

INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA NA CAPACIDADE AERÓBIA

MEDEIROS, Ronaldo Anderson de ¹

CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi ²

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo verificar se exercícios resistidos com o objetivo de ganho de força promove alterações na capacidade aeróbia. Para isso, foi realizado um treinamento resistido com pesos (TRP) por um período de 8 semanas, com 8 homens já treinados com idade entre 21 e 25 anos. Foram coletadas as variáveis peso, porcentagem de gordura corporal, massa magra e VO₂ max antes e depois do período experimental. Os resultados desta pesquisa mostraram que o TRP não proporcionou diferença significativa no VO₂ max nos sujeitos da amostra.

Palavras-chave: Treino de força; Aeróbio; VO₂ max.

ABSTRACT

This research aimed to verify if resistance exercises to gain strength promotes changes in aerobic capacity. For this, it was performed a weight training for a period of 8 weeks, with 8 trained men, with between 21 and 25 years old. The variables collected was weight, percentage of body fat, lean mass and VO₂ max before and after the trial period. The results of this study showed no significant difference in VO₂ max in the sample subjects.

Keywords: Strength training; Aerobic; VO₂ max.

1 Introdução

Alterações positivas na capacidade aeróbia por meio de exercícios físicos de curta duração tipicamente anaeróbios poderia ser uma solução interessante para indivíduos com capacidade cardiorrespiratória debilitada, principalmente os impossibilitados de realizar exercícios aeróbios por limitações nos membros inferiores ou qualquer outro motivo limitante de qualquer natureza.

¹ Docente do Curso de Bacharelado em Educação Física da Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista – FAIP e da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP. Bacharel em Educação Física – Unimar - Marília. Mestre em Ciências Fisiológicas – Fisiologia Médica – UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Araçatuba. ronaldo.anderson0@gmail.com

² Docente do Curso de Educação Física, Nutrição e Fisioterapia da Universidade de Marília. Bacharel em Educação Física pela Universidade Estadual de Londrina – UEL, especialista em Treinamento Desportivo pela Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Mestrado em Avaliação e Intervenção em Fisioterapia UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Presidente Prudente. chagasorienta@hotmail.com

Em termos gerais, o treinamento para o condicionamento de uma determinada via metabólica não deve interferir significativamente na outra via, ou seja, o conceito de especificidade de treinamento diz que os exercícios anaeróbios devem produzir alterações nos sistemas energéticos anaeróbios somente (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2013, p. 470).

Contudo, dados empíricos demonstrando essa interdependência metabólica ainda são escassos na literatura. Existem alguns estudos na literatura sugerindo que não há tanta independência entre os sistemas metabólicos em alguns casos. Um estudo realizado pela American College of Sports Medicine (2010, p.12) observou que um treinamento aeróbio em conjunto com exercícios com pesos promoveu maiores alterações cardiovasculares do que os que fizeram somente exercícios aeróbios.

Forjaz et al. (2010, p. 384) afirmam que o exercício aeróbio causa aumento da atividade nervosa simpática e, por outro lado, uma redução da parassimpática, sendo que estes fatores causam aumento da frequência cardíaca, do volume sistólico e do débito cardíaco. Estas adaptações cardiovasculares causadas pelo exercício aeróbio podem, então, ocorrer por ser um tipo de exercício que promova aumento no fluxo sanguíneo no sistema cardiovascular.

Treinamento resistido com pesos (TRP), que tipicamente utilizam o metabolismo anaeróbio, por outro lado, podem promover algumas destas alterações circulatórias, já que este tipo de exercício é capaz de promover grande pressão ao sistema cardiovascular, resultando em hipertrofia ventricular esquerda, sem a diminuição do tamanho da cavidade interna (GHORAYEB, 2005, p.87). Baseado nesta informação seria plausível conjecturar que esta alteração fisiológica causada por exercícios anaeróbios pode alterar a capacidade aeróbia.

Portanto, considerando que capacidade aeróbia está diretamente ligada a qualidade de vida por refletir a capacidade dos sistemas cardiovasculares e pulmonares, e o sedentarismo é um problema crescente no estilo de vida contemporâneo de saúde pública (BAUMAN, 2002, p.18) a presente pesquisa teve como objetivo verificar se um treinamento resistido com pesos, objetivando ganho de força e hipertrofia muscular, é capaz de promover alterações morfológicas ou funcionais que resultem em melhora da capacidade aeróbia.

2 Materiais e métodos

A amostra foi não probabilística de conveniência, composta por 8 homens com idade entre 21 e 25 anos, utilizando como critérios para inclusão dos sujeitos no estudo a ausência de lesões ou patologias que possam influenciar os resultados ou serem agravados pela intervenção proposta e possuir experiência de pelo menos 6 meses com treinamento com pesos. O experimento foi realizado na sala de musculação da Unimar – Universidade de Marília.

Ao início do experimento, foram mensuradas as seguintes variáveis antropométricas e de composição corporal: Peso, em uma balança mecânica Micheletti com precisão de 100g; Porcentagem de gordura corporal, medindo as dobras cutâneas do tríceps, supra-ilíaca e abdome, de acordo com o protocolo de Guedes (1994), com um compasso Cescorf com precisão de 0,1mm; Capacidade cardiorrespiratória (VO_2 max), utilizando-se o protocolo de Bruce (1992), em uma esteira ergométrica Kikos, variável essa que indica a capacidade aeróbia do indivíduo. Todas estas mensurações foram repetidas ao final do período experimental.

Após a coleta destas variáveis, foi agendado o início do TRP, sendo que o primeiro dia foi utilizado para a realização de teste de força máxima 1RM para os exercícios, supino reto, peck deck, rosca direta, bíceps com haltere, pulley atrás, remada sentada, elevação lateral, pulley tríceps, tríceps testa, leg press 45° e cadeira extensora. Este teste é utilizado como referência para avaliação da força muscular máxima, com o objetivo de estimar a carga máxima que o praticante consegue executar por uma única vez. Tal dado é utilizado para a correta prescrição e elaboração da intensidade do treinamento.

2.1 Programa orientado de treinamento resistido

Os sujeitos da amostra realizaram 8 semanas de TRP, executando os exercícios do teste de força máxima em 5 dias/semana, com três séries de 8 repetições, com aproximadamente 75% de 1RM, com intervalo de aproximadamente 90 segundos entre as séries. Este número de repetições, intervalo de descanso e valores de porcentagem de carga caracterizam exercícios com objetivo de ganho de força (BOMPA, 2001, p.55). A velocidade de execução dos exercícios foi de lenta a moderada. Foi orientado aos sujeitos da amostra a utilizar a respiração “eletiva-passiva”. Ao início de cada sessão de

treino, foi realizado um aquecimento de cinco minutos e alongamentos leves dos segmentos que fossem trabalhados no dia de treino. Ao final de cada sessão de treino foi realizado um relaxamento de cinco minutos com alongamentos de amplitude articular.

2.2 Análise estatística

A amostra foi descrita pelas variáveis: peso, porcentagem de gordura corporal, massa magra e VO₂ max. Para verificar as diferenças nas médias pré e pós treino, foi aplicado o teste *t Student* para amostras pareadas, assumindo o pressuposto de distribuição normal das variáveis, pelo teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*. A significância estatística adotada foi de $p < 0,05$. A análise dos dados foi realizada pelo software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 13.0.

3 Resultados

A tabela 1 mostra os valores mensurados das variáveis analisadas neste estudo.

Tabela 1. Média e desvio padrão das variáveis analisadas

	P	GC	MM	VO ₂ max
Pré-treino	70,7±8,51	13,7±2,02	60,9±6,14	52,9±13,77
Pós-treino	70,9±8,26	13,3±1,92*	61,4±6,02*	54,2±13,01

Fonte: Dados da pesquisa. P=Peso; GC=Porcentagem de gordura corporal; MM=Massa magra. * $p < 0,05$

A diferença nas variáveis GC e MM foram estatisticamente significantes ($p < 0,05$), demonstrando, assim, principalmente pela diferença significativa de MM, que o TRP foi corretamente elaborado e executado pelos sujeitos da amostra para o ganho de força e hipertrofia muscular. A diferença significativa verificada em GC sugere importante mobilização de gordura neste treino. Não houve alterações significativas ($p > 0,05$) na variável Peso, bem como na VO₂ max, sendo que esta variável é a que mais reflete a capacidade aeróbia.

4 Discussão

A interdependência de condicionamento dos metabolismos aeróbio e anaeróbio, como o conceito de especificidade do treinamento diz, foi, de fato, observada neste experimento. Apesar do TRP ser capaz de promover algumas alterações fisiológicas no músculo cardíaco, tais alterações não refletiram em alterações no VO_2 max, indicando que nenhuma alteração direta na capacidade aeróbia foi promovida.

Apesar de experimentos específicos buscando verificar esta interdependência serem escassos, o resultado do presente experimento faz com seja necessário considerar alguns aspectos.

O quadro abaixo mostra o nível do VO_2 max, de acordo com a faixa etária, para homens.

Quadro 1. Nível de Aptidão Física do American Heart Association - AHA Para Homens - VO_2 max em ml(kg.min)

Idade	Muito Fraca	Fraca	Regular	Boa	Excelente
20 - 29	-25	25 – 33	34 - 42	43 - 52	> 53
30 - 39	-23	23 – 30	31 - 38	39 - 48	> 49
40 - 49	-20	20 – 26	27 - 35	36 - 44	> 45
50 - 59	-18	18 – 24	25 - 33	34 - 42	> 43
60 - 69	-16	16 – 12	23 - 30	31 - 40	> 41

Fonte: ACSM

Baseado nas informações do quadro 1, observa-se que a média da variável VO_2 max da amostragem, antes do período experimental, já se encontrava em nível elevado (entre Boa e Excelente).

Este dado pode ter interferido na real capacidade de um TRP ser capaz de promover alterações no VO_2 max, como foi o caso do presente estudo. Paulo et al. (2005, p.6) verificou, em seu experimento, que em indivíduos treinados é mais difícil haver melhora aeróbia nesta situação. Um dos critérios para a seleção de indivíduos para participar deste experimento foi de já serem praticantes de musculação por no mínimo 6 meses e, como os níveis de VO_2 max médio se encontravam elevados nesta amostra, não se pode descartar a possibilidade do TRP ter contribuído para isso. Este dado evidencia a necessidade de futuros experimentos, principalmente em sedentários, serem necessários.

Hickson et al. (1998, p.258) demonstraram que a combinação de treino de força e de resistência aeróbia fez com que os sujeitos suportassem por mais tempo uma atividade aeróbia no cicloergômetro, sem haver alterações no VO_2 max. De acordo com suas observações, os pesquisadores sugeriram que um aumento na força dos membros inferiores decorrentes do TRP podem aumentar a resistência, prolongando a chegada da exaustão, pelo fato da diminuição da força máxima necessária proporcional para as pedaladas, aumentando, assim, a participação das fibras vermelhas oxidativas.

Podem haver outros fatores que dificultem observar se existe algum efeito de um TRP no desempenho da resistência aeróbia. O critério de aptidão física aeróbia utilizada em vários estudos são o VO_2 max, o limiar anaeróbio ou o teste de exaustão em % VO_2 max. O VO_2 max pode não ocorrer melhoras após um período de treinamento, enquanto que no limiar anaeróbio e no teste de exaustão são vistas melhoras significantes (Marcinick et al., 1991, p.740).

Millet et al. (2002, p.1358) demonstrou que o TRP, após 10 semanas de treinamento, produziu melhoras na economia de corrida do VO_2 max em triatletas. Mas a explicação para este resultado pode vir de outro fator: a melhora na tensão viscoelástica dos músculos inferiores, já que, como Dalleau et al. (1998, p.258) observou, o gasto energético na corrida está relacionado à essa tensão viscoelástica muscular, diminuindo o esforço necessário aos sujeitos de propelirem a perna.

Estas alterações fisiológicas provavelmente aconteceram nos indivíduos do presente estudo, porém não foi traduzida como um aumento no VO_2 max. Há estudos que mostram melhoras em resultados aeróbios sem alterações no VO_2 max, como o de Paavolainen et al. (1999), que verificou que, em corredores de 5 km, houve uma melhora no tempo de corrida do grupo que combinou TRP com exercícios aeróbios, quando comparado ao grupo que treinou exercícios aeróbios somente, apesar da medida do VO_2 max destes indivíduos não terem sido alterados.

Um outro fator que poderia desencadear melhora na capacidade aeróbia seria o aumento de conteúdo mitocondrial, porém, treinamentos tipicamente anaeróbios parecem não alterar o conteúdo mitocondrial (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2013, p. 472). Isso foi corroborado pela pesquisa de Psilander et al. (2014, p.357) que verificou que adicionar treino de força ao treino de resistência não aumentou a capacidade aeróbia de ciclistas. Isso foi verificado pela análise de conteúdo proteico e mitocondrial, feitas por biópsias musculares, e as comparando antes e após 8 semanas de treinamento, e os pesquisadores demonstraram que os indivíduos que fizeram treinamento resistido e de

resistência não obtiveram aumento no conteúdo mitocondrial em relação aos que fizeram treinamento somente de resistência.

Apesar dos resultados destes experimentos, A literatura mostra alguns casos em que treinamentos anaeróbios em conjunto com os aeróbios sejam capazes de promover algum auxílio na performance aeróbia e, mesmo nestes casos, poucas vezes se obteve alterações significativas no VO₂ max com este treinamento, sendo que fatores como a diminuição da tensão viscoelástica muscular, decorrentes de um treinamento concorrente, parece ser a única alteração que pode, indiretamente, proporcionar melhoras na performance aeróbia. Diante da literatura estudada, é possível afirmar que treinamentos anaeróbios isoladamente são improváveis de exercer alterações significativas na performance aeróbia, como também foi verificado no presente experimento.

5 Conclusão

Foi concluído que um treinamento resistido com pesos utilizando-se o protocolo de treino deste experimento não foi capaz de promover alterações significativas no VO₂ max nos sujeitos da amostra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS AND MEDICINE. Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science of Sports and Exercise*, v. 44, n. 12, 2010.

BAUMAN, A. Environment and policy approaches to promoting physical activity: what kinds of strategies are likely to work? In: Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, 25, São Paulo, *Anais* 2002.

DALLEAU, G. A. et al. The spring-mass model and the energy cost of treadmill running. *European Journal of Applied Physiology*, v. 77, n. 3, p. 257-263, 1998.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano*. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

FORJAZ, C. L. M. et al. Exercício resistido para paciente hipertenso: indicação e contra-indicação. *Rev Bras Hipertens*, n. 10, p. 119-124, 2003.

GHORAYEB, N. et al. Hipertrofia Ventricular Esquerda do Atleta. Resposta Adaptativa Fisiológica do Coração. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 85, n. 3, set. 2005.

HICKSON, R. C. Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. *European Journal of Applied Physiology*, v. 45, n. 2- 3, 1998.

MARCINIK E. J. et al. Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 23, n. 6, p. 739-43, 1991.

MILLET, P. G. et al. Effects of concurrent endurance and strength training on running economy and VO₂ kinetics. *Medicine Science and Sports Exercise*, v. 34, n. 8, p.1351-1359, 2002.

PRESTES, J. et al. *Prescrição e periodização do treinamento de força*. 2 ed. São Paulo: Manole, 2016.

PSILANDER, N. et al. Adding strength to endurance training does not enhance aerobic capacity in cyclists. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 25, 2014.