

EFEITOS DO TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA GLOBAL DE FORÇA NO LIMIAR VENTILATÓRIO DE MULHERES JOVENS

Autores

Marcelo de Castro Cesar
Ricardo Adamoli Simoes
Thiago Mattos Frota de Souza
Caciane Dallemole
Maria Imaculada de Lima Montebelo
Joao Paulo Borin
Pamela Roberta Gomes Gonelli
Milena Azambuja Borges Pedroso

1. Introdução

Este estudo faz parte do Projeto Regular de Pesquisa "Avaliação dos efeitos do treinamento de força no limiar ventilatório de mulheres", financiado pela FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

O treinamento de força, realizado com pesos, é utilizado com vários objetivos, como melhorar o rendimento em esportes, o condicionamento físico, a estética e promoção da saúde.

Os efeitos benéficos do treinamento de força para aumentar a potência, a resistência anaeróbia e a força são marcantes (SANTAREM, 1999). Entretanto, enquanto os benefícios do treinamento aeróbio no aumento da potência e na capacidade aeróbia estão bem documentados (DAVIS et al., 1979; POOLE, GAESSER, 1985; CESAR et al., 2001), os efeitos do treinamento de força no limiar anaeróbio ainda necessitam de maior investigação.

O consumo máximo de oxigênio ($VO_2\text{max}$) e o limiar anaeróbio são os principais índices de limitação funcional cardiorrespiratória. O consumo máximo de oxigênio indica a potência aeróbia máxima e o limiar anaeróbio a capacidade aeróbia.

Vários estudos demonstraram que o treinamento de força não proporciona aumento no consumo máximo de oxigênio (HICKSON et al., 1988; KRAMER et al., 1995; ADES et al., 1996; DOLEZAL, POTTEIGER, 1998; SANTA-CLARA et al., 2002; LEVERITT et al., 2003; FERRARA et al., 2004).

Santa - Clara et al. (2002) estudaram os efeitos do treinamento aeróbio isolado e do treinamento combinado de força e aeróbio, em pacientes com doença coronária, e não encontraram diferença entre os grupos no aumento da potência aeróbia máxima, mas o limiar anaeróbio apresentou maior aumento no grupo que realizou o treinamento combinado.

Chtara et al. (2005) estudaram os efeitos de ordem seqüencial do treinamento de resistência intermitente individual combinado com força muscular na capacidade e performance aeróbia, em homens estudantes. Eram quatro tipos de treinamento (aeróbio, força, força mais aeróbio e aeróbio mais força) todos apresentaram diferenças significantes no consumo máximo de oxigênio e no limiar anaeróbio.

Cauza et al. (2005) realizaram um estudo para comparar os efeitos de um programa de treinamento de

resistência aeróbia versus um programa de treinamento de força no controle metabólico, força muscular e resistência cardiovascular em homens e mulheres com diabetes mellitus tipo 2, eram dois tipos de treinamento (aeróbio e força) e nenhum tipo de treino apresentou mudança significativa no $VO_2\text{max}$.

HICKSON et al. (1988) estudaram indivíduos treinados submetidos a 10 semanas de treinamento de força e não encontraram alterações no $VO_2\text{max}$, mas demonstraram que o treinamento aumentou a resistência ao exercício de longa duração. Os autores sugerem que a maior resistência ao exercício ocorra por aumento da capacidade contrátil de fibras de contração lenta após o treinamento com pesos, o que permite a realização de esforços aeróbios com menor número de fibras de contração rápida, aumentando o tempo de exercício.

Acredita-se assim, que um treinamento de força realizado com o objetivo específico de melhorar a capacidade aeróbia possa proporcionar aumento não apenas no limiar anaeróbio, mas também no consumo máximo de oxigênio.

Como o limiar anaeróbio é um importante indicador da capacidade de realização de exercícios de longa duração e devido a grande participação de mulheres em programas de treinamento com pesos, considera-se que é importante analisar os efeitos do treinamento de força no limiar ventilatório em mulheres.

A importância deste estudo se justifica pela necessidade de serem investigadas as adaptações cardiorrespiratórias que ocorrem em mulheres em diferentes tipos de treinamento de força.

2. Objetivos

Avaliar os efeitos do treinamento de resistência global de força no limiar ventilatório de mulheres jovens.

Identificar os efeitos do treinamento no consumo máximo de oxigênio das mulheres.

3. Desenvolvimento

Foram estudadas 12 mulheres saudáveis, não envolvidas em programas de treinamento físico, sendo 6 mulheres com idade média de $23,3 \pm 3,8$ anos, estatura $1,66 \pm 0,05$ metros, que foram submetidas a um programa de treinamento de resistência global de força (GT), desenvolvido com interesse específico de desenvolver a capacidade aeróbia, e 6 mulheres com idade média de $19,7 \pm 1,1$ anos, estatura $1,6 \pm 0,0$ metros, que não foram submetidas a treinamento físico, pertencentes ao grupo controle (GC).

Após a explicação do projeto, as voluntárias assinavam o termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo fez parte de projeto – temático, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba; protocolo 83/03.

Todas as voluntárias foram submetidas a uma avaliação clínica (anamnese, exame físico, teste ergométrico e espirometria) antes do início do protocolo de testes, por médico especialista em Medicina do Esporte.

Após as avaliações clínicas, as voluntárias realizaram os testes cardiopulmonar e de 1 repetição máxima,

As mulheres foram submetidas a teste cardiopulmonar, em laboratório climatizado, com temperatura mantida entre 20° e 24°C, em uma esteira rolante computadorizada, com protocolo contínuo, de carga crescente, com carga inicial de 4,0 Km/h (3 minutos), com incrementos de carga a cada minuto, de 1,0 km/h até 10,0 km/h e a seguir incrementos de 2,5% de inclinação/minuto, até a exaustão (CESAR et al., 2001).

A medida do consumo de oxigênio, gás carbônico e da ventilação pulmonar foi realizada de forma direta, por sistema metabólico. Foram determinados o consumo máximo de oxigênio e o limiar anaeróbio, ambos expressos em mililitros por quilograma por minuto (ml/kg/min).

O consumo máximo de oxigênio foi considerado o maior valor de consumo de oxigênio atingido durante o teste, sendo atingido o platô de VO₂ (TAYLOR et al., 1955).

O limiar anaeróbio foi determinado por método ventilatório, pelos seguintes critérios: hiperventilação pulmonar, aumento sistemático do equivalente ventilatório para o oxigênio, aumento abrupto da razão de trocas gasosas (WASSERMAN et al., 1964; DAVIS et al., 1976).

A frequência cardíaca durante o teste em esteira foi determinada a cada 60 segundos por meio de sistema de telemetria, e expressa em batimentos por minuto (bpm).

Para determinação da força muscular, foram realizados testes de 1 Repetição Máxima (1 RM), como descrito por McArdle, Katch, Katch (2003), referindo-se à quantidade máxima de peso levantada em um movimento correto de um exercício padronizado.

Ao conseguir realizar 1 RM, uma carga extra foi colocada no dispositivo do exercício, até alcançar a carga máxima levantada. Esta técnica foi usada com halteres e anilhas ou com aparelhos de musculação.

As 6 mulheres do GT foram submetidas a um treinamento de forma contínua e com exercícios dinâmicos, com pesos livres e anilhas ou aparelhos de musculação.

As cargas empregadas em todos os exercícios foram determinadas no decorrer das três primeiras sessões aproximadamente, por meio de treinamento individualizado sendo a carga máxima possível para realização das RM (AMERICAN COLLEGE SPORTS MEDICINE, 2002).

As voluntárias realizaram 3 séries, com intensidades de 30-50% de 1 repetição máxima até a exaustão, com intervalos de 60 segundos entre as séries.

Os exercícios realizados foram: supino reto, puxador costas, desenvolvimento com a barra, tríceps testa, rosca com a barra, leg – press 45, extensão de joelhos na cadeira extensora, flexão de joelhos na mesa flexora.

Para comparação das variáveis de cada grupo, antes e após as doze semanas, foi realizado o teste t para dados pareados. O nível de significância utilizado foi p < 0,05.

Após os testes iniciais, o GT foi submetido a um programa de treinamento específico para desenvolvimento da capacidade aeróbia, e o GC não foi submetido a nenhum treinamento. Os programas de treinamento ocorreram três vezes por semana, com duração de uma hora, durante doze semanas.

4. Resultados

As medidas descritivas da aptidão cardiorrespiratória dos grupos controle e de treinamento encontram – se

na tabela 1, e da força muscular na tabela 2.

Na avaliação cardiorrespiratória do grupo específico (GE) não ocorreu diferença significativa nas variáveis analisadas (VO_{2max} – ml/kg/min, VO_{2max} – l/min, FCmax - bpm, VO_{2LV} – ml/kg/min, VO_{2LV} – l/min, FCLV – bpm) após as 12 semanas de treinamento. O grupo controle (GC) também não apresentou nenhuma diferença significativa na aptidão cardiorrespiratória após as 12 semanas.

Cauza et al. (2005) estudaram os efeitos de dois tipos de treinamento (aeróbio e força) em pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2, e não encontraram diferença significativa no VO_{2max} .

Por outro lado estudos realizados por Chtara et al. (2005) com quatro tipos de treinamento (aeróbio, força, aeróbio e força e força e aeróbio), com estudantes homens observa - se diferenças significantes na potência aeróbia (consumo máximo de oxigênio – VO_{2max}) e na capacidade aeróbia (limiar anaeróbio) em todos os grupos de treinamento. Entretanto, trata - se de um treinamento com características diferentes deste estudo, o que sugere que um treinamento de circuito, no qual os intervalos entre os exercícios são reduzidos, possa aprimorar a aptidão cardiorrespiratória.

Na avaliação da força muscular através do teste de 1 repetição máxima observou - se no grupo (GE) mudanças significantes nas cargas levantadas, com exceção da flexão de joelhos. O grupo controle não apresentou nenhuma diferença significativa.

O aumento da força muscular em resposta ao treinamento era esperado, estando de acordo com outros estudos (CAUZA, et al., 2005 e CHTARA, et al.,2005), comprovando os efeitos do programa do treinamento de força.

5. Considerações Finais

Os resultados do presente estudo indicam que o treinamento de resistência global de força realizado proporcionou aumento na força muscular das voluntárias, mas não alterou o VO_{2max} e o limiar ventilatório, sugerindo que este treinamento não proporciona benefícios na capacidade aeróbia de mulheres jovens.

Referências Bibliográficas

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports exercise**,v. 34, p. 364-80, 2002.

CAUZA, E. et al. The relative benefits of Endurance and Strength Training on the Metabolic Factors and Muscle Function of People With Type 2 Diabetes Mellitus. **Arch Phys Med Rehabil**, 86: 1527 – 1533, 2005.

- CHTARA, M. et al. Effects of intra – session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. **Br Sports Med**, 39: 555 – 560, 2005.
- CESAR, M. C, PARDINI, D. P., BARROS, T. L. Efeitos do exercício de longa duração no ciclo menstrual, densidade óssea e potência aeróbia de corredoras. **Rev Bras Cienc Mov**, 9(2):7-13, 2001.
- DAVIS JA, FRANK HM, WHIPP BJ, WASSERMAN K. Anaerobic threshold alterations caused by endurance training in middle-age men. **J. Appl. Physiol.**, 46(6):1039-1046, 1979.
- DAVIS, J.A., VODAK, P, WILMORE, J.H., VODAK, J. KURTZ P. Anaerobic threshold and maximal aerobic power for three modes of exercise. **J. Appl. Physiol.**, 41(4):544-550, 1976.
- DOLEZAL, B.A., POTTEIGER, J.A. Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. **J. Appl. Physiol.**, 85(2):695-700, 1998.
- FERRARA, C.M., McCRONE, S.H., BRENDLE, D., RYAN, A.S., GOLDEBERG, A.P. **Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.**, 14:73-80, 2004.
- HICKSON, R.C., DVORAK, B.A., GOROSTIAGA, E.M., KUROWSKI, T.T., FOSTER C. Potential for strength and endurance training to amplify endurance performance. **J. Appl. Physiol.**, 65(5): 2285-2290, 1988.
- KRAMER, W.J., PATTON, J.F., GORDON, S.E., HARMAN, E.A., DESCHENES, M.R., REYNOLDS, K., NEWTON, R.U., TRIPLETT, N.T., DZIADOS, J.E. Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. **J. Appl. Physiol.**, 78(3): 976-989, 1995.
- LEVERIT, M., ABERNETHY, P.J., BARRY, B., LOGAN, P.A. Concurrent strength and endurance training: the influence of dependent variable selection. **J. Strength Cond. Res.**, 17(3):503-508, 2003.
- MCARDLE, W. D. ; KATCH F. I. ; KATCH V. L., **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- POOLE, D.C., GAESSER, G.A. Response of ventilatory and lactate thresholds to continuous and interval training. **J. Appl. Physiol.**, 58(4):1115-1121, 1985.
- SANTA-CLARA, H., FERNHALL, BO, MENDES, M., SARDINHA, L.B. Effect of a 1 year combined aerobic- and weight-training exercise programme on aerobic capacity and ventilatory threshold in patients suffering from coronary artery disease. **Eur. J. Appl. Physiol.**, 87:568-575, 2002.
- SANTAREM, J. M. – Treinamento de força e potência. In **O Exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos**, de Ghorayeb N e Barros T. Editora Atheneu, 3-13, 1999.
- TAYLOR, H.L.; BUSKIRK, E.; HENSCHER, A. Maximal oxygen intake as an objective measure of cardiorespiratory performance. **J. Appl. Physiol.**, 8:73-80, 1955.
- WASSERMAN, K., McILROY, M.B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. **Am. J. Cardiol.**, 14:844-852, 1964.

Anexos





