

Comparação entre o trabalho desenvolvido e a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos para avaliação da capacidade funcional de pneumopatas crônicos

Comparison between the work and distance outcomes in the six minute walk test to the assessment of functional capacity in chronic respiratory diseases

FIGUEIREDO, Pedro Henrique Scheidt¹
COSTA, Denílson Otavio da²
AFEITOS, Thiago Diniz³
REIS, Wagner Júnio Oliveiras⁴

Resumo

Introdução: As alterações fisiopatológicas desencadeadas pelas doenças respiratórias crônicas ocasionam dispnéia e redução da capacidade de executar as atividades de vida diária. O teste de caminhada de 6 minutos (TC6) é um teste simples e de fácil execução para estimar a capacidade funcional. A avaliação do trabalho realizado no TC6 (TC6W) tem sido proposta como uma forma mais sensível de estimar a capacidade de realizar exercício que a forma clássica (distância percorrida). **Objetivo:** Comparar a relação das duas formas de utilização do TC6 (distância percorrida e trabalho), com a intensidade da dispnéia e o nível de lactato em repouso. **Métodos:** Foram avaliados 16 pacientes pneumopatas crônicos, quanto à dispnéia, nível sanguíneo de lactato em repouso e capacidade funcional, por meio do TC6. A distância percorrida e a potência desenvolvida no TC6 foram correlacionadas à magnitude da dispnéia e aos níveis de lactato sanguíneo. A correlação entre as variáveis foi realizada pelos coeficientes de correlação de *Pearson ou de Spearman*, conforme o teste de normalidade. **Resultados:** O resultado do TC6W apresentou correlação com o lactato sanguíneo de repouso ($r = -0,63$; $p < 0,05$), o que não ocorreu com a distância percorrida no TC6. Quanto à dispnéia, tanto o TC6W quanto o TC6 não apresentaram correlação significativa ($p = 0,07$). **Conclusão:** O TC6W pode ser utilizado como forma complementar ao TC6 para avaliação da capacidade funcional de pacientes com pneumopatias crônicas.

Palavras-chave: Teste de esforço; Lactato; Doenças pulmonares.

¹ Universidade FUMEC, Belo Horizonte-MG. Email: pshfig@yahoo.com.br, pshfig@fumec.br

² Aluno de graduação do curso de Fisioterapia da PUCMinas, Betim-MG.

³ Aluno de graduação do curso de Fisioterapia da PUCMINAS, Betim-MG.

⁴ Aluno de graduação do curso de Fisioterapia da PUCMinas, Betim-MG.

Abstract

Introduction: The physiologic changes associated to chronic respiratory diseases cause dyspnea and inability to perform the daily living activities. The 6-minute walk test (TC6) is a simple and practical way to evaluate the functional capacity. Conversely, instead of using the TC6 distance to reflect exercise tolerance, the evaluation of the work performed during the TC6 (TC6W) has been proposed as a more sensitive method to estimate the patients' functionality. **Objective:** Compare the relationship of two TC6 forms (distance and work) with dyspnea intensity and lactate level at rest. **Methods:** Sixteen patients with chronic lung diseases were evaluated as to dyspnea, blood lactate level and functional capacity (TC6). The distance and work developed during TC6 were correlated with the dyspnea magnitude and blood lactate level. For the correlation between variables we used the Pearson or Spearman correlation coefficients, according to the data distribution. **Results:** The result of TC6W correlated with blood lactate at rest ($r = -0.63$, $p < 0.05$), which did not occur with the 6MWT. Neither TC6W nor 6MWT showed a significant correlation with dyspnea ($p = 0.07$). **Conclusion:** The TC6W can be used as a complimentary method to 6MWT for the functional capacity assessment of chronic lung diseases patients.

Keywords: Exercise test; Lactate; Lung diseases.

Introdução

As alterações fisiopatológicas promovidas pelas doenças respiratórias crônicas ocasionam dispneia e redução da capacidade de execução de atividades de vida diária (1,2). Diversos trabalhos têm sido desenvolvidos com o objetivo de definir e explicar os mecanismos desencadeadores da limitação ao exercício em pacientes com pneumopatias crônicas, sendo os principais sintomas a dispneia e/ou fadiga. Estas resultam da limitação ventilatória, das alterações das trocas gasosas, disfunção muscular esquelética, disfunção cardíaca, ou qualquer combinação acima (3,4). Visto sua forte relação com a capacidade de execução de atividades diárias e, conseqüentemente, com a qualidade de vida, a avaliação da capacidade funcional torna-se um ponto importante na avaliação fisioterapêutica de pacientes com doença pulmonar crônica (5).

Na década de 60, Balke (6) desenvolveu um teste simples para avaliar a capacidade funcional, medindo a distância percorrida durante um período de tempo definido. Um teste de caminhada de 12 minutos foi então desenvolvido para avaliar o nível de aptidão física de indivíduos saudáveis. A fim de não submeter pacientes com doença pulmonar a exaustão, o teste foi reduzido a 6 minutos de caminhada (7).

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6) é fácil e simples de ser realizado, apresenta melhor tolerância e reflete melhor as atividades de vida diária quando comparado a outros testes de caminhada (8). Suas indicações incluem principalmente a avaliação de efeitos terapêuticos (comparações pré e pós-tratamento) em pacientes com doença cardíaca ou pulmonar moderada a grave, avaliação da capacidade funcional, bem como predição de morbidade e mortalidade (9).

Uma série de outros testes de exercício tem sido descritos (10,11), assim como outras formas de avaliação pelo TC6 além da distância, como pela velocidade e trabalho (potência) desencadeada no teste. O uso da distancia percorrida e do peso corporal pode ser usado como um método alternativo para avaliação da capacidade funcional, visto que o peso corporal do paciente pode afetar diretamente

o trabalho (W) requerido durante a caminhada (12). Desta forma, conforme propôs Chuang em 2001 (12), obtendo o peso do paciente e a distância percorrida no teste, o trabalho ou potência (gasto energético) durante a execução do mesmo pode ser estimado pelo produto da força necessária para o deslocamento corporal por uma distância.

Esta forma de avaliação do TC6 (pelo trabalho) pode permitir uma avaliação mais fidedigna da capacidade funcional quando comparado à forma tradicional (distância percorrida) (13). No entanto, foram encontrados poucos estudos que tenham testado esta hipótese, correlacionando esta nova proposta de avaliação pelo TC6 com os sintomas em repouso e função pulmonar de pacientes com pneumopatias crônicas. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi comparar a relação das duas formas de utilização do TC6, pela distância e pelo trabalho, com a dispneia e nível de lactato sanguíneo em repouso de pneumopatas crônicos.

Métodos

População e Amostra

Trata-se de um estudo transversal, realizado em pacientes com pneumopatias crônicas encaminhados para acompanhamento fisioterapêutico no Ambulatório de Fisioterapia Respiratória do Centro Clínico de Fisioterapia da PUC Minas Betim.

Foram incluídos pacientes com doença respiratória crônica, estáveis clinicamente, definida pela não hospitalização nas 4 semanas anteriores ao dia da avaliação e que concordassem (ou o responsável legal) em participar do estudo (termo de consentimento livre e esclarecido assinado). Pacientes com doença cardíaca grave, hipertensão arterial sistêmica (HAS) descompensada, diabetes melitus (DM) descompensada, doença renal, hepática, neurológica ou osteomuscular que comprometessem a atividade física e pacientes analfabetos foram excluídos do trabalho.

Procedimentos adotados

Após a seleção da amostra os indivíduos realizaram duas visitas ao ambulatório, em dois dias distintos, intervalados por uma semana. Todos foram avaliados quanto a dispneia por meio da Modified Medical Research Council Scale (MMRC) (14), nível sanguíneo de lactato, e capacidade funcional, por meio do TC6, nos dois dias. As variáveis da avaliação correspondentes ao dia em que o paciente apresentou o melhor desempenho no TC6 foram utilizadas para análise.

Desta forma, a forma clássica de avaliação do TC6 (distância percorrida) e o trabalho desenvolvido no mesmo, foram correlacionados aos valores de dispneia, lactato sanguíneo e função pulmonar.

Instrumentos de medidas

A avaliação foi realizada nas seguintes etapas:

Dispneia

A dispneia foi avaliada pela Modified Medical Research Council Scale (MMRC) (14) antes da realização do TC6.

Nível sanguíneo de lactato

O lactato foi mensurado antes do TC6 por meio do lactímetro ACCUSPORT™. Para tal mensuração o paciente permaneceu sentado confortavelmente em uma cadeira, com o membro superior direito apoiado sobre a mesa. O procedimento iniciou-se com a assepsia do segundo dedo (indicador) da mão direita com álcool a 70%. Logo após, foi realizada uma pequena perfuração na região digital do referido dedo com uma lanceta (SOFTCLIX II) – ROCHE), para a coleta de uma gota de sangue (aproximadamente 0,25 microlitros), com um capilar heparinizado. Após esta etapa, o sangue foi depositado sobre uma fita reativa (BEHRINGER) localizada no sensor do aparelho para realização da medida.

Teste de Caminhada de 6 minutos

Foi realizado em um corredor de 30m. Os voluntários descansaram 10 minutos precedentes ao teste, enquanto seus sinais vitais, nível de esforço (escala de Borg) (15), saturação periférica de oxigênio (SpO₂), por meio do oxímetro digital (ONYX 9500, NONIN MEDICAL INC – EUA) e necessidade de fonte de oxigênio foram verificados. Ainda neste período, os examinadores instruíram o paciente a andar o mais rápido possível durante o período de 6 minutos e informaram quanto à necessidade de interrupção imediata do teste diante de algumas reações tais como: dispneia intolerável, dor torácica, câimbras nos membros inferiores, diaforese, perda do equilíbrio e palidez.

O examinador caminhou atrás do paciente, incentivando-o com frases padronizadas a cada minuto, conforme as recomendações da American Thoracic Society de 2002 (6). A cada 2 minutos de caminhada, foram documentados a frequência cardíaca, sensação de esforço (escala de Borg) e saturação de oxigênio (SpO₂). Ao término do teste, todos os sinais vitais foram aferidos e foi documentado o número e tempo de paradas, assim como a distância percorrida.

Pacientes que necessitaram de oxigenioterapia realizaram o teste com suplemento de O₂ por cânula nasal, com fluxo de O₂ suficiente para manter a SpO₂ acima de 90% .

Trabalho do teste de caminhada de 6 minutos (TC6W)

A distância percorrida no TC6 foi multiplicada pela massa corporal (Kg) do voluntário, conforme proposto por Chuang *et al.* (12), para estimar o trabalho durante o TC6:

$$W = d * m$$

W = Trabalho; d = distância (m); m = massa corporal (Kg)

Todos os avaliadores receberam treinamento para execução dos métodos de avaliação, conforme especificações dos testes.

Análise estatística

Os dados quantitativos foram descritos pela média ± desvio padrão e os qualitativos pela mediana (mínimo – máximo). O *Coefficiente de Correlação de Pearson ou de Spearman* foram utilizados para correlacionar os valores da distância percorrida e do trabalho desenvolvido no TC6, com os valores de dispneia e lactato sanguíneo de repouso, conforme a distribuição da amostra.

Cálculo do tamanho amostral

O cálculo do tamanho da amostra foi baseado no estudo de Carter *et al.*, 2006 (13). Para um coeficiente de correlação de 81%, poder do teste de 80% e alfa de 5%, o tamanho da amostra foi de 10 pacientes.

Resultados

No presente estudo foram incluídos 40 pacientes, sendo que 24 pacientes apresentavam ao menos um dos critérios de exclusão. Desta forma, 16 pacientes (08 homens) foram avaliados, com idade de 53 ± 18 anos. Destes, 43,75% tinham diagnóstico de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), 37,75% de asma, 18,75% de bronquiectasias e 6,25% de fibrose cística (Tabela 1).

O resultado do TC6W apresentou correlação com o lactato sanguíneo de repouso ($r = -0,63$; $p < 0,05$), o que não ocorreu com a distância percorrida no TC6. Quanto à dispnéia, tanto o TC6W quanto o TC6 não apresentaram correlação significativa ($p = 0,07$).

Tabela 1 | Característica do grupo experimental.

| Paciente | Sexo | Idade (anos) | Peso (kg) | Altura (m) | IMC (kg/m ²) | Lactato (mmol/L) | TC6 (m) | MMRC | Diagnóstico |
|----------|------|--------------|-----------|------------|--------------------------|------------------|-----------|---------|-----------------|
| 1 | M | 61 | 58 | 1,59 | 22,94 | 6 | 563 | 1 | DPOC |
| 2 | M | 33 | 51 | 1,65 | 18,73 | 3,7 | 661 | 2 | Asma |
| 3 | M | 49 | 52 | 1,61 | 20,06 | 1,8 | 688 | 1 | Bronq. |
| 4 | F | 21 | 69 | 1,63 | 25,97 | 2 | 553 | 1 | Asma |
| 5 | F | 67 | 56 | 1,53 | 23,92 | 5 | 391 | 2 | Asma |
| 6 | F | 54 | 51 | 1,5 | 22,66 | 6 | 553 | 3 | DPOC e Asma |
| 7 | M | 14 | 46 | 1,54 | 19,39 | 3 | 544 | 0 | Fibrose Cística |
| 8 | M | 69 | 83 | 1,76 | 26,79 | 3 | 425 | 2 | DPOC |
| 9 | F | 62 | 106 | 1,68 | 37,55 | 2,1 | 437 | 2 | Asma |
| 10 | M | 71 | 79 | 1,72 | 26,70 | 3,3 | 552 | 2 | DPOC |
| 11 | F | 48 | 51 | 1,49 | 22,97 | 3,9 | 570 | 2 | Bronq. |
| 12 | F | 39 | 51,5 | 1,56 | 21,16 | 3,6 | 529 | 0 | Asma |
| 13 | F | 71 | 55 | 1,49 | 24,77 | 1,7 | 567 | 2 | DPOC |
| 14 | M | 77 | 69 | 1,76 | 22,27 | 6,3 | 120 | 3 | DPOC |
| 15 | F | 57 | 83,5 | 1,63 | 31,42 | 1,9 | 445 | 3 | DPOC |
| 16 | M | 55 | 58 | 1,68 | 20,54 | 2,2 | 555 | 1 | Bronq. |
| | | 53 ± 18 | 63 ± 16 | 1,61 ± 0,9 | 24,2 ± 4,8 | 3,5 ± 1,6 | 509 ± 130 | 2 (0-3) | |

IMC = Índice de Massa Corporal, TC6 = distância do teste de caminhada de 6 minutos, MMRC = Escore de dispnéia pela Modified Medical Research Council Scale); DPOC – Doença pulmonar obstrutiva crônica; Bronq. – bronquiectasia. Média ± desvio padrão da média, Mediana (mínimo – máximo).

Discussão

O teste de Caminhada de seis minutos (TC6) é um teste amplamente utilizado para avaliação da capacidade aeróbica de pacientes com doença pulmonar crônica, para avaliar respostas a intervenções terapêuticas e como preditor de mortalidade e morbidade em pacientes com doenças cardíacas e respiratórias (6).

Os resultados deste estudo sugerem que, por estimar indiretamente o gasto energético para deslocar o corpo no espaço (13), o TC6W pode ser uma forma complementar ao TC6 para avaliação da capacidade funcional de pacientes com pneumopatias crônicas, por apresentar maior relação com o lactato de repouso, o qual pode representar o metabolismo energético nesta condição.

Em 1955, Passmore e Durnin (16), demonstraram que o a variação do peso corporal influencia no gasto energético para caminhar em diferentes velocidades, e consequentemente poderia influenciar na performance do TC6. No presente estudo, o peso corporal apresentou uma fraca correlação com a distância percorrida no TC6 ($r = -0,41$). Isto pode ser justificado pelo fato que a velocidade média depende de outras variáveis, como a altura do indivíduo, o conhecimento do teste e a condição aeróbica do mesmo (9).

Em pneumopatas a sobrecarga ventilatória durante o exercício é frequentemente alta, quando comparado a indivíduos saudáveis. Isto se deve à maior ventilação do espaço morto e alterações na troca gasosa, como hipoxemia e hipercapnia (17,18). Associado a isto, a limitação ao fluxo expiratório, exacerbada pela compressão dinâmica das vias aéreas durante a atividade física, leva ao aumento da sobrecarga da musculatura respiratória (19-21), que nas doenças pulmonares podem apresentar baixa tolerância a fadiga e fraqueza, contribuindo para a intolerância ao exercício e a manifestação da dispneia. Desta forma, uma relação entre a capacidade de realizar exercício e a função pulmonar tem sido estabelecida. Carter *et al.* (13) observaram que o TC6W apresentou maior correlação que o TC6 com os parâmetros de espirometria e consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$), sendo um índice mais sensível para avaliação da capacidade funcional que a forma clássica do teste.

No presente estudo, a magnitude da dispneia, por meio da MMRC, não mostrou correlação com o TC6W e uma fraca correlação com o TC6. Isto pode ser explicado pela maior variabilidade existente nos resultados do teste de caminhada, principalmente nos do TC6W, quando comparado aos escores de dispneia, que associado a uma amostra pequena tende a apresentar uma dispersão maior quando correlacionados. Um outro fator que pode justificar este resultado, é o caráter multifatorial da dispneia, que pode ter relação com outros fatores além da capacidade funcional (9).

A deterioração da função pulmonar, o descondicionamento aeróbico, associado a miopatia induzida pela hipóxia crônica (22), não compromete apenas a capacidade ventilatória, mas também aos grupamentos musculares esqueléticos. Quando a capacidade do sistema cardiopulmonar em fornecer oxigênio não é suficiente para a necessidade muscular, um aumento do metabolismo anaeróbio é inferido com consequente formação de lactato no músculo (23). Além da redução da oferta de O_2 , as adaptações fisiológicas do metabolismo celular, associadas ao aumento da demanda de oxigênio podem justificar os valores de lactato encontrados no presente estudo ($3,46 \pm 1,5$ mmol / L). Estes valores em repouso, por sua vez, podem apresentar repercussões no metabolismo energético, que cursam com a redução da força, resistência, da capacidade oxidativa e alterações na distribuição das fibras com maior capacidade glicolítica (menor proporção das fibras tipo I) (24-26). Além disso, valores elevados de lactato podem inferir uma supressão do metabolismo aeróbico da glicose, com consequente repercussão negativa na performance de testes de esforço (27).

Esta hipótese, em conjunto as adaptações periféricas a redução da oferta de O₂ (22), pode levar a redução da capacidade muscular de realizar trabalho e assim de deslocar a massa corporal em um trabalho sustentado, conforme propôs Chuang *et al.* (12). Desta forma, o TC6W pode apresentar maior sensibilidade para detectar a deterioração do metabolismo aeróbico que o TC6. Isto pode ser identificado no presente estudo, no qual os valores de lactato em repouso apresentaram correlação apenas com o TC6W e não com a distância percorrida no teste. Este resultado está de acordo com o de Carter *et al.* (13), no qual foi demonstrado que o trabalho dispendido no TC6 pode apresentar maior relação com o metabolismo energético, quando comparado a forma clássica de análise do TC6.

Conclusão

Por meio dos resultados deste estudo conclui-se que o TC6W pode ser utilizado de forma complementar ao TC6 para avaliação da capacidade funcional de pacientes com pneumopatias crônicas. No entanto, este estudo foi realizado com uma amostra pequena de pacientes apresentando diversas doenças pulmonares. Desta forma, mais estudos são necessários, com amostras maiores e homogêneas, para validar a aplicação do TC6W como forma de determinação da capacidade funcional, assim como para avaliar a sensibilidade desta forma de realização do TC6 para detectar respostas a programas de treinamento e como preditor de morbidade e mortalidade.

Referências

1. Casburi R. Limitation to exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease: look to the muscle of ambulation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003 Aug;168(4):409-10.
2. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2007 May;131(5 Suppl):4S-42S.
3. Nici L, Donner, C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, et al. American Thoracic Society / European Respiratory society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 Jun 15;173(12):1390-413.
4. Balke B. A simple field test for the assessment of physical fitness. *Rep Civ Aeromed Res Inst US.* 1963 Apr;1-8.
5. Skeletal muscle dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. A statement of the American Thoracic Society and European Respiratory Society. *Am J Resp Crit Care Med.* 1999 Apr;159(4 Pt 2):S1-40.
6. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Resp Crit Care Med.* 2002 Jul 1;166(1):111-7.
7. Butland RJ, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walk tests in respiratory disease. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1982 May 29; 284(6329):1607-8.
8. 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 Jul;122(1):56-65.
9. Dyspnea. Mechanisms, assessment, and management: a consensus statement. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999 Jan;159(1):321-40.
10. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Stringer WW, Whipp BJ. Principles of exercise testing and interpretation. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.

11. Weisman, IM, Zeballos, RJ. An integrated approach to the interpretation of cardiopulmonary exercise testing. *Clin Chest Med*. 1994 Jun;15(2):421-45.
12. Chuang ML, Lin IF, Wasserman K. The body weight-walking distance product as related to lung function, anaerobic threshold and peak VO₂ in COPD patients. *Respir Med* 2001 Jul;95(7):618-26.
13. Carter R, Holiday DB, Nwasuruba C, Stocks J, Grothues Cl, Tiep B. 6- minute Walk Work for assessment of functional Capacity in patients with COPD. *Chest*. 2003 May;123(5):1408-15.
14. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) despond scale as a measure of disability in patients with chronic pulmonary disease. *Thorax*. 1999 Jul;54(7):581-6.
15. Borg G, Ljunggren G, Ceci R. The increase of perceived exertion, aches and pain in the legs, heart rate and blood lactate during exercise on a bicycle ergometer. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1985;54(4):343-9.
16. Passmore R, Durnin JV. Human energy expenditure. *Physiol Rev*. 1955 Oct;35(4):801-65.
17. Hyatt RE. Expiratory flow limitation. *J Appl Physiol*. 1983 Jul;55(1 Pt 1):1-7.
18. Pride NB, Macklem PT. Lung mechanics in disease. In: Fishman AP, editor. *Handbook of physiology*. Bethesda, MD: Oxford University Press. American Physiological Society; 1986. p. 659-692.
19. O'Donnell DE, Revill SM, Webb KA. Dynamic hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Sep 1;164(5):770-7.
20. Aliverti A, Stevenson N, Dellaca RL, Lo MA, Pedotti A, Calverley PM. Regional chest wall volumes during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2004 Mar;59(3):210-6.
21. Diaz O, Villafranca C, Ghezzi H, Borzone G, Leiva A, Milic-Emil J, Lisboa C. Role of inspiratory capacity on exercise tolerance in COPD patients with and without tidal expiratory flow limitation at rest. *Eur Respir J*. 2000 Aug;16(2):269-75.
22. Clanton TL, Klawitter PF. Physiological and Genomic Consequences of Intermittent Hypoxia Invited Review: Adaptive responses of skeletal muscle to intermittent hypoxia: the known and the unknown. *J Appl Physiol*. 2001 Jun;90(6):2476-87.
23. Wasserman K, Mcllroy MB. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. *Am J Cardiol*. 1964 Dec;14:844-52.
24. Simpson K, Killian K, McCartney N, Stubbing DG, Jones NL. Randomised controlled trial of weightlifting exercise in patients with chronic airflow limitation. *Thorax*. 1992 Feb;47(2):70-5.
25. Clark CJ, Cochrane LM, Mackay E, Paton B. Skeletal muscle strength and endurance in patients with mild COPD and the effects of weight training. *Eur Respir J*. 2000 Jan;10(1):92-7.
26. Boas SR. Exercise recommendations for individuals with cystic fibrosis. *Sports Med*. 1997 Jul;24(1):17-37.
27. Miller BF, Fattor JA, Jacobs KA, Horning MA, Suh SH, Navazio F, Brooks GA. Metabolic and cardiorespiratory responses to lactate infusion during rest and exercise: 'The Lactate Clamp'. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2002 Nov;283(5):E889-98.

Recebido em: 14/09/2011

Aceito em: 22/12/2011