



Teste de caminhada de seis minutos na doença pulmonar obstrutiva crônica com diferentes graus de obstrução*

Diego Marmorato Marino¹, Kamilla Tays Marrara², Valéria Amorim Pires Di Lorenzo³ e Maurício Jamami³

RESUMO

Introdução: Alguns testes funcionais são utilizados complementando a avaliação dinâmica na doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), como o teste de caminhada de seis minutos (TC6). **Objetivos:** Verificar quanto o grau de obstrução compromete a tolerância ao esforço avaliado pelo TC6 e comparar a distância percorrida e prevista através da equação de Enright e Sherrill (1998) para indivíduos saudáveis e com DPOC apresentando grau de obstrução leve, moderado e grave, além de comparar a distância percorrida entre os grupos. **Métodos:** Foram avaliados 90 indivíduos do sexo masculino, sendo 19 saudáveis (grupo 1-G1, idade média de 67 ± 6,6 anos), 24 indivíduos com DPOC apresentando obstrução leve (grupo 2-G2, idade média de 69 ± 11,3 anos), 26 com DPOC moderada (grupo 3-G3, idade média de 71 ± 9,1 anos) e 21 com DPOC grave (grupo 4-G4, idade média de 70 ± 9,4 anos) quanto à distância percorrida, além da distância prevista através da equação. **Resultados:** Constatou-se diferença significativa (teste *t* de Student, $p \leq 0,05$) ao comparar distância percorrida e prevista para G3 (387 ± 71m vs 456 ± 56m) e G4 (318 ± 97m vs 477 ± 52m), sendo a percorrida menor que a prevista para ambos. Na análise intergrupos, quanto à distância percorrida verificou-se diferença significativa (ANOVA, $p \leq 0,05$), sendo que G1 (506 ± 56m) e G2 (452 ± 60m) apresentaram valores maiores (Newman-Keuls, $p \leq 0,05$) que G3 (387 ± 71m) e G4 (318 ± 97m), assim como G3 maior que G4. **Conclusão:** Conclui-se que quanto maior a limitação ao fluxo aéreo, menor a tolerância ao esforço físico; indivíduos saudáveis e com DPOC leve obtiveram desempenho semelhante, além de mostrar distância percorrida similar à prevista. Assim, o TC6 permite avaliar a capacidade funcional dos indivíduos saudáveis e com DPOC, estimando quanto o grau de obstrução do fluxo aéreo compromete o desempenho físico.

ABSTRACT

Six-minute gait test in chronic obstructive pulmonary disease with different degrees of obstruction

Introduction: Some functional tests are used as a complement to the dynamic evaluation in the Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), such as the six-minute gait test (GT6). **Objectives:** To verify how much the degree of obstruction compromises the tolerance to the exertion evaluated by the GT6 and to com-

* Instituição de origem: Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos – SP – Brasil.

1. Especialista em Fisiologia do Exercício pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.
2. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.
3. Professor Doutor do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

Recebido em 23/3/06. Versão final recebida em 2/8/06. Aceito em 24/8/06.

Endereço para correspondência: Diego Marmorato Marino, Rua Campos Sales, 2.185, Bairro Estância Suíça – 13560-350 – São Carlos, SP. Tels.: (16) 3371-0592/3371-2888. E-mail: diego.marmorato@itelefonica.com.br

Palavras-chave: Testes funcionais. Distância percorrida. Distância prevista.

Keywords: Functional tests. Completed distance. Expected distance.

pare the distances completed and expected through the equation by Enright and Sherrill (1998) for healthy individuals as well as the ones with COPD presenting mild, moderate and severe degrees of obstruction, besides to compare the completed distance among groups. **Materials and methods:** 90 male individuals were evaluated, being 19 healthy (group 1-G1, mean age 67 ± 6.6 years); 24 individuals with COPD presenting mild obstruction (group 2-G2, mean age 69 ± 11.3 years); 26 with moderate COPD (group 3-G3, mean age 71 ± 9.1 years) and 21 with severe COPD (group 4-G4, mean age 70 ± 9.4 years) concerning the completed distance, besides the distance expected through the equation. **Results:** Significant difference was observed (*t*-Student test, ≤ 0.05) when comparing completed and expected distances for G3 (387 ± 71 m vs 456 ± 56 m) and G4 (318 ± 97 m vs 477 ± 52 m), being the completed distance shorter than the expected one for both. In the inter group analysis, concerning the completed distance significant difference was verified (ANOVA, ≤ 0.05), where G1 (506 ± 56 m) and G2 (452 ± 60 m) presented higher values (Newman-Keuls, ≤ 0.05) than G3 (387 ± 71 m) and G4 (318 ± 97 m), as well as G3 higher than G4. **Conclusion:** It was concluded that the higher the limitation to the air flow, the lower the tolerance to physical exertion. However, healthy individuals and the ones with mild COPD obtained similar performance, besides having similar completed and expected distances. Thus, the GT6 allows us to evaluate the functional capacity of healthy individuals and the ones with COPD, estimating how much the degree of obstruction of the air flow compromises physical performance.

INTRODUÇÃO

O indivíduo com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) pode apresentar redução importante do desempenho físico devido a vários fatores como hiperinsuflação dinâmica e aumento do metabolismo muscular glicolítico, acompanhado de descondição física progressivo associado à inatividade⁽¹⁾, desencadeando limitações físicas e sociais que acarretam deterioração da qualidade de vida desses indivíduos⁽²⁾.

A diminuição da tolerância ao exercício físico nos indivíduos com DPOC ocorre como resultado da limitação ventilatória, descondição e anormalidades nos músculos envolvidos para a realização da marcha⁽³⁾. Esses indivíduos normalmente apresentam disfunção muscular esquelética⁽⁴⁾, baixa capacidade oxidativa, capacidade glicolítica normal ou aumentada e metabolismo anaeróbio alático diminuído⁽⁵⁾, reforçando o predomínio do sistema anaeróbio láctico⁽⁶⁾, contribuindo para a limitação da capacidade funcional e qualidade de vida.

Os indivíduos com DPOC apresentam diminuição da força muscular, principalmente dos membros inferiores (MMII), estando a dos membros superiores (MMSS) relativamente preservada⁽⁷⁾. Isso ocorre, pois as atividades relacionadas ao desenvolvimento da marcha são comumente evitadas por esses indivíduos em virtude

da sensação de dispnéia, havendo predomínio das atividades de vida diária (AVD) com os MMSS. Além disso, grande número de músculos da cintura escapular atua na elevação dos braços, participando concomitantemente da respiração acessória quando os músculos respiratórios primários não são suficientemente capazes de manter demanda ventilatória adequada⁽⁸⁾.

Em decorrência dessas alterações, a avaliação da capacidade física ou da capacidade de exercício em indivíduos com DPOC tornou-se alvo de muitos estudos. Para a avaliação da capacidade física, utilizam-se freqüentemente testes físicos funcionais, como o teste de caminhada de seis minutos (TC6), o qual é aplicado com o intuito de complementar a avaliação dinâmica de indivíduos com DPOC⁽⁹⁾, monitorar a efetividade do tratamento e estabelecer o prognóstico desses indivíduos⁽¹⁰⁾.

O teste de caminhada é uma adaptação do teste introduzido por Cooper⁽¹¹⁾, com a finalidade de determinar a relação entre a aptidão física e o consumo máximo de oxigênio. Esse teste é baseado em uma atividade rotineira de fácil aceitação pelos pacientes. Inicialmente foi preconizado para indivíduos saudáveis, mas atualmente tem sido utilizado em portadores de patologias. É um método reprodutível, confiável e caracteriza-se como o principal teste de avaliação da capacidade de exercício por sua simplicidade e facilidade de realização e interpretação.

Além disso, o TC6 é utilizado para avaliar o esforço submáximo⁽¹²⁻¹³⁾, indicando a capacidade de realização de AVD, podendo ser executado por idosos e em condições graves como a DPOC⁽⁸⁾.

Em 2002, a *American Thoracic Society* (ATS)⁽¹⁴⁾ propôs uma padronização para a realização do TC6 com o objetivo de minimizar a variabilidade dos resultados dos inúmeros trabalhos científicos que são publicados atualmente. Além disso, Enright e Sherrill⁽¹⁵⁾ propuseram uma equação de referência para prever a distância percorrida, considerando variáveis como idade, peso e altura. Entretanto, há escassez de trabalhos que verifiquem quanto o grau de obstrução compromete o desempenho físico dos indivíduos com DPOC.

Assim, os objetivos deste estudo foram:

- verificar quanto o grau de obstrução compromete o desempenho físico avaliado pelo TC6;
- comparar a distância percorrida e prevista no TC6 pela equação proposta por Enright e Sherrill⁽¹⁵⁾ para indivíduos saudáveis e com DPOC apresentando obstrução leve, moderada e grave na mesma faixa etária;
- comparar a distância percorrida entre os quatro diferentes grupos avaliados.

MÉTODOS

Neste estudo foram avaliados 90 indivíduos do sexo masculino com base na função ventilatória, distribuídos em quatro grupos de forma intencional, sendo 19 saudáveis (grupo 1 – G1, idade média de 67 ± 6,6 anos), 24 indivíduos com DPOC apresentando grau de obstrução leve (grupo 2 – G2, idade média de 69 ± 11,3 anos), 26 com DPOC moderada (grupo 3 – G3, idade média de 71 ± 9,1 anos) e 21 com DPOC grave (grupo 4 – G4, idade média de 70 ± 9,4 anos).

Os indivíduos com diagnóstico clínico de DPOC eram encaminhados pelo pneumologista responsável ao serviço de fisioterapia respiratória ambulatorial da instituição, sendo realizada a avaliação.

Como critérios de inclusão consideraram-se aptos a participar deste estudo os indivíduos saudáveis apresentando função ventilatória dentro dos valores previstos e indivíduos com DPOC apresentando índice de Tiffeneau (volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁)/CVF) abaixo de 70% do previsto, sendo classificados em grau de obstrução leve (80% ≤ VEF₁ < 60% do previsto), moderado (59% ≤ VEF₁ < 41% do previsto) e grave (VEF₁ < 40% do previsto)⁽¹⁶⁾ constatado por meio do espirômetro *Master*

Scope[®] (Jaeger – Leibnizstrasse 7, 97204, Hoechberg, Alemanha). Os indivíduos com DPOC deveriam apresentar quadro clínico estável e ausência de períodos de agudização pelo menos por dois meses.

Foram excluídos os indivíduos tabagistas, com doença pulmonar exacerbada, os com patologias cardiovasculares, sistêmicas, neuromusculares ou ortopédicas que os impossibilitassem de realizar o teste devido à limitação ao exercício; dispnéia e saturação periférica de oxigênio (SpO₂) < 80%, além daqueles que não concluíram o teste.

Os indivíduos assinaram um termo de consentimento mediante orientações sobre o protocolo proposto, em atendimento à Resolução 196/96 do CNS, sendo este estudo aprovado pelo Comitê de Ética da instituição.

O TC6 foi realizado em um corredor plano com 30 metros de comprimento e 1,5 metros de largura. Os participantes eram instruídos a caminhar o mais rápido possível durante seis minutos, sendo incentivados com frases padronizadas a cada minuto⁽¹⁴⁾. Foram mensuradas as variáveis SpO₂ e freqüência cardíaca (FC) através do oxímetro de pulso portátil (*Nonin*[®], 8500A – Fernbrook Lane North Plymouth, MN) e sensação de dispnéia pela escala de Borg CR10 com o objetivo de monitorização do indivíduo, registrando-se a distância percorrida ao final do teste. Caso fosse necessário, os indivíduos poderiam descansar, porém o cronômetro permanecia ligado e os mesmos eram instruídos a continuar o teste assim que possível até o término do sexto minuto.

Cada participante realizou dois testes em dias alternados, sendo que o primeiro teve o propósito de adaptação ao procedimento, eliminando-se o efeito do aprendizado, e o segundo teve como objetivo mensurar a distância percorrida durante o teste.

Para o cálculo da distância prevista utilizou-se a fórmula [(7,57 x altura_{cm}) – (5,02 x idade) – (1,76 x peso_{kg}) – 309m]⁽¹⁵⁾, tendo conhecimento quanto ao peso, altura e idade dos grupos avaliados.

Análise estatística

Neste estudo os dados apresentaram distribuição homogênea após a aplicação do teste de Shapiro Wilk's, sendo utilizada a análise estatística paramétrica. Os dados foram expressos em média e desvio-padrão, utilizando-se o teste *t* de Student para comparar a distância percorrida e prevista para cada um dos grupos. O teste ANOVA, aplicando o teste *post-hoc* de Newman-Keuls, para comparar a distância percorrida entre os diferentes grupos, com nível de significância de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A tabela 1 demonstra as características antropométricas e espirométricas dos quatro grupos avaliados, sendo semelhantes quanto às variáveis antropométricas, entretanto, diferentes quanto à função pulmonar, a qual caracterizou a divisão dos grupos.

Com relação ao TC6, realizaram-se dois testes em dias alternados, não havendo diferença significativa ($p > 0,05$) entre eles quanto à distância percorrida.

TABELA 1
Características antropométricas e espirométricas dos grupos avaliados

Variáveis	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Sexo	13 homens	16 homens	20 homens	18 homens
Idade (anos)	67 ± 6,6	70 ± 11,8	74 ± 6,5	70 ± 9,4
Peso (kg)	76 ± 6,5	67 ± 13,2	68 ± 17,1	62 ± 12,6
Altura (cm)	169 ± 4,6	163 ± 6,6	166 ± 7,8	167 ± 6,5
VEF ₁ /CVF (%)	88 ± 9,6	51,9 ± 12,1*	56,5 ± 9,6*	46,2 ± 11,2**
VEF ₁ (%)	107,8 ± 16,9	69,7 ± 4,5*	50,8 ± 6,8**	28,2 ± 6**

* Diferença entre G1 e G2; * Diferença entre G2 e G4; * Diferença entre G1 e G3; * Diferença entre G3 e G4; * Diferença entre G1 e G4; * Diferença entre G2 e G3.
Teste ANOVA, $p \leq 0,05$.

Com relação à análise intragrupo, constatou-se diferença significativa ao comparar a distância percorrida e a distância prevista para o G3 ($387 \pm 71\text{m}$ vs $456 \pm 56\text{m}$) ($p \leq 0,05$) e G4 ($318 \pm 97\text{m}$ vs $477 \pm 52\text{m}$) ($p \leq 0,01$), sendo a distância percorrida significativamente menor que os valores previstos para ambos os grupos citados. O G1 e o G2 apresentaram valores de distância percorrida e prevista semelhantes, conforme ilustrado na figura 1.

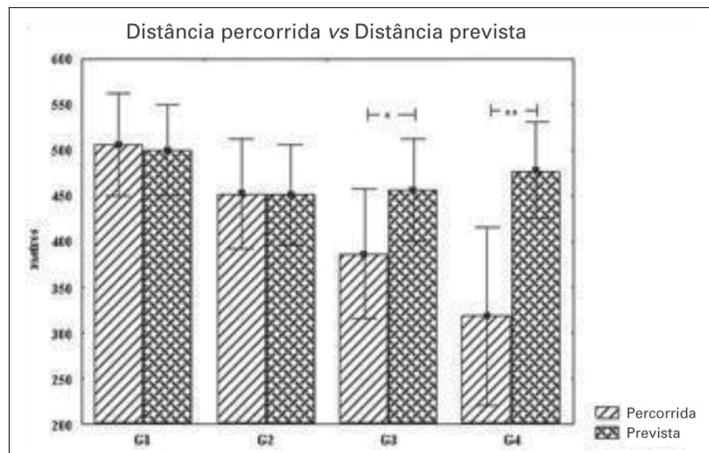


Figura 1 – Comparação da distância percorrida e prevista para cada um dos grupos avaliados. Teste t de Student, * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$.

Ao realizar-se a análise intergrupos quanto à distância percorrida, verificou-se diferença significativa, sendo que o G1 ($506 \pm 56\text{m}$) e o G2 ($452 \pm 60\text{m}$) apresentaram valores de distância percorrida significativamente maiores ($p \leq 0,01$) que G3 ($387 \pm 71\text{m}$) e G4 ($318 \pm 97\text{m}$), assim como o G3 mostrou-se significativamente maior ($p \leq 0,05$) que o G4 (figura 2).

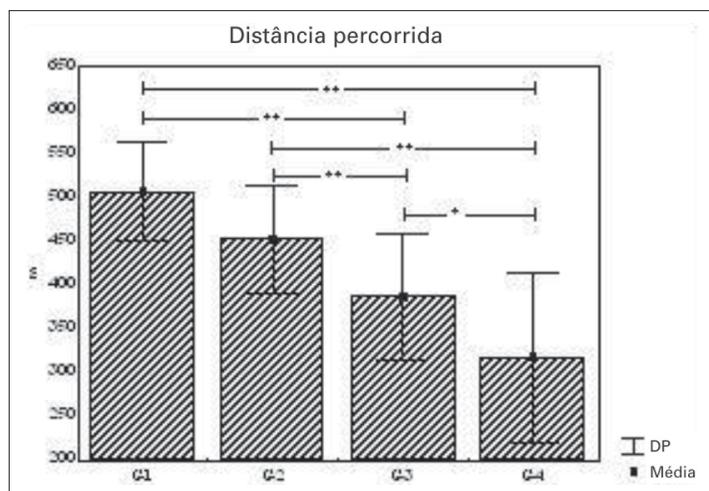


Figura 2 – Comparação da distância percorrida entre os diferentes grupos avaliados. Teste ANOVA (teste de Newman-Keuls), * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$.

DISCUSSÃO

O teste de caminhada é um importante teste de avaliação da capacidade física de indivíduos com limitação funcional, nos quais a avaliação será útil para quantificar a gravidade dessa limitação e os resultados do tratamento.

Os indivíduos com DPOC apresentam redução da tolerância ao exercício⁽¹⁷⁾ associada à sensação de dispnéia e fadiga, sabendo-se que esses indivíduos sofrem redução da capacidade funcional ao exercício com a progressão da doença⁽¹⁸⁾. Esses sintomas aparecem inicialmente aos esforços moderados e, à medida que a

doença progride, ocorre piora em intensidade, chegando aos mínimos esforços como ao realizarem uma AVD⁽¹⁾. Em vista disso, tem-se utilizado o TC6 como um dos testes funcionais na avaliação e reavaliação da tolerância ao esforço físico em indivíduos com DPOC.

Neste estudo, o TC6 foi aplicado em indivíduos saudáveis e com DPOC de diferentes graus de obstrução com o propósito de identificar as alterações funcionais causadas pela obstrução, avaliado pelo desempenho durante o teste.

O TC6 avalia a capacidade funcional ou a habilidade de realizar AVD, tendo a aferição se mostrado importante na avaliação dinâmica e no manejo clínico de indivíduos com doenças cardiopulmonares crônicas graves⁽¹⁹⁾.

A ATS⁽¹⁴⁾ sugeriu a realização de um TC6 como treino para obter melhora da coordenação motora e redução da ansiedade em testes subsequentes. Dessa forma, esse procedimento pode conferir maior confiabilidade nos resultados dos testes, tendo em vista a diminuição da influência dos fatores neuromusculares e psicológicos inerentes aos indivíduos com DPOC. No estudo de Rodrigues *et al.*⁽²⁰⁾ observou-se diferença importante entre o primeiro e o segundo TC6, diferentemente do resultado encontrado neste estudo, não havendo diferença entre os testes.

Acredita-se que a realização de mais de um TC6 deve ser considerada durante o processo de avaliação funcional do pneumopata crônico, podendo fornecer maior qualidade e segurança na aferição da capacidade física, bem como na avaliação dos resultados terapêuticos de indivíduos com DPOC⁽²⁰⁾.

De acordo com a ATS⁽¹⁴⁾, o terapeuta não deve caminhar junto ao indivíduo; entretanto, neste estudo optou-se pelo terapeuta caminhar discretamente atrás de cada indivíduo para maior segurança na execução do teste. Alguns fatores podem influenciar o desempenho de cada indivíduo durante a realização do mesmo; em um estudo conduzido por Hamilton *et al.*⁽²¹⁾ verificou-se que 70% dos indivíduos com DPOC têm redução da musculatura do quadríceps quando comparados com os saudáveis na mesma faixa etária.

Além disso, a terapia com corticosteróide pode ocasionar miopatia, afetando a musculatura respiratória e esquelética⁽²²⁾, podendo isso ser um dos fatores que explicam os resultados obtidos neste estudo quanto aos grupos 3 e 4. Esses grupos apresentaram distância percorrida durante o TC6 reduzida quando comparados com os grupos 1 e 2, mostrando quanto o grau de obstrução interfere durante a realização de um teste, mesmo que considerado submáximo, havendo tendência a melhores resultados nos indivíduos considerados saudáveis ou que apresentam menor limitação ao fluxo aéreo.

Com relação à distância percorrida durante o TC6, no estudo de Troosters *et al.*⁽²³⁾ observou-se média de distância percorrida para idosos saudáveis de 631 ± 93 metros, sendo que neste estudo os indivíduos saudáveis percorreram em torno de 506 ± 56 metros. Entretanto, no estudo de Carter *et al.*⁽²⁴⁾, os indivíduos saudáveis avaliados percorreram uma distância de 416 ± 7 metros, sendo a média da distância semelhante ao resultado observado neste estudo para o grupo de indivíduos com DPOC apresentando obstrução leve ($452 \pm 60\text{m}$), demonstrando novamente que, quanto menor o grau de obstrução, melhores os resultados obtidos.

Ao analisar indivíduos com DPOC apresentando obstrução moderada a grave, como no estudo de Redelmeier *et al.*⁽²⁵⁾, em que foram avaliados 112 indivíduos com esse grau de obstrução, observaram-se valores médios de distância percorrida em torno de 371 metros, com distâncias variando entre 119 e 705 metros, sendo a média desses valores semelhante aos valores obtidos neste estudo, isto é, o grupo com obstrução moderada percorreu em torno de 387 ± 71 metros e o com obstrução grave, em torno de 318 ± 97 metros.

O menor desempenho verificado nos grupos com moderada a grave obstrução retrata-se pela limitação ventilatória, descondi-

cionamento e anormalidades nos músculos envolvidos para a realização da marcha.

Com relação à distância percorrida e prevista, no estudo de Moreira *et al.*⁽¹³⁾ verificou-se não haver diferença ao comparar a distância percorrida pelos indivíduos com DPOC e a distância prevista encontrada pela fórmula proposta por Enright e Sherrill⁽¹⁵⁾. Entretanto, neste estudo observou-se diferença entre as distâncias percorrida e prevista tanto para os indivíduos com DPOC apresentando grau de obstrução moderado como grave, não havendo diferença apenas para os indivíduos com DPOC leve e os saudáveis.

Ao tratar-se da distância prevista, no estudo de Soares *et al.*⁽²⁶⁾, cujo objetivo foi avaliar a aplicabilidade dessa equação de referência para a população brasileira saudável, constatou-se que tal fórmula deve ser utilizada com cuidado, uma vez que houve boa correlação apenas para o sexo masculino, sendo que neste estudo avaliaram-se apenas indivíduos do sexo masculino.

Portanto, o TC6 tem surgido como complemento na avaliação da capacidade física, na monitorização da efetividade do tratamento e como uma forma de estabelecer o prognóstico dos indivíduos com DPOC, podendo ser inseridos em um programa de reabilitação⁽¹⁹⁾, além de subsidiar programas de treinamento físico.

A limitação deste estudo foi a dificuldade em recrutar indivíduos para a avaliação, tornando a amostra heterogênea quanto ao número de indivíduos compondo cada grupo.

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, conclui-se que os indivíduos saudáveis e com DPOC apresentando grau de obstrução leve obtiveram desempenho semelhante durante o teste, além de mostrarem valores de distância percorrida similares aos valores de referência calculados pela fórmula descrita por Enright e Sherrill⁽¹⁵⁾. Quanto maior a limitação ao fluxo aéreo, menor

é o desempenho do indivíduo durante a realização de um esforço físico, conforme observado ao comparar as distâncias percorrida e prevista para cada um dos grupos avaliados.

Dessa forma, o TC6 permite uma avaliação da capacidade funcional dos indivíduos saudáveis e com DPOC, possibilitando estimar quanto o grau de obstrução ao fluxo aéreo compromete o desempenho físico de um indivíduo, além de simular AVD realizada rotineiramente pelos indivíduos.

Os indivíduos com DPOC apresentam alteração da função pulmonar, dispnéia e disfunção dos músculos esqueléticos periféricos. Esses fatores levam à intolerância ao exercício e à piora progressiva do condicionamento físico, chegando a limitar as AVD, podendo causar isolamento social, ansiedade, depressão e dependência. Além disso, esses indivíduos freqüentemente apresentam alterações no peso e na composição corporal, fatores que também podem contribuir para a sua limitação física. A incapacidade física, perda de produtividade e piora da qualidade de vida agravam-se substancialmente com a progressão da DPOC.

Assim, o treinamento aeróbio torna-se importante, pois aumenta a concentração de enzimas oxidativas mitocondriais, a capilarização dos músculos treinados, o limiar anaeróbio, o consumo máximo de oxigênio e reduz o tempo de recuperação da creatina fosfato. Com isso, torna-se importante a inclusão dos indivíduos com DPOC em programas de treinamento físico, independente do estágio da doença, por resultar em melhora do desempenho em questionários de qualidade de vida, melhora da tolerância ao exercício, bem como aumento da distância percorrida no TC6.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Marin JM, Carrizo SJ, Sanchez A, Gallego B, Celli BR. Inspiratory capacity, dynamic hyperinflation, breathlessness and exercise performance during the 6-minutes-walk test in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163:1395-9.
2. Knox AJ, Morrison JF, Muers MF. Reproducibility of walking test results in chronic obstructive airways disease. *Thorax.* 1988;43:388-92.
3. Casaburi R, Kukafila D, Cooper CB, Witek TJ, Kesten S. Improvement in exercise tolerance with the combination of tiotropium and pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Chest.* 2005;127(3):809-17.
4. Vogiatzis I, Terzis G, Nanas S, Stratakos G, Simoes DCM, Georgiadou O, et al. Skeletal muscle adaptations to interval training in patients with advanced COPD. *Chest.* 2005;128:3838-45.
5. Allaire J, Maltais F, Doyon JF, Noel M, Leblanc P, Carrier G, et al. Peripheral muscle endurance and the oxidative profile of the quadriceps in patients with COPD. *Thorax.* 2004;59(8):673-8.
6. Steiner MC, Morgan MDL. Enhancing physical performance in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax.* 2001;56:73-7.
7. Dourado VZ, Godoy I. Recondicionamento muscular na DPOC: principais intervenções e novas tendências. *Rev Bras Med Esporte.* 2004;10(4).
8. Dourado VZ, Tanni SE, Vale SA, Faganello MM, Sanches FF, Godoy I. Manifestações sistêmicas na doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol.* 2006;32(2):161-71.
9. Van Stel HF, Bogaard JM, Rijssenbeek-Nouwens LH, Colland VT. Multivariable assessment of the 6-min walking test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163:1567-71.
10. Rodrigues SL, Viegas CAA. Estudo de correlação entre provas funcionais respiratórias e o teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Pneumol.* 2002;6:324-8.
11. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen uptake. *JAMA.* 1968;203:201-4.
12. De Torres JP, Pinto-Plata V, Ingenito E, Bagley P, Gray A, Berger R, et al. Power of outcome measurement to detect clinically significant changes in pulmonary rehabilitation of COPD. *Chest.* 2002;121:1092-8.
13. Moreira MAC, Moraes MR, Tannus R. Teste de caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC durante programa de reabilitação. *J Pneumol.* 2001;27(6):295-300.
14. ATS Statement: Guidelines for the six minute walk tests. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-7.
15. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158:1384-7.
16. Pereira CAC. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Pneumol.* 2002;28: S1-S238.
17. Poulain M, Durand F, Palomba B, Ceugniet F, Desplan J, Varray A, et al. Six minute walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD. *Chest.* 2003;123(5): 1401-7.
18. Solway S, Brooks D, Lau L, Goldstein R. The short-term effect of a rollator on functional exercise capacity among individuals with severe COPD. *Chest.* 2002;122:56-65.
19. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas A. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest.* 2001;119:256-70.
20. Rodrigues SL, Mendes HF, Viegas CAA. 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.
21. Hamilton AL, Killian KJ, Summers E, Jones NL. Muscle strength symptom intensity and exercise capacity in patients with cardiorespiratory disorders. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:2021-31.
22. American Thoracic Society. Skeletal muscle abnormalities in COPD. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159:S10-8.
23. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J.* 1999;14:270-4.
24. Carter R, Holiday DB, Nwasuruba C, Stochs J, Grothues C, Tjep B. Six-minute work for assessment of functional capacity in patients with COPD. *Chest.* 2003;123(5):1408-15.
25. Redelmeier DA, Bavroumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status: the six minutes walk test is chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;155:1278-82.
26. Soares CPS, Pires SR, Britto RR, Parreira VF. Avaliação da aplicabilidade da equação de referência para estimativa de desempenho no teste de caminhada de 6 minutos em indivíduos saudáveis brasileiros. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo.* 2004;14(1):1-8.