



ABSTINÊNCIA AGUDA DO TABAGISMO E A MELHORA DE PARÂMETROS CARDIOVASCULARES DURANTE TESTE MÁXIMO EM NORMOTENSOS

Acute abstinence from smoking improves cardiovascular parameters during maximum test in normotensive

Carlos Ricardo Maneck Malfatti^a, Giovano de Freitas Louzada^b

^a Docente do Curso de Graduação em Educação Física na Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Irati, PR e do curso de Pós-Graduação em Personal, Training na Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, Coordenador do Laboratório de Fisiologia e Bioquímica do Exercício da (UNICENTRO), Doutor em Ciências Biológicas: Bioquímica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS - Brasil, e-mail: ricardo.malfatti@bol.com.br

^b Especialista em Personal Training pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, RS - Brasil, e-mail: giovanolouzada@yahoo.com.br

Resumo

INTRODUÇÃO: O estudo objetivou investigar o efeito agudo da abstinência de cigarro por 24 horas sobre parâmetros cardiovasculares no repouso e durante teste de esforço máximo. **MÉTODO:** A amostra do estudo foi constituída por sete mulheres tabagistas ($21,7 \pm 2,05$ anos, IMC de $23,7 \pm 2,08$ Kg/m² e VO_{2max} : $45,9 \pm 1,2$ mL/kg/min) que fumam regularmente de 8 a 10 cigarros/dia durante $5,2 \pm 1,11$ anos. Os sujeitos foram submetidos a um questionário sobre seu estilo de vida (atividade física, tabagismo, história de doenças) e a um teste máximo em esteira ergométrica (Protocolo de Bruce). A análise estatística foi feita a partir da ANOVA para medidas repetidas e Teste t de Student pareado. Os valores foram considerados estatisticamente significativos somente para $p < 0,05$. A frequência cardíaca foi significativamente menor nas situações de repouso (17%) e durante os estágios 1 (25%), 2 (23%) e 3 (14%) na situação de abstinência. **RESULTADOS:** O valor de frequência cardíaca máxima não mostrou diferença significativa entre as situações de abstinência *versus* tabagismo. A pressão arterial sistólica foi significativamente menor em repouso (5,0%) e nos estágios 1 (7%), 2 (3%), 3 (8%) e 4 (8%) do protocolo de teste na situação de abstinência. A sensação subjetiva de esforço foi significativamente menor nos estágios 2, 3 e 4 do teste em abstinência do tabagismo. **CONCLUSÃO:** Os resultados indicam que uma abstinência de cigarro por apenas 24 horas acarreta melhor tolerância ao estresse fisiológico induzido pelo exercício físico, o que poderia acarretar menor risco de complicações cardíacas para os praticantes.

Palavras-chave: Tabagismo. Pressão arterial. Frequência cardíaca. Teste de esforço.

Abstract

INTRODUCTION: The study planned to investigate the acute effect of the abstinence of 24 h from cigarette about cardiovascular parameters in the rest and during test of maximum effort. **METHOD:** The study was constituted by seven women smokers ($21,7 \pm 2,05$ years, BMI: $23,7 \pm 2,08$ Kg/m² and $\dot{V}O_{2max}$: $45,9 \pm 1,2$ mL/kg/min) that smoke regularly from 8 to 10 cigarettes/day during $5.2 \pm 1,11$ years. They were submitted to a questionnaire about his lifestyle (physical activity, nicotine addiction, history of illnesses) and to a maximum effort test in treadmill (Bruce Protocol). The statistical analysis was verified from the ANOVA for repeated measures and paired-sample T test of student. The values were considered significant only for $p < 0,05$. The heart rate was significantly minor in the rest (17%) and during the stage 1 (25%), 2 (23%) and 3 (14%) in the situation of abstinence. **RESULTS:** The value of maximum heart rate did not show significant difference between the situations of abstinence compared to smoking. The systolic blood pressure was significantly minor in rest (5,0%) and in the stages 1 (7%), 2 (3%), 3 (8%) and 4 (8%) of the protocol of test in the situation of abstinence. The perceived effort rating was significantly smaller in the stages 2, 3 and 4 of the test in smoking abstinence state. **CONCLUSION:** Finally, the results showed that an acute smoking abstinence state of 24 h causes in a better tolerance to the exercise-induced physiological stress, what would be able to cause in a smaller risk of cardiac complications for the practitioners.

Keywords: Smokers. Blood pressure. Heart rate. Physical test.

INTRODUÇÃO

O tabagismo é um problema de saúde pública e vem causando inúmeras mortes anualmente (1, 2). A estimativa da Organização Mundial da Saúde é de que 10 milhões de mortes em 2030 estarão diretamente relacionadas ao tabagismo e 70% delas acontecerão em países em desenvolvimento (3).

O hábito nocivo do tabagismo tem início na adolescência (4, 5) e tende a persistir dos 18 até os 44 anos de idade (6), mostrando que o consumo começa precocemente e pode provocar malefícios durante uma parte significativa da vida das pessoas.

Um dos efeitos degenerativos inerentes ao fumo é provocado pelo monóxido de carbono (CO), o qual provoca danos na parede interna (endotélio) dos vasos sanguíneos e tem um papel importante no desenvolvimento de doenças degenerativas, como as cardiovasculares (7, 8). Por outro lado, o exercício físico tem sido recomendado para a prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, atenuando seus fatores de risco (9, 10).

Em relação ao efeito crônico da exposição ao CO, não há evidência para sugerir um papel estimulante do CO no desenvolvimento da hipertensão imediata ou persistente, em indivíduos hipertensos e/ou limítrofes (11). Por outro lado, a exposição à fumaça do cigarro acarreta diminuição na função sistólica do ventrículo esquerdo (12, 13), que resulta invariavelmente em queda progressiva da função ventricular (11). Esses achados vêm a se confirmar também em fumantes jovens, e a severidade é correlacionada com o grau de adição do fumo (14). Além do CO, a nicotina também tem papel central nos efeitos nocivos causados pelo uso do cigarro. De acordo com Rebelo (15), após a inalação de nicotina, ela chega ao cérebro em apenas 10 a 16 segundos e atua durante cerca de duas horas. As ações da nicotina se fazem fundamentalmente através do sistema nervoso autônomo (16), aumentando a frequência cardíaca, devido ao estímulo das catecolaminas ao nódulo sino-atrial e também conduz ao aumento no débito cardíaco, do volume de ejeção (17), assim como vasoconstrição, elevando a pressão arterial (17).

Associado à abstinência do fumo, observa-se aumento gradual da capacidade física, no entanto, sem que os índices de performance dos não fumantes sejam alcançados. Uma abstinência de sete dias já mostra melhora significativa da capacidade aeróbica, assim como diferentes variáveis limitantes do desempenho cardiovascular e respiratório (17, 18), como redução na concentração de lipoproteínas plasmáticas (19, 20), o qual é compatível com a diminuição dos fatores de risco cardiovasculares e melhora da rigidez arterial. De acordo com Oren et al. (21), esses benefícios cardiovasculares se dão principalmente pelo aumento da complacência das pequenas artérias.

Diante do que foi exposto, percebe-se uma carência de estudos relacionando o efeito da abstinência do fumo e seus efeitos agudos em parâmetros cardiovasculares e de desempenho físico em um período de 24 horas em tabagistas normotensos. Sendo assim, busca-se investigar o efeito agudo da abstinência do cigarro sobre variáveis fisiológicas envolvidas com a performance física e saúde.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

O grupo de estudo foi constituído de sete mulheres fumantes com idade entre 19 e 25 anos (média de $21,7 \pm 2,05$ anos), IMC: $23,7 \pm 2,08$ kg/m², pressão arterial sistólica: $125,71 \pm 12,7$ mmHg, pressão arterial diastólica: $75,71 \pm 5,3$ mmHg, massa corporal total: $62,0 \pm 4,5$ kg, estatura: $1,61 \pm 0,22$ m, VO_{2max} : $45,9 \pm 1,2$ mL/kg/min. Os sujeitos da pesquisa fumam $10 \pm 2,0$ cigarros/dia durante $5,2 \pm 1,11$ anos.

Os sujeitos da pesquisa foram selecionados intencionalmente e aceitaram participar do estudo de forma voluntária, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido conforme determinação da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Esse estudo foi aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa (CEP) institucional (Protocolo nº 2070/08).

Procedimento experimental

O estudo foi conduzido em três etapas experimentais. Na primeira etapa, responderam a um questionário de História de Saúde (HHQ), com o objetivo de estratificação de riscos (22). Em geral, o HHQ objetiva avaliar variáveis como atividade física, tabagismo, história de doenças que estabelecem riscos médicos/de saúde tanto para o teste de esforço quanto para um programa de exercícios. Os sujeitos da pesquisa não apresentaram escores de risco para a realização do teste físico.

Na segunda etapa, os sujeitos foram submetidos a um teste máximo em esteira ergométrica. E na terceira e última etapa, após 3 dias do último teste de esforço máximo, foram submetidos novamente ao teste de esforço máximo em esteira rolante após permanecerem 24 horas em abstinência do tabagismo. A abstinência do cigarro ocorreu das nove horas do dia anterior até às nove horas da manhã do dia seguinte, horário em que todas as avaliações foram conduzidas. A frequência cardíaca e pressão arterial foram monitoradas no repouso (10 minutos na posição sentada, sendo feito uma média de três medidas), nos diferentes estágios do teste ergométrico e até 3 minutos de recuperação após o término do teste. A recuperação foi ativa, na esteira e com uma velocidade de 1,7 mph sem inclinação.

O teste em esteira ergométrica foi realizado de acordo com o protocolo de teste máximo de Bruce (23) que consiste em estágios progressivos de 3 minutos, nos quais a velocidade e o grau de inclinação são aumentados a cada troca de estágio. O teste ergométrico teve uma duração de 12 minutos para todos os sujeitos do estudo, na medida em que todos os sujeitos da pesquisa conseguiram evoluir no teste progressivo somente até o quarto estágio (Tabela 1).

TABELA 1 - Protocolo de teste físico

Estágio	Tempo (min)	Velocidade (mph)	Inclinação (%)
1	3	1,7	10
2	6	2,5	12
3	9	3,4	14
4	12	4,2	16
Recuperação 1	13	–	–
Recuperação 2	14	–	–
Recuperação 3	15	–	–

Para a interrupção do teste foram considerados 2 critérios, principalmente: 1) estabilização ou proximidade da frequência cardíaca em 10 bpm da frequência cardíaca máxima predita ($220 - \text{idade}$) após o incremento de velocidade e inclinação na esteira ergométrica; 2) sensação subjetiva de esforço e de fadiga, percebidos pela escala de Borg analisada juntamente com o comportamento da frequência cardíaca e pressão arterial. O consumo máximo de oxigênio foi estipulado de forma indireta a partir da equação proposta por Bruce et al. (24).

Instrumentos

A pressão arterial foi verificada por meio de um estetoscópio *Rappaport Premium* e esfigmomanômetro de coluna de mercúrio, pelo modo auscultatório indireto e a verificação dos batimentos cardíacos pelo frequencímetro da marca *Polar (Accurex Plus)*.

Para a determinação da massa corporal e estatura foi utilizada uma balança (Filizola, modelo 31, Brasil) com graduação de 100 g e um estadiômetro portátil (Ghrum Polar Manufacture, Suíça) com precisão de 1,0 mm.

Análise estatística

A comparação entre as situações de tabagismo ou abstinência durante diferentes fases de um protocolo de teste máximo foi feita através da ANOVA com medidas repetidas, seguida do teste de post-hoc de Tukey. Para testar a possível diferença no valor de $VO_{2\text{máx}}$ entre as situações de tabagismo ou abstinência foi aplicado o Teste t de Student pareado. Os valores foram considerados estatisticamente significativos somente para $p < 0,05$. Os valores são expressos como médias \pm desvio-padrão.

RESULTADOS

Os valores de frequência cardíaca foram significativamente menores no teste em abstinência no repouso, nos estágios 1 (1,7 mph), 2 (2,5 mph) e 3 (3,4 mph). Após o final do teste, não houve diferença estatística entre a recuperação no primeiro (REC1), segundo (REC2) e terceiro (REC3) minutos entre as situações de abstinência *versus* sem abstinência do tabagismo (Figura 1). Este resultado mostra que a abstinência do fumo interfere na sobrecarga cardíaca tanto no repouso como durante níveis submáximos de esforço cardíaco.

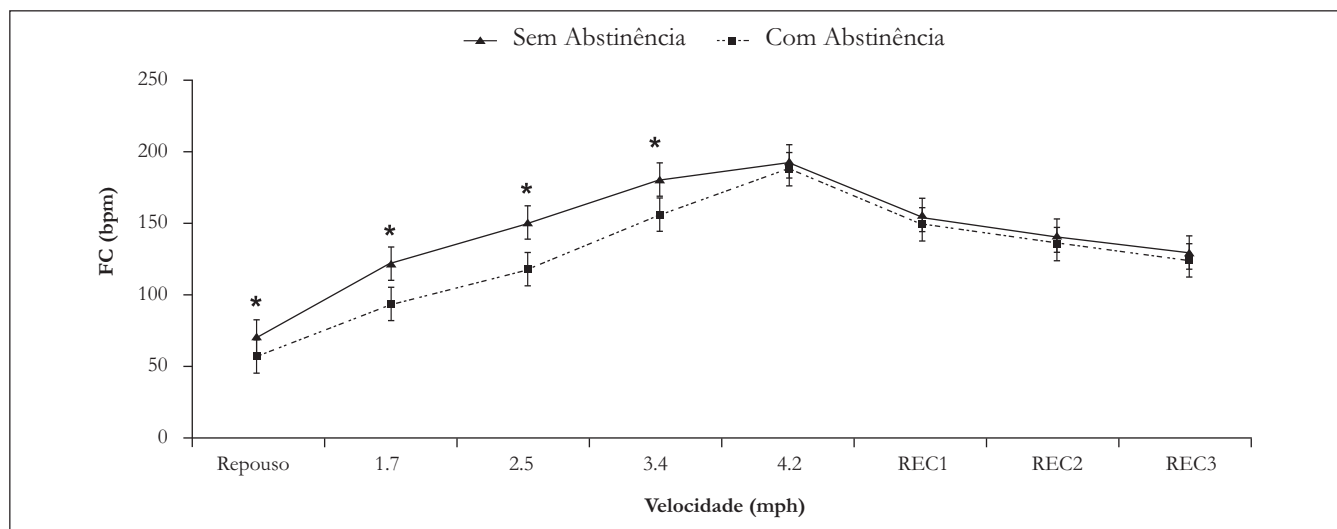


FIGURA 1 - Valores médios de frequência cardíaca obtidos durante o teste antes e após uma abstinência de cigarro de 24 horas durante o repouso, teste máximo (1,7 até 4,2 mph) e recuperação (REC1, REC2, REC3). Os valores estão expressos na forma de médias \pm EP. *Valores estatisticamente significativos em relação ao mesmo estágio do protocolo para a situação de abstinência ($n=7$ por grupo; ANOVA; $p < 0,05$)

Os valores de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) são demonstrados na Figura 2. A PAS foi menor na situação de abstinência em repouso e nos estágios 1 (1,7 mph), 2 (2,5 mph), 3 (3,4 mph) e 4 (4,2 mph). Esse resultado mostra que para a pressão arterial o efeito agudo da abstinência do cigarro ocorreu tanto em cargas submáximas quanto em níveis máximos de esforço. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa durante o mesmo protocolo para a pressão arterial diastólica no repouso e em todas as fases do teste.

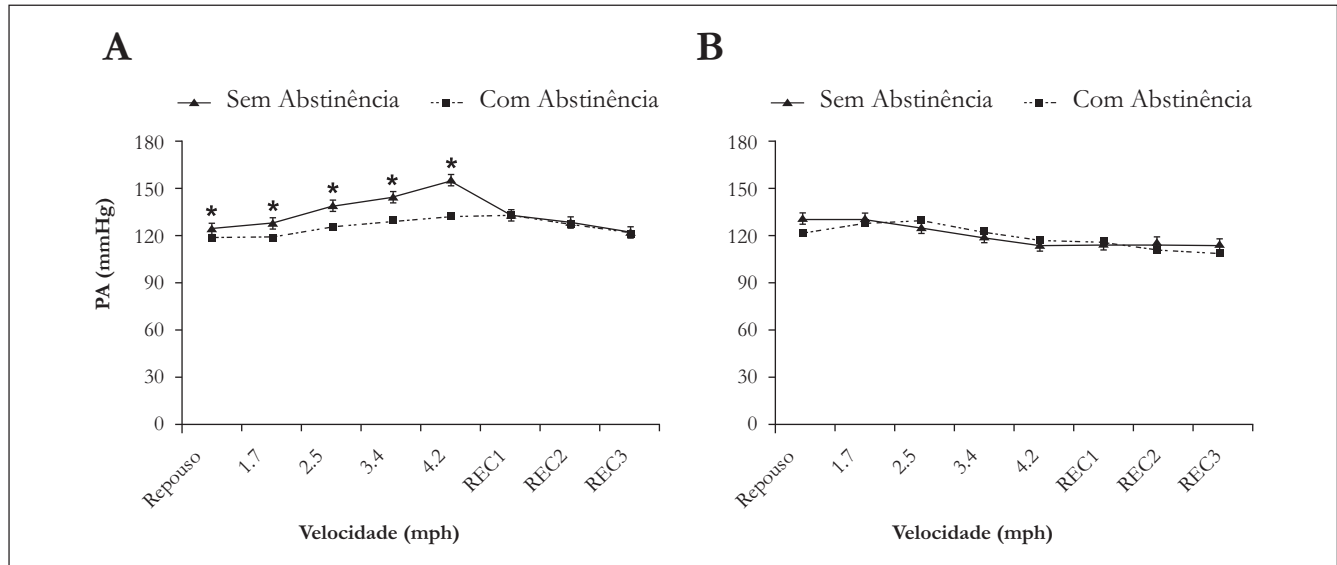


FIGURA 2 - Valores médios da pressão arterial sistólica (A) e diastólica (B) obtidos antes e após uma abstinência de 24 horas ao cigarro durante o repouso, teste máximo (1,7 até 4,2 mph) e recuperação (REC1, REC2, REC3). Os valores estão expressos na forma de médias EP. *Valores estatisticamente significativos em relação ao mesmo estágio do protocolo para a situação de abstinência (n=7 por grupo; ANOVA; p<0,05)

Os valores obtidos para sensação subjetiva de esforço (SSE) segundo a escala de Borg (25) encontram-se na Figura 3. Os escores de SSE foram menores na situação de abstinência nos estágios 2 (2,5 mph), 3 (3,4 mph) e 4 (4,2 mph). Esse resultado indica que o exercício tornou-se, de maneira subjetiva, menos intenso em níveis submáximos e máximos na situação de abstinência aguda de cigarro por 24 horas.

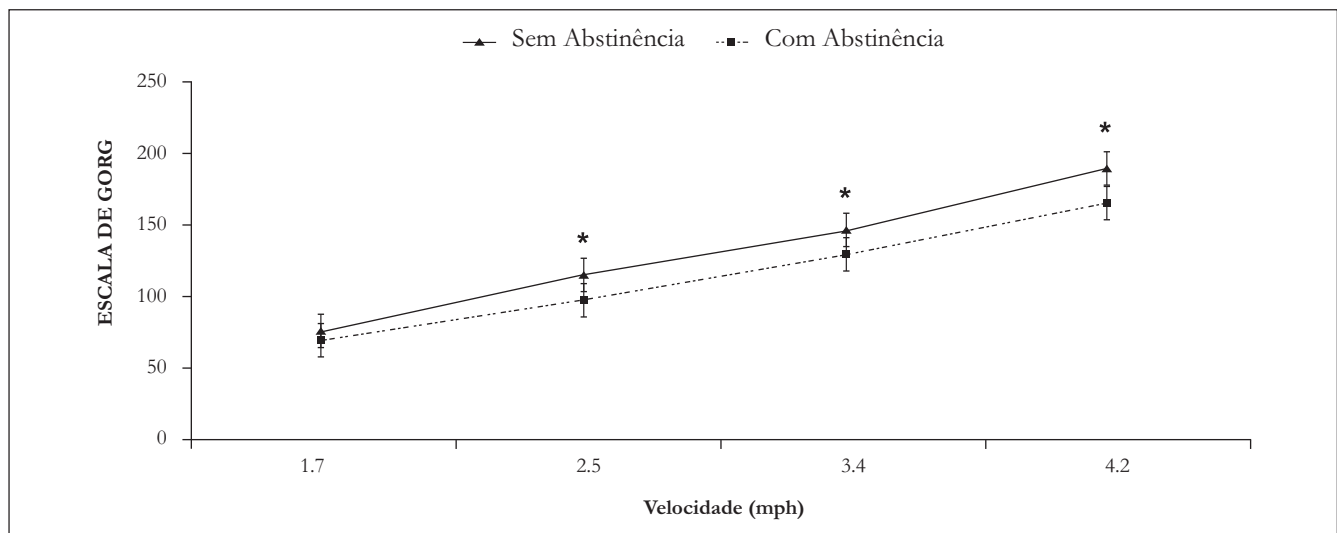


FIGURA 3 - Valores da sensação subjetiva de esforço (SSE) durante o teste de esforço máximo antes e após uma abstinência de cigarro de 24 horas. Os valores estão expressos na forma de médias \pm EP. *Valores estatisticamente significativos em relação ao mesmo estágio do protocolo para a situação de abstinência (n=7 por grupo; ANOVA; p<0,05)

Os valores de $VO_{2\text{máx}}$ encontram-se na Figura 4. O $VO_{2\text{máx}}$ no teste em abstinência foi significativamente maior (5%), mostrando que uma abstinência aguda reflete em melhoras na capacidade aeróbica.

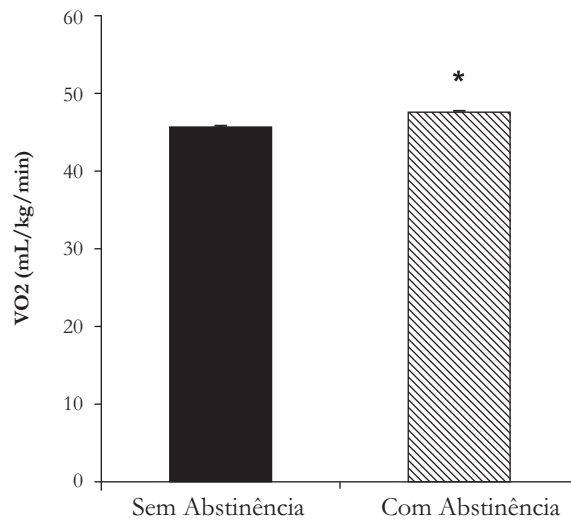


FIGURA 4 - Valores médios de $VO_{2\text{máx}}$ antes e após uma abstinência de cigarro de 24 horas. Os valores estão expressos na forma de médias \pm EP. *Valores estatisticamente significativos em relação ao grupo sem abstinência (n=7 por grupo; Teste t de Student pareado; $p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que uma abstinência de 24 horas do tabagismo provoca alterações benéficas em parâmetros cardiovasculares em sujeitos tabagistas. Os valores de frequência cardíaca em abstinência obtidos em repouso e durante o teste de esforço foram significativamente menores que os valores encontrados em repouso e no teste de esforço com o tabagismo. A menor frequência cardíaca encontrada em níveis submáximos durante o teste de esforço está relacionada com a melhora no $VO_{2\text{máx}}$ após a abstinência do fumo (Figura 4), na medida em que a frequência cardíaca, juntamente com o componente horizontal (velocidade) e o componente vertical (inclinação), são utilizados para calcular o $VO_{2\text{máx}}$ (23). Além disso, o presente estudo mostrou que na situação de abstinência aguda do cigarro houve uma redução significativa na pressão arterial sistólica durante o repouso e em quase a totalidade dos estágios de um teste de esforço máximo. A pressão arterial diastólica não sofreu alterações significativas. Esses dados refletem que curtos períodos de abstinência não trazem alterações significativas na pressão arterial diastólica, tanto no repouso quanto durante um exercício progressivo.

A redução nos valores de pressão arterial sistólica em repouso com a abstinência mostradas no presente estudo são compartilhadas por diferentes tipos de estudos e de períodos de abstinência.

Mínami et al. (26) mostraram uma pressão arterial sistólica significativamente mais baixa no repouso em 7 dias de abstinência em homens que fumavam mais de 10 cigarros/dia a $\pm 13,9$ anos. As mensurações desse estudo foram realizadas durante um período de 24 horas. Outro dado relevante neste estudo foi a redução da sensação subjetiva do esforço, percebida através da escala de Borg, que é utilizada para detectar a sensação subjetiva de esforço (SSE) e para o controle da intensidade do exercício (27), onde é considerada uma das mais bem aceitas e sensíveis para este nível subjetivo de investigação (28).

Trisltz et al. (29) mostraram que indivíduos fumantes têm diminuição da tolerância ao exercício. De forma semelhante, Maksud et al. (30) encontraram níveis médios mais elevados de percepção de esforço em fumantes do que em não fumantes. Porém, em protocolo submáximo,

Myrsten et al. (31) não encontraram diferenças de SSE, tendo como hipótese que os maiores níveis de nicotina encontrados nos fumantes não influenciam na SSE e na performance em trabalho físico moderado.

Alguns estudos têm mostrado que o tabagismo induz alterações significativas na frequência cardíaca em situação de repouso (32). No entanto percebe-se uma escassez de estudos mostrando o efeito do tabagismo ou da abstinência aguda no comportamento da frequência cardíaca submáxima e máxima (18). Myrsten et al. (31) detectaram uma redução na frequência cardíaca em repouso em um curto período de abstinência (5 minutos), em indivíduos de ambos os sexos. Resultados semelhantes são encontrados em estudos com maiores períodos de abstinência. Goldbarg et al. (32) detectaram uma diminuição na frequência cardíaca em repouso em um período de abstinência de 30 minutos. O presente estudo mostrou que uma breve abstinência de 24 horas já induz a uma redução significativa tanto em repouso, como durante diferentes etapas de um protocolo de teste máximo em esteira ergométrica. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas em níveis máximos de esforço. O valor de frequência cardíaca máxima inalterada pode vir a caracterizar uma tendência nos estudos que investigam a abstinência do tabagismo, até porque em um estudo com um período maior de abstinência (7 dias), não foi encontrado diferença na frequência cardíaca máxima (18).

O efeito da diminuição da frequência cardíaca se dá provavelmente pela diminuição da nicotina circulante e/ou pelo aumento da concentração de oxigênio, o que reflete em um menor esforço cardíaco para a mesma sobrecarga de exercício ou para quaisquer atividades de vida diárias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, este trabalho mostra alterações cardiovasculares acerca da abstinência do fumo e suas relações com a performance física durante teste de esforço máximo. Nossos dados indicam que uma abstinência breve de 24 horas já provoca alterações benéficas como redução na pressão arterial sistólica e frequência cardíaca no repouso e durante diferentes fases de um teste físico progressivo em indivíduos fumantes. Sendo assim, uma abstinência aguda do tabagismo já poderia trazer melhor tolerância ao estresse fisiológico induzido pelo exercício físico, o que poderia acarretar menor risco de complicações cardíacas para os praticantes.

REFERÊNCIAS

1. Estupiñan F, Rigau J, Herrera A, Figueroa F, González C, Rodríguez I. Prevalencia y riesgo atribuible al tabaquismo. *Rev Cubana Hig Epidemiol.* 2006;44(1):1-8.
2. Dias OM, Turato ER. Cigarette smokers' views on their habit and the causes of their illness following lung cancer diagnosis: a clinical-qualitative study. *Sao Paulo Med J.* 2006;124(3):125-9.
3. Meirelles R. A ratificação da convenção-quadro para o controle do tabaco pelo Brasil: uma questão de saúde pública. *J Bras Pneumol.* [online]. 2006 jan./fev. [citado 21 mar 2008];32(1)ii-iii. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32n1/28877.pdf>
4. Andrade A, Bernardo A, Viegas A, Ferreira D, Gomes T, Sales M. Prevalência e tabagismo em jovens da Universidade de Brasília. *J Bras Pneumol.* [online]. 2006 jan./fev. [citado 21 mar 2008];32(1):23-8. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32n1/28882.pdf>
5. Malcon M, Maia M, Menezes A, Chatkin M, Victora C. Prevalência e fatores de risco em adolescentes na América do Sul: uma revisão sistemática de literatura. *Rev Panam Salud Publica.* 2003;13(4):222-8.
6. Gigliotti A, Laranjeira R. Habits, attitudes and beliefs of smokers in four Brazilian capitals. *Rev Bras Psiquiatr.* 2005;27(1):37-44.

7. Téllez J, Rodriguez A, Fajardo A. Contaminación por monóxido de carbono: un problema de salud ambiental. *Rev Salud Publica*. 2006;8(1):108-17.
8. Paiva S, Zornoff L, Okoshi M, Okoshi K, Cicogna A, Campana A. Variáveis cardíacas em animais expostos à fumaça de cigarros. *Arq Bras Cardiol*. 2003;81(3):221-4.
9. Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E, et al. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(12):2145-56.
10. Haskell WL, Lee I, Pate R, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: a recommendation from the centers for disease control and prevention and the american college of sports medicine. *JAMA*. 1995 [citado 21 mar 2008];402(7):402-7. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7823386>
11. Penney D, Howley J. Is there a connection between carbon monoxide exposure and hypertension? *Environ Health Perspect*. 1991;95(1):191-8.
12. Harper A, Croft-Baker J. Carbon monoxide poisoning: undetected by both patients and their doctors. *Age Ageing*. 2003;33(2):105-9.
13. Castardeli E, Paiva S, Matsubara B, Minicucci M, Azevedo P, Campana A, et al. A exposição crônica à fumaça do cigarro resulta em remodelação cardíaca e prejuízo da função em ratos. *Arq Bras Cardiol*. [online]. 2005 [citado 28 mar 2008];84(4):320-4. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v84n4/a09v84n4.pdf>
14. Yilmaz A, Yalta K, Turgut O, Yilmaz M, Erdem A, Karadas F, et al. The effects of smoking on cardiac diastolic parameters including Vp, a more reliable and newer parameter. *Cardiol J*. 2007;14(3):281-6.
15. Rebelo L. Tabaco, cérebro e dependência: cérebro toxicodependente. *Rev Port Clín Geral*. 2006;22(1):197-9.
16. Franken RA, Nitrini G, Franken M, Fonseca AG, Leite JTC. Nicotina. ações e interações. *Arq Bras Cardiol*. 1996;66(1):371-3.
17. McDonough P, Moffatti R. Smoking-induced elevations in blood carboxyhemoglobin levels: Effect on maximal oxygen uptake. *J Sports Med*. 1999;27(5):275-83.
18. Hashizume K, Yamaji K, Kusaka Y, Kawahara K. Effects of abstinence from cigarette smoking on the cardiorespiratory capacity. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(2):386-91.
19. Nilsson P, Lundgren H, Soderstrom M, Fagerstrom K-O, Nilsson-ehle P. Effect of smoking cessation on insulin and cardiovascular risk factors – a controlled study of 4 months' duration. *J Intern Med*. 1996;240(4):189-94.
20. Stamford B, Matter S, Fell R, Papanek P. Effects of smoking cessation on weight gain, metabolic rate, caloric consumption, and blood lipids. *Am J Clin Nutr*. 1986;43(4):486-94.
21. Oren S, Isakov I, Goltzman B, Kogan J, Turkot S, Peled R, et al. The influence of smoking cessation on hemodynamics and arterial compliance. *Angiology*. 2006;57(5):564-8.
22. Taranto G. Manual do ACSM para a avaliação da aptidão física relacionada à saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. p. 15-24.
23. Bruce R. Exercise testing of patients with coronary heart disease: principles and normal standards for evaluation. *Ann Clin Res*. 1971;3(6):323-4.

24. Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D. Maximal oxygen and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *Am Heart J.* 1973;85(4):546-62.
25. Borg G, Noble BJ. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982; 14(5):377-81.
26. Minami J, Ishimitsu T, Matsuoka H. Effect of smoking cessation on Blood Pressure and heart rate variability in habitual smokers. *Hypertension.* 1999;33(1 Pt 2):586-90.
27. Eston RG, Davies BL, Williams JG. Use of perceived effort ratings to control exercise intensity in young healthy adults. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1987;56(2):222-4.
28. Grant S, Aitchison T, Henderson E, Christie J, Zare S, McMurray J, et al. A comparison of the reproducibility and the sensitivity to change of visual analogue scales, Borg scales, and Likert scales in normal subjects during submaximal exercise. *Chest.* 1999;116(5):1208-17.
29. Trislitz CM, Ruas G, Jamami M, Jamami LK, Couto VF. Avaliação da tolerância ao esforço em indivíduos fumantes. *Fisioter Mov.* 2007;20(4):55-61.
30. Maksud MG, Baron A. Physiological responses to exercise in chronic cigarette and marijuana users. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1980;43(2):127-34
31. Myrsten AL, Elgerot A, Edgren B. Effects of abstinence from tobacco smoking on physiological and psychological arousal levels in habitual smokers. *Psychosom Med.* 1977;39(1):25-38.
32. Goldbarg A, Krone R, Resnekov L. Effects of cigarette smoking on hemodynamics at rest and during exercise in normal subjects. *Chest.* 1971;60(6):531-6.

Recebido: 01/07/2008

Received: 07/01/2008

Aprovado: 04/05/2009

Approved: 05/04/2009

Revisado: 13/07/2009

Reviewed: 07/13/2009