude da capacidade funcional e pode sofrer influência da metragem da pista utilizada<sup>2,8,9</sup>.

Diversos estudos têm investigado a aplicabilidade e a eficiência da avaliação proporcionada pelo TC6' em diversas populações, objetivando sua validade, confiabilidade e interpretabilidade, estabelecendo, dessa forma, valores e equações referenciais para prever as variáveis empregadas no teste<sup>8-14</sup>. Alguns desses estudos buscaram evidenciar a validade e a aplicabilidade do TC6' em doenças cardíacas e respiratórias<sup>15-18</sup>, outros em crianças e adolescentes, porém com critérios de reprodutibilidade baseados na população adulta<sup>8,11-14,19</sup>.

Apesar da padronização da ATS em relação à metragem da pista durante o teste para adultos (30,5 metros), em alguns estudos pode-se observar a utilização de metragens diferentes com o intuito de viabilizar a sua execução<sup>7-9</sup>. Li et al.<sup>19</sup> realizaram um grande estudo em crianças e adolescentes com objetivo de normatizar a realização do TC6' nessa população, no entanto o tamanho da pista utilizada seguiu os critérios da ATS.

Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise comparativa do TC6' em crianças e adolescentes saudáveis em duas metragens distintas, em pistas de 30,5 metros, como padronizado e proposto pela ATS, e em pista de 20 metros, uma metragem menor, que facilita a sua realização e, possivelmente, aproxima-se mais da realidade dos espaços clínicos.

## Materiais e métodos

### Amostra

O TC6' é normalmente utilizado para a avaliação da capacidade funcional em pacientes durante a prática clínica, pois envolve atividades de vida diária e recursos técnicos mínimos<sup>2</sup>. No presente estudo, foram realizados testes de caminhada em crianças e adolescentes saudáveis em pistas de diferentes metragens para verificação de possíveis interferências nos resultados, visto que a literatura descreve pistas com padronizações de 30,5 metros para a população adulta<sup>2</sup>, e existem poucos relatos desse teste em crianças e adolescentes saudáveis. Os voluntários eram de ambos os sexos, com idades entre sete e 14 anos e foram selecionados da rede pública de ensino de uma cidade de uma região metropolitana que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possui 82.820 crianças e adolescentes matriculados nas escolas públicas.

Para participação no projeto, os pais ou o responsável legal da criança ou adolescente selecionado assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, e o protocolo do estudo (013/2006) foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Belo Horizonte (Uni-BH).

Foram incluídos escolares saudáveis, que não apresentavam qualquer acometimento, fundamentalmente no sistema cardiorrespiratório, analisados por meio de uma anamnese prévia e uma avaliação padronizada. A função pulmonar foi avaliada por espirometria, e os voluntários deveriam estar com os valores espirométricos dentro da normalidade. O índice de massa corporal também foi avaliado; pois, segundo alguns autores, esse índice é importante na avaliação da relação entre a performance do teste de caminhada e condicionamento cardiorrespiratório, podendo, dessa forma, interferir na distância caminhada em virtude de alterações no gasto energético devido ao sobrepeso<sup>13</sup>.

Foram excluídos aqueles que nos dias dos testes haviam realizado qualquer atividade física nas últimas duas horas e aqueles que utilizavam medicamentos de influência direta sobre o sistema cardiorrespiratório, musculoesquelético ou de atuação sobre o sistema nervoso.

### Teste de caminhada de seis minutos (TC6')

Os indivíduos foram previamente avaliados por um examinador independente, e, nessa avaliação, foi realizado o exame físico, além da espirometria<sup>20,21</sup>.

Os voluntários foram submetidos ao TC6' obedecendo aos critérios gerais padronizados pela ATS<sup>2</sup>, ou seja, um descanso prévio de 10 minutos no período pré-teste com medidas iniciais e finais da pressão arterial e da sensação subjetiva de esforço<sup>22</sup>,

medidas da frequência cardíaca (FC) e SaO<sub>2</sub> antes, durante e ao final dos testes também foram realizadas.

Cada voluntário realizou quatro testes (dois em cada uma das pistas), sempre no mesmo local, pelo mesmo avaliador e no mesmo horário, sendo o intervalo de descanso entre eles de, no mínimo, 24 horas. As pistas eram de 30,5 metros e 20 metros. A escolha e a ordem de realização dos testes nas pistas foram realizadas de forma aleatória, por meio de um sorteio, por um examinador independente.

A realização de dois testes em cada uma das pistas visou excluir um possível efeito de aprendizado; pois, para que os testes fossem reproduzíveis, a distância caminhada no segundo teste não deveria ser maior que 10% quando comparada à do primeiro teste; caso isso acontecesse, seria necessária a realização de um terceiro teste<sup>9</sup>.

Posteriormente, a melhor distância caminhada em cada uma das pistas, juntamente com a sobrecarga cardíaca imposta e o trabalho de caminhada, foram selecionados para análise comparativa. Isso foi realizado porque, apesar de a distância caminhada ser considerada a principal variável para mensuração da capacidade funcional, o trabalho de caminhada ( $\omega$ ), que é definido como o produto da distância caminhada pelo peso corporal ( $\text{Km.Kg}^{-1}$ ), correlaciona-se melhor com a performance de caminhada durante o teste.

## Equipamentos

Para a realização dos TC6', as pistas foram devidamente demarcadas, e os equipamentos necessários foram: cardiofrequencímetro - POLAR FS1 para mensuração da FC e oxímetro - Nonin 9500 Onyx para mensuração da SaO<sub>2</sub> antes, durante e ao final dos testes. A escala de Borg foi utilizada para avaliação da sensação subjetiva de esforço.

## Estatística

Para o cálculo amostral, foi utilizada a amostragem aleatória simples sem reposição, com erro máximo de estimação (tolerância) de 5% e probabilidade de que o erro máximo de estimação fosse menor que a tolerância de 10%. O número ideal da amostra, segundo esse cálculo amostral, foi de 67

voluntários. Os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando o programa *GraphPad Prism (Scientific graphing, curve fitting and statistics)*, versão 5.0. A análise estatística dos dados foi processada utilizando-se média e desvio-padrão. O teste Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a distribuição da amostra. A ANOVA One-Way para medidas repetidas foi utilizada para comparar a distância caminhada; o trabalho de caminhada; a sobrecarga cardíaca imposta durante o teste; as variáveis hemodinâmicas iniciais e finais, como FC, PAM e SaO<sub>2</sub>. Para localizar as diferenças, utilizou-se o post-hoc Tukey, com o nível de significância estatística de  $p < 0,05$ .

## Resultados

Foram coletados os dados de 67 crianças, de 7 a 14 anos, sendo 36 do sexo masculino e 31 do sexo feminino, com idade média de  $10,80 \pm 1,90$  anos e índice de massa corporal de  $18,03 \pm 3,05 \text{ kg/m}^2$ . Em relação à espirometria, todos os voluntários apresentaram os valores previstos de capacidade vital forçada, volume expiratório forçado em primeiro segundo e índice de Tiffeneau dentro da normalidade. Na comparação entre os testes em cada uma das duas pistas e na comparação do melhor teste entre as diferentes pistas, não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os valores iniciais e finais de FC, PAM e SaO<sub>2</sub>, como pode ser observado na Tabela 1.

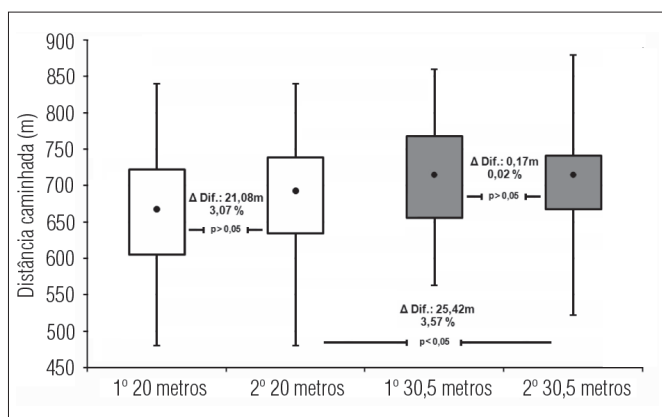
Em relação à distância caminhada, foi observado que os dois testes realizados em cada uma das pistas não apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ). Entretanto, na comparação dos testes de melhor desempenho entre pistas, ocorreu uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Os voluntários caminharam distâncias maiores na pista de 30,5 metros. Entretanto, quando foi realizada a comparação entre essas distâncias, esse aumento foi inferior a 10%, como pode ser observado na Figura 1.

Quanto à FC no teste de melhor desempenho entre pistas, não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) (Figura 2). Em relação ao trabalho de caminhada; não foram observadas diferenças entre os testes realizados em cada pista nem entre o melhor teste entre as pistas (Figura 3).

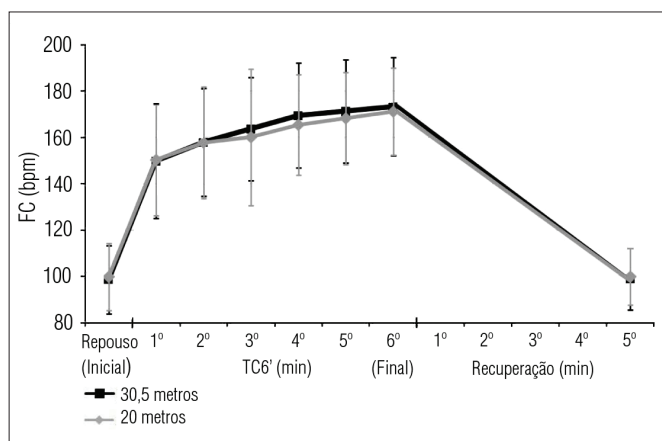
**Tabela 1.** PAM, FC e SaO<sub>2</sub> nos TC6' nas diferentes pistas.

	Pista 20 metros				Pista 30,5 metros			
	1° teste		2° teste		1° teste		2° teste	
	Inicial	final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
PAM	81,72±7,31	88,68±7,31	82,41±7,40	89,23±7,11	81,77±7,44	88,31±8,17	82,39±8,10	90,23±7,72
FC	98,93±15,40	164,60±20,09	99,99±14,09	169,01±21,14	102,75±13,51	169,63±24,71	98,62±14,43	169,07±23,80
SaO <sub>2</sub>	98,16±1,01	96,58±1,93	98,06±0,97	96,69±1,73	97,85±1,02	96,99±1,49	97,97±0,89	96,77±1,21

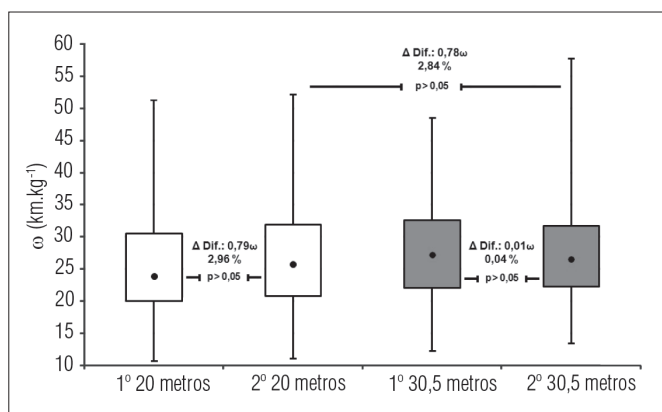
PAM=pressão arterial média em mmHg; FC=frequência cardíaca em bpm; SaO<sub>2</sub>=saturação de oxigênio em %. Dados expressos em média±desvio-padrão.



**Figura 1.** Diferença entre a distância caminhada (metros) nos testes em cada uma das pistas e entre o teste de melhor desempenho nas diferentes pistas.



**Figura 2.** Frequência cardíaca (bpm) no repouso (inicial), durante o TC6' e ao final do período de recuperação no teste de melhor desempenho nas duas pistas.



**Figura 3.** Análise do trabalho de caminhada- $\omega$  (Km.Kg<sup>-1</sup>) nos testes em cada uma das pistas e entre o teste de melhor desempenho nas diferentes pistas.

No que diz respeito à sensação subjetiva de esforço avaliada pela escala de Borg, não foram observadas diferenças significativas entre os testes. Entretanto, os voluntários mais

novos tiveram dificuldade em quantificar a dispnéia por meio da escala, o que pode ter interferido nos resultados.

## Discussão

O TC6' é rotineiramente utilizado para a avaliação da capacidade funcional. No presente estudo, foi realizado em crianças e adolescentes saudáveis em pistas de diferentes metragens.

Como descrito nos resultados, todos os voluntários apresentaram a espirometria dentro da normalidade. Na avaliação do índice de massa corporal, não foi observado sobrepeso, demonstrando que a performance do teste e o condicionamento cardiorrespiratório não interferiram na distância caminhada em virtude de alterações no gasto energético<sup>13</sup>.

De acordo com relatos na literatura, o efeito do aprendizado ou efeito do treinamento pela melhora do desempenho acontece em virtude do aprimoramento da coordenação motora, aumento do comprimento do passo e diminuição da ansiedade durante a realização do teste e pode ser um fator de interferência nos resultados e na reprodutibilidade<sup>2,23</sup>. Diversos estudos demonstram que isso pode ser observado através de aumentos na distância caminhada quando realizados dois ou mais testes, principalmente devido ao controle da ansiedade, ao reconhecimento dos limites da prova e à adaptação neuromuscular em relação à atividade a ser realizada<sup>4,24,25</sup>. Entretanto, para que os testes sejam reprodutíveis, a distância caminhada no segundo teste não deve ser maior que 10% quando comparada com a do primeiro teste; caso isso aconteça, é necessária a realização de um terceiro teste para a reprodutibilidade adequada dos resultados<sup>9</sup>.

Neste estudo, os dois testes realizados em cada uma das pistas, tanto na pista de 20 metros quanto na de 30,5 metros, foram reprodutíveis, pois a diferença entre as distâncias caminhadas foi inferior ao valor identificado na literatura<sup>4,9,24,25</sup>. Como os testes realizados pela segunda vez em ambas as pistas apresentaram melhor desempenho, foram escolhidos para análise e comparação das diferentes metragens.

Sciurba et al.<sup>23</sup> hipotetizaram que pistas longas são mais eficazes quando comparadas a pistas curtas para a realização do teste de caminhada; pois, segundo esses autores, nas pistas longas, o número de voltas é menor e, portanto, o esforço também é menor. Apesar disso, em sua pesquisa, as distâncias caminhadas em pistas mais longas não foram estatisticamente superiores quando comparadas às de pistas mais curtas. Portanto, posteriormente afirmaram que o tamanho da pista durante o teste não seria importante para a sua padronização. Entretanto, não deveria ser menor que 15,23 metros<sup>23</sup>, divergindo da padronização da ATS quanto aos valores mínimos de metragem da pista<sup>2</sup>. Outros estudos compararam pistas de 20

e 50 metros para o teste em adultos e não obtiveram diferenças significativas quanto à distância caminhada<sup>23,26,27</sup>.

No presente estudo, a distância caminhada no teste de melhor desempenho na pista de 30,5 metros foi significativamente maior quando comparada à do teste de melhor desempenho na pista de 20 metros. Entretanto, a diferença entre esses dois testes foi de apenas 3,57%, ou seja, inferior a 10%, o que sugere que ambos os testes nas diferentes pistas são reproduzíveis. Além disso, não foram encontradas diferenças relativas à sobrecarga cardíaca dos voluntários entre as pistas, o que sugere um esforço semelhante na realização do teste nas diferentes metragens.

Apesar da distância percorrida ser considerada a principal variável para mensuração da capacidade funcional no TC6', Chuang, Lin e Wasserman<sup>28</sup> propuseram um método alternativo para avaliação da capacidade funcional por meio do que definiram como trabalho de caminhada ( $\omega$ ), o produto da distância caminhada pelo peso corporal ( $\text{Km.Kg}^{-1}$ ). Outros autores concluíram que a expressão da distância caminhada em unidades de trabalho melhora a precisão e a extensão da sua utilidade, correlacionando-se melhor com a performance de caminhada durante o teste<sup>29,30</sup>. O trabalho de caminhada mensurado no presente estudo não apresentou diferença

significativa entre os testes nas diferentes pistas, demonstrando um gasto energético similar entre as diferentes metragens propostas.

A sensação subjetiva de esforço avaliada pela escala de Borg já é bem fundamentada para a população adulta<sup>22</sup>. Entretanto, no presente estudo, as crianças mais novas tiveram dificuldade em compreender a quantificação do cansaço por meio da referida escala, o que pode ter comprometido os resultados relacionados à avaliação da dispneia entre as diferentes pistas. Outros estudos necessitam ser realizados em crianças e adolescentes de faixas etárias diferentes e populações diferentes uma vez que isso também pode interferir na distância caminhada.

Dessa forma, a pista de 20 metros, mesmo apresentando resultados menores quanto à distância caminhada, enquadrou-se nos critérios de reprodutibilidade descritos na literatura para a população estudada, não diferindo quanto à sobrecarga cardíaca imposta pelo teste e apresentando um trabalho de caminhada semelhante ao da pista de 30,5 metros, podendo ser utilizada quando o espaço clínico ou as condições ambientais não corresponderem ao proposto pela padronização da ATS, podendo ser útil para avaliação da tolerância ao exercício e resistência de crianças e adolescentes saudáveis na faixa etária estudada.

## Referências bibliográficas

1. ACMS-American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACMS para os testes de esforço e sua prescrição. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
2. 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.
3. McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J.* 1976;1(6023):822-3.
4. Butland RJ, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1982;284(6329):1607-8.
5. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest.* 2001;119(1):256-70.
6. Enright PL. The six-minute walk test. *Respir Care.* 2003;48(8):783-5.
7. Cahalin LP, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, DiSalvo TG. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest.* 1996;110(2):325-32.
8. Upton CJ, Tyrrell JC, Hiller EJ. Two minute walking distance in cystic fibrosis. *Arch Dis Child.* 1988;63(12):1444-8.
9. Rostagno C, Olivo G, Comeglio M, Boddi V, Banchelli M, Galanti G, et al. Prognostic value of 6-minute walk corridor test in patients with mild to moderate heart failure: comparison with other methods of functional evaluation. *Eur J Heart Fail.* 2003;5(3):247-52.
10. Steele B. Timed walking tests of exercise capacity in chronic cardiopulmonary illness. *J Cardiopulm Rehabil.* 1996;16(1):25-33.
11. Nixon PA, Joswiak ML, Fricker FJ. A six-minute walk test for assessing exercise tolerance in severely ill children. *J Pediatr.* 1996;129(3):362-6.
12. Gulmans VA, van Veldhoven NH, de Meer K, Helder PJ. The six-minute walking test in children with cystic fibrosis: reliability and validity. *Pediatr Pulmonol.* 1996;22(2):85-9.

13. Drinkard B, McDuffie J, McCann S, Uwaifo GI, Nicholson J, Yanovski JA. Relationships between walk/run performance and cardiorespiratory fitness in adolescents who are overweight. *Phys Ther.* 2001;81(12):1889-96.
14. Li AM, Yin J, Yu CC, Tsang T, So HK, Wong E, et al. The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. *Eur Respir J.* 2005;25(6):1057-60.
15. Cunha MT, Rozov T, de Oliveira RC, Jardim JR. Six-minute walk test in children and adolescents with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* 2006;41(7):618-22.
16. Larsson UE, Reynisdottir S. The six-minute walk test in outpatients with obesity: reproducibility and known group validity. *Physiother Res Int.* 2008;13(2):84-93.
17. Geiger R, Strasak A, Tremel B, Gasser K, Kleinsasser A, Fischer V, et al. Six-minute walk test in children and adolescents. *J Pediatr.* 2007;150(4):395-9.
18. Rostagno C, Gensini GF. Six minute walk test: a simple and useful test to evaluate functional capacity in patients with heart failure. *Intern Emerg Med.* 2008;3(3):205-12.
19. 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.
20. American Thoracic Society. Standardization of spirometry, 1994 update. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152(3):1107-36.
21. Pereira CAC, Neder JA. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Pneumol.* 2002;28(Supl 3):S1-238.
22. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-81.
23. Sciruba F, Criner GJ, Lee SM, Mohsenifar Z, Shade D, Slivka W, et al. Six-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease: reproducibility and effect of walking course layout and length. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(11):1522-7.
24. Knox AJ, Morrison JF, Muers MF. Reproducibility of walking test results in chronic obstructive airways disease. *Thorax.* 1988;43(5):388-92.
25. Rodrigues SL, Mendes HF, Viegas CA. Teste de caminhada de seis minutos: estudo do efeito do aprendizado em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol.* 2004;30(2):121-5.
26. Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil.* 2001;21(2):87-93.
27. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J.* 1999;14(2):270-4.
28. Chuang ML, Lin IF, Wasserman K. The body weight-walking distance product as related to lung function, anaerobic threshold and peak VO<sub>2</sub> in COPD patients. *Respir Med.* 2001;95(7):618-26.
29. Carter K, Holiday DB, Nwasuruba C, Stocks J, Grothues C, Tiep B. 6-minute walk work for assessment of functional capacity in patients with COPD. *Chest.* 2003;123(5):1408-15.
30. Hill K, Jenkins SC, Cecins N, Philippe DL, Hillman DR, Eastwood PR. Estimating maximum work rate during incremental cycle ergometry testing from six-minute walk distance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(9):1782-7.