
Artigo original

Comparação entre o uso da bicicleta ergométrica e caminhada no teste de seis minutos

Comparison between the ergonomic bike and the 6 minutes walking test

Marcus Vinicius Grecco*, Charles Ricardo Morgan**, Eduardo Yoshio Nakano***

Educador físico e fisioterapeuta, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, **Fisioterapeuta, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, *Faculdade de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo e Professor da Universidade de Brasília do Departamento de Matemática e Estatística*

Resumo

Dez alunos da academia do Clube Atlético Monte Líbano, jovens, saudáveis, do sexo feminino, com idade média de 22 anos ($\pm 1,13$), peso 54 kg ($\pm 6,15$) e altura 160 cm ($\pm 5,42$) foram submetidos ao tradicional teste de caminhada de seis minutos e a bicicleta ergométrica sem carga, também por seis minutos, com a finalidade de comparar os dois testes. Observamos que os dois testes promoveram alterações na frequência cardíaca (FC), respiratória (FR), pressão arterial média (PAM), e na saturação de oxigênio (Sat O₂), mostrando-se estatisticamente semelhantes, porém para que o indivíduo consiga atingir tais alterações na bicicleta ergométrica, ele deve ser muito mais incentivado que na caminhada e os indivíduos na bicicleta referiram fadiga na musculatura da coxa, especialmente em quadríceps. A caminhada mostrou ser um método mais simples, embora necessite de maior espaço físico para sua aplicação.

Palavras-chave: teste de exercício, fadiga, alterações fisiológicas.

Abstract

Ten female young normal subjects, from Atlético Monte Líbano Fitness Club, with mean age 22 years old ($\pm 1,13$), weight 54 kg ($\pm 6,15$) and height 160 cm ($\pm 5,42$), performed the traditional six minutes walking test and the ergonomic bike test without weight for 6 minutes, aiming at comparing the two tests. It was observed that both tests induced alterations in heart rate (HR), respiratory rate (RR), mean arterial blood pressure (MAP) and in oxygen saturation (SaO₂), showing that they are statistically similar, although it is necessary more stimulus for the subject to reach this alterations in the cycle ergonomic test. They referred fatigue in tight muscles, especially quadriceps. The walking test showed to be a more common test, although it is necessary ample room to be performed.

Key-words: exercise testing, fatigue, physiological alterations.

Recebido em 17 de outubro de 2007; aceito em 15 de dezembro de 2007.

Endereço para correspondência: Marcus Vinicius Grecco, Rua Ribeiro de Barros, 81/31, 05027-020 São Paulo SP, E-mail: mvgrecco@ig.com.br

Introdução

O homem sempre se preocupou em arranjar formas de avaliar a aptidão física dos indivíduos. Desde a década de 1960 já se testava outras maneiras de avaliar a aptidão dos indivíduos, uma vez que os testes existentes requeriam grandes aparatos e exclusividade no indivíduo testado. Cooper mostrou que era possível realizar um teste de qualidade economizando tempo, abrangendo um grande número de indivíduos, de forma simples e econômica, com um tipo de atividade já conhecida, a corrida [1,2].

McGavin [3] adaptou o teste original de 12 minutos descrito por Cooper para a caminhada. Seus pacientes eram instruídos a percorrer a máxima distância possível em 12 minutos em uma área livre [1,3-5]. A partir deste teste, alguns autores compararam a eficácia do teste em tempos menores, dois e seis minutos verificando também a eficácia [2,6,7].

Levando-se em conta que o teste da caminhada exige espaço apropriado, por menor que seja para sua realização, pensou-se na adaptação do teste da caminhada de seis minutos para uma bicicleta ergométrica, já que esta exigiria um local menor para a aplicação do teste. Padronizaremos o não uso de carga, a fim de que qualquer bicicleta possa ser utilizada na aplicação do teste, desde uma mais moderna como a que nós utilizamos até uma mais simples.

Este trabalho tem como objetivo, portanto, a comparação do teste da caminhada de seis minutos com o teste modificado na bicicleta ergométrica.

Material e métodos

Dez alunos da academia do Clube Atlético Monte Líbano (CAML), do sexo feminino, estudantes, com idade média de 22 anos ($\pm 1,13$), peso 54 kg ($\pm 6,15$) e altura 160 cm ($\pm 5,42$) realizaram os testes na sala de musculação, com 40 metros de comprimento, localizada no 2ª andar do prédio da academia do CAML.

Utilizamos oxímetro de pulso CMS-50D, estetoscópio, esfigmomanômetro de coluna de mercúrio Walgreens, bicicleta ergométrica Lifecycle 8500, cronômetro, fita adesiva, e faixa de crepe.

Inicialmente, a cada teste mediram-se os parâmetros fisiológicos do indivíduo que estavam sentados e relaxados. No dedo indicador da mão direita era colocado o dedal do oxímetro de pulso; a frequência cardíaca (FC) e a saturação de O_2 eram, então, indicada no visor do aparelho. A pressão arterial (PA) era medida sempre no braço esquerdo com o antebraço sobre o apoio do esfigmomanômetro. A mensuração da frequência respiratória (FR) era feita através da contagem das inspirações durante 30 segundos. Para estas medidas estiveram presentes um educador físico e um fisioterapeuta para a análise dos dados

Caminhada: delimitou-se uma distância de 40 metros com fita crepe, explicou-se aos indivíduos que deveriam andar o mais rapidamente possível, sem correr, por seis minutos, durante os quais o indivíduo era incentivado a ir mais rapidamente. Marcou-se quanto o indivíduo percorreu, e calculou-se a velocidade média atingida. Após o término, o indivíduo sentava-se e suas FR, FC, PA e saturação de oxigênio eram medidas como no repouso, novamente após dois e quatro minutos repetiram-se as medidas, e a PAM era então calculada.

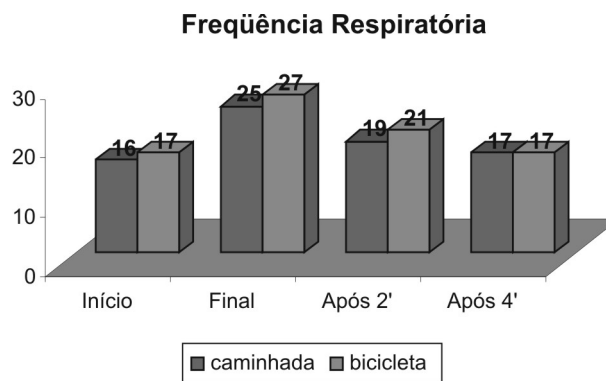
Bicicleta: foi zerada a quilometragem e a carga da bicicleta, os pés dos indivíduos eram colocados nas tiras de segurança contidas nos pedais a fim de proporcionar mais segurança. Explicou-se que deveriam pedalar o mais rápido possível, por seis minutos, durante os quais eram incentivados a atingir a máxima velocidade. Verificou-se a distância percorrida pelo indivíduo, e calculou-se a velocidade média atingida. Após o término com o indivíduo, ainda na bicicleta, suas FR, FC, PA e saturação de oxigênio eram medidas como no repouso, e novamente após dois e quatro minutos as medidas eram repetidas e a PAM era então calculada.

Os resultados obtidos para cada indivíduo foram colocados em tabela e suas médias transformadas em gráficos, sendo analisadas estatisticamente através do teste t-Student, utilizando um nível de significância de 5%.

Resultados

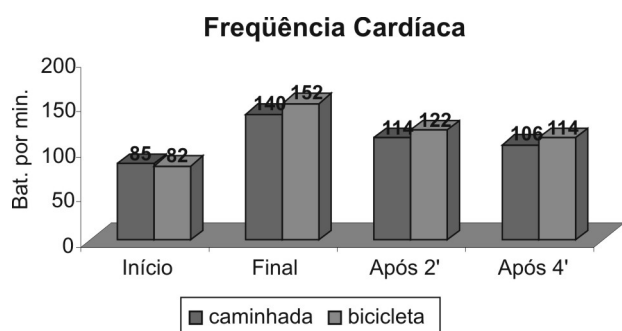
Observamos, no Gráfico I, que a FR na caminhada iniciou-se com 16 respirações por minuto (rpm), tendo após os seis minutos um incremento de 36%. Após dois minutos de recuperação, a FR decresceu 24%. E ainda, após mais dois minutos - quatro após o término do teste- houve um decréscimo de 10,5%. Já na bicicleta, iniciou-se com 17 rpm, e, após seis minutos pedalando, houve um incremento de 37%; após dois minutos de recuperação, houve um decréscimo de 22%; e após mais dois minutos - quatro após o término do teste-, decresceu mais 19%.

Gráfico I - Alterações ocorridas na frequência respiratória.



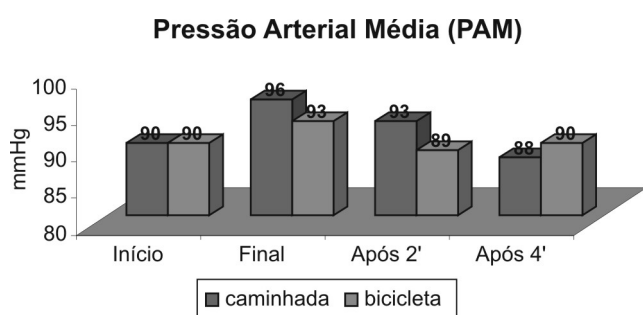
Quanto a FC, Gráfico II, iniciou-se na caminhada com 85 batimentos por minuto (bpm), havendo após o teste um aumento de 39%. Após a recuperação de dois minutos, houve um decréscimo de 18,6%. E após mais dois minutos, diminuiu 7,02%. Na bicicleta, observou-se que FC iniciou-se com 82 bpm, havendo após o teste um aumento de 46% na bicicleta. Após a recuperação de dois minutos, houve um decréscimo de 19,7%. E após mais dois minutos, decresceu em 15%.

Gráfico II - Alterações ocorridas na frequência cardíaca entre os grupos.



A pressão arterial média, Gráfico III, teve início na caminhada com 90, crescendo 6,25% após os seis minutos de teste. Após dois minutos, estes valores caíram em 3,12% e 5,30% nos dois minutos seguintes. Na bicicleta a PAM também iniciou com 90, crescendo 3,22% após os seis minutos de teste. Após dois minutos, estes valores caíram em 4,30%; e 1,11% após mais dois minutos.

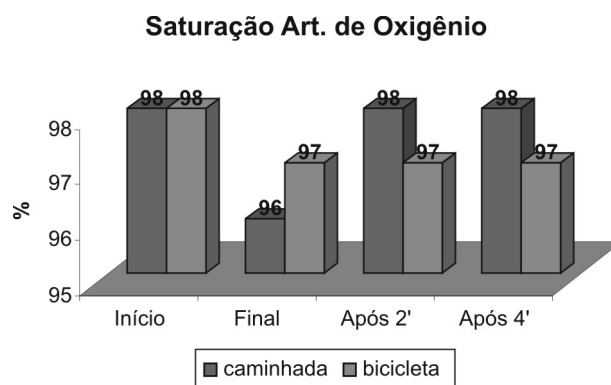
Gráfico III - Alterações ocorridas na pressão arterial média.



$PAM = Pressão\ Diastólica + 1/3 (Pressão\ Sistólica - Pressão\ diastólica)$

Quanto à saturação de oxigênio, Gráfico IV, iniciou-se em 98 na caminhada, havendo uma queda de 2,04% após o teste. Depois do repouso de 2 minutos, os valores subiram 2,04% e permaneceu assim nos dois minutos subsequentes. Com relação ao teste na bicicleta, a saturação de oxigênio iniciou-se também em 98, havendo uma queda de 1,02% após o teste. Depois do repouso de 2 minutos, os valores permaneceram iguais, e nos dois outros minutos subsequentes.

Gráfico IV - Alterações ocorridas na saturação arterial de oxigênio.



A distância percorrida na caminhada foi em média 470 metros, enquanto que na bicicleta foi de 4400 metros.

Portanto, observamos que os dois testes não apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$), ambos conseguiram alterar os parâmetros observados.

Discussão

Observamos que não existem diferenças estatísticas entre os dois testes, quando testados em indivíduos jovens, normais e bem motivados. Ambos conseguem alterar de forma semelhante às frequências respiratória e cardíaca, a pressão arterial média e a saturação de oxigênio. Além disso, a praticidade da bicicleta ergométrica permite que o indivíduo tenha seus parâmetros medidos ainda sobre a bicicleta, já que permanece com a porção superior do corpo praticamente imóvel [8].

O ato de pedalar imprime carga direta sobre o músculo quadríceps, podendo até levá-lo a fadiga, após e mesmo durante o teste, quando todos os sujeitos referiram dor em região de quadríceps, o que em alguns casos limitou um melhor desempenho, e o incentivo também parece ser um fator de muita relevância. O desempenho depende muito da motivação do sujeito e esta está intimamente relacionada com o incentivo dado pelo educador físico, se o número de rotações cair o consumo de oxigênio também diminuirá, alterando o resultado [7-10].

A caminhada proposta como teste de rotina para ver a capacidade física, em indivíduos saudáveis, que, segundo Butland *et al.* [2], é indicada até mesmo para pacientes com incapacidades severas e o teste realizado em ambiente hospitalar, teve sua validade confirmada. Conforme McGavin *et al.* [3], o teste realmente não requer aparato e pode ser aplicado em uma grande quantidade de pessoas saudáveis, até mesmo com doenças com certo grau de severidade; o processo da caminhada é familiar a todos, e permite que o indivíduo ajuste o passo durante o teste, parando se necessário. Notamos também que alguns fatores como a motivação, a resistência cardiovascular, a função respiratória e neuromuscular e a endurance, interferem no teste [2,3-5,11].

Na caminhada notamos certo grau de fadiga muscular em tibial anterior, mas em geral os indivíduos testados referiam mais cansaço físico que muscular, o inverso do que ocorreria na bicicleta.

A caminhada parece ser um método mais seguro e conhecido apesar da necessidade de maior espaço físico para sua aplicação, espaço este não totalmente inviável, pois o teste pode ser aplicado até em ambiente hospitalar [2,6,7,11].

Quanto às alterações fisiológicas ocorridas durante o teste, a literatura refere-se principalmente ao VO_2 , a CVF, ao volume expiratório e ao VEF_1 , correlacionando-os com a distância percorrida [10,12].

Neste trabalho, com sujeitos normais, pudemos observar aumentos semelhantes tanto na bicicleta quanto na caminhada, da FR, FC, e PAM logo após o teste e uma diminuição nos minutos subsequentes, ajustes estes previstos na literatura já que no exercício há maior gasto metabólico necessitando mais oxigênio, exigindo respostas dos sistemas cardiovascular e respiratório. Com relação à saturação, observamos que as alterações foram pequenas, o que também era previsto, já que o organismo se reajusta rapidamente a fim de não comprometer a oxigenação tecidual. Alterações como aumentos na acidez, temperatura, concentração de dióxido de carbono alteram a estrutura molecular da hemoglobina, reduzindo sua eficácia em fixar o oxigênio. Como no exercício estes fatores são acentuados, a liberação de oxigênio para os tecidos é facilitada [12].

As distâncias percorridas na bicicleta e na caminhada não são cabíveis de comparação, já que a bicicleta permite que o indivíduo percorra um percurso maior com menor esforço, também não podemos compará-las com a literatura, uma vez que os indivíduos são bem heterogêneos. O objetivo do cálculo da distância está em comparar, posteriormente a um treinamento, o rendimento do indivíduo com sua performance anterior, já que a literatura não refere um padrão de referência para tais testes.

Conclusão

Acreditamos que a caminhada seja o método mais indicado para a avaliação de indivíduos normais ou até mesmo com alguma doença de base. A caminhada não precisa de nenhum material oneroso para ser feito, é um movimento natural para o ser humano, não provoca tanta fadiga no quadríceps e pode ser feito em um ambiente que ofereça o mínimo espaço para uma caminhada.

Referências

1. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. *JAMA* 1968;203(3):135-8.
2. Butland RJA, Pang J, Goss ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two, six, and twelve minute walking tests in respiratory disease. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1982;284(6329):1607-8.
3. McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ. Twelve minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J* 1976;1(6013):822-3.
4. McGavin CR, Artvinli M, Naoe H, McHardy GJR. Dyspnoea, disability, and distance walked: comparison of estimates of exercise performance in respiratory disease. *Br Med J* 1978;2:241-3.
5. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Stringer WW, Whipp BJ. *Principle of exercise testing and interpretation*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1987.
6. Dekhuijzen PN, Kaptein AA, Dekker FW, Wagenaar JP, Janssen PJ. Twelve-minute walking test in a group of Dutch patients with chronic obstructive pulmonary diseases: relationship with functional capacity. *Eur J Respir Dis* 1986;69: 259-64.
7. Knox AJ, Morrison JF, Muers MF. Reproducibility of walking test results in chronic obstructive airways disease. *Thorax* 1988;43:388-92.
8. Sue DY. Integrative cardiopulmonary exercise testing: Basis and application. *Med Exerc Nutr Health* 1994;13:32-55.
9. ACC/AHA Committee on exercise testing. ACC/AHA guidelines for exercise testing. *J Am Coll Cardiol* 1997;30:260-315.
10. Blomquist GC et al. Standards for adult exercise testing Laboratories. American Heart Association Subcommittee on Rehabilitation. *Circulation* 1979;59:421-430.
11. Coronado LFC et al. Adaptación de la prueba de la milla de Cooper para estudiantes en la ciudad de México. *Gac Med Mex* 1992;128:139-42.
12. Wenger HA, Bell GJ. The interactions of intensity frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. *Sports Med* 1986;3(5):346-56.