

ANÁLISE AGUDA DA FORÇA MÁXIMA APÓS TREINAMENTO AERÓBICOEliene Nunes de Sousa¹Fábio Borges Nunes¹**RESUMO**

Objetivo: O presente estudo se dedica em analisar se há interferência do treinamento aeróbico na produção da força nos exercícios supino reto (SR), leg press 45° (LP) e rosca bíceps (BC). Metodologia: A amostra foi composta por 8 indivíduos treinados de ambos os sexos com idade média de 27,2 anos \pm 5,12 e altura de 169,7 cm \pm 10,7. Na primeira fase do experimento se deu a coleta de dados e verificação da força máxima através do teste de 1RM; na segunda fase foi executado um protocolo de treinamento de força (TF) a 70% de 1RM com três séries até a falha concêntrica e intervalo de três minutos entre as séries e na terceira fase se deu a execução de um protocolo de treinamento concorrente (TC) com 20 minutos de treinamento aeróbico a 70-75% da FCmáx. precedendo o TF. Resultados: Os resultados dos testes demonstram que não houve diferença significativa na média de repetições no protocolo TF quando comparado com a média de repetições no protocolo TC para os exercícios LP 48,7 \pm 10,32; 45,1 \pm 15,01 e BC 29,5 \pm 3,82; 29,1 \pm 4,45 ($p > 0,05$), porém foi verificada diferença significativa entre os protocolos no exercício SR 36,7 \pm 6,57; 34,7 \pm 5,49 ($p < 0,05$). Conclusão: O treinamento aeróbico com intensidade de 70 a 75% da FCmáx. Quando executado durante 20 minutos antes do treinamento de força afetou o desempenho da força no exercício SR, porém, não houve diferença significativa nos exercícios LP e BC.

Palavras-chave: Treinamento de força. Treinamento concorrente. Interferência.

ABSTRACT

Acute analysis of maximum strength after an aerobic training.

Aim: The study analyzes if there is an interference between aerobic training and maximum strength in chest press (CP), leg press 45° (LP) and biceps curl (BC). Methodology: The sample consisted of 8 trained subjects of both sexes with a mean age of 27.2 years \pm 5.12 cm and a height of 169.7 \pm 10.7. In the first phase of the experiment took data collection and verification of maximum force in 1RM; the second phase was executed a memorandum of strength training (ST) and 70% of 1RM with three sets to concentric failure and three-minute break between the series and the third stage is the execution of a given protocol concurrent training (CT) with 20 minutes of aerobic exercise at 70-75% of MHR. preceding the TF. Results: The test results show no significant difference in mean repetitions in TF protocol when compared to the average of repetitions in CT protocol for LP 48.7 \pm 10.32 years; 45.1 \pm 15.01 and 29.5 \pm 3.82 BC; 29.1 \pm 4.45 ($p > 0.05$), but significant difference was observed between the exercise protocols SR 36.7 \pm 6.57; 34.7 \pm 5.49 ($p < 0.05$). Conclusion: Aerobic training with intensity 70-75% of MHR. When run for 20 minutes before strength training affected the performance of the force in carrying CP, however, there was no significant difference in LP and BC exercises.

Key words: Strength Training. Competitor Training. Interference.

1-Pós-graduação Lato sensu em Musculação e Treinamento de Força.

RESUMEN

Objetivo: Este estudio se centra en examinar si hay interferencia del entrenamiento aeróbico en la producción de la fuerza en los ejercicios de supino recto (SR), prensa de piernas 45° (PP) y el rosca bíceps (BC). Metodología: La muestra estuvo compuesta por ocho individuos entrenados de ambos sexos con una edad media de 27,2 años \pm 5,12 cm y altura de 169,7 \pm 10,7. En la primera fase del experimento se llevó a cabo la recolección de datos y verificación de la fuerza máxima mediante el test de 1RM; se llevó a cabo en la segunda fase un protocolo de entrenamiento de fuerza (EF) al 70% de 1RM con tres series hasta el fracaso concéntrico con un intervalo de tres minutos entre las series y en la tercera fase se llevó a cabo la ejecución de un determinado protocolo de entrenamiento concurrente (EC) con 20 minutos de ejercicio aeróbico al 70-75% de la FCmáx. anticipando al EF. Resultados: No fue encontrada diferencias significativas en el promedio de repeticiones comparando el EF con el EC en los ejercicios PP 48,7 \pm 10,32; 45,1 \pm 15,01 y BC 29,5 \pm 3,82; 29,1 \pm 4,45 ($p > 0,05$), pero verificaron diferencias significativas en el SR 36,7 \pm 6,57, 34,7 \pm 5,49 ($p < 0,05$). Conclusión: El entrenamiento aeróbico realizado en una intensidad de 70 a 75% de la FCmáx. realizado durante 20 minutos antes del entrenamiento de fuerza afectó el desempeño de la fuerza en el ejercicio SR, pero, no hubo diferencias significativas en los ejercicios PP y BC.

Palabras clave: Entrenamiento de fuerza. Entrenamiento concurrente. Interferencia.

INTRODUÇÃO

Disponibilidade de tempo, dificuldades em adaptar-se aos métodos de treinamento de força e não familiarização com o ambiente das salas de musculação são as queixas mais relatadas pela população para justificar a não aderência aos programas de treinamento de resistência aeróbica (TRA) e treinamento de força (TF).

Considerando que a prática regular de exercícios físicos no Brasil, tem ainda como principal objetivo a estética corporal (Guedes, 2004) e que a média semanal que a população dispõe para a realização de exercícios físicos nas salas de musculação é de três horas, os profissionais que trabalham neste ambiente bem como os que atuam com treinamento individualizado encontram dificuldades na execução dos protocolos sugeridos, tanto para TF como para TRA. Tais dificuldades são, dentre outras, intervalo adequado entre as séries e tempo de recuperação entre os treinamentos, prejudicando a periodização do treinamento bem como o resultado almejado.

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) recomenda a prática dos exercícios aeróbicos com o intuito de maximizar o gasto energético diminuindo assim o percentual de gordura bem como a prática de exercícios de força para o desenvolvimento da hipertrofia muscular. Assim sendo, atletas e indivíduos fisicamente ativos, frequentemente, combinam a utilização de exercícios de endurance com exercícios de força na mesma sessão de treinamento (Leveritt e colaboradores, 1999; Docherthy e Spoer, 2000).

Essa combinação é denominada treinamento concorrente (TC), uma estratégia que vem sendo utilizada na intenção de maximizar o gasto energético tanto durante quanto após o exercício por meio do excesso do consumo de oxigênio pós-exercício – EPOC (Lira e colaboradores, 2007). E para que se alcance os resultados almejados é importante à execução do treinamento com volume e intensidades adequados, e, portanto, é fundamental que se tenha o conhecimento dos efeitos fisiológicos dos exercícios e suas combinações (Silva e Navarro, (2007).

A dificuldade em associar e relacionar os estudos com exercícios concorrentes está nas diferenças de protocolos, modelo da aparelhagem utilizada, frequência, duração,

intensidade do treino e histórico dos participantes (Leveritt e colaboradores, 1999). Assim sendo, diversos estudos analisam as possíveis interferências do TA precedendo o TF nos ganhos de força e hipertrofia muscular.

O objetivo deste estudo é analisar se 20 minutos de treinamento aeróbico realizado a uma intensidade de 70% a 75% da frequência cardíaca máxima influencia na capacidade do músculo esquelético em gerar força quando se realiza um treinamento de força com intensidade de 70% de 1RM, imediatamente após o treinamento aeróbico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 8 indivíduos de ambos os sexos, treinados em exercícios resistidos com idade média de 27,2 anos \pm 5,12 e estatura de 169,7 cm \pm 10,7. Todos os indivíduos participantes do estudo eram praticantes de treinamento de força a mais de seis meses com frequência semanal igual ou superior a três sessões. Antes da coleta de dados os participantes responderam negativamente ao questionário PAR-Q e assinaram a declaração de veracidade das informações prestadas.

A coleta dos dados antropométricos se deu da seguinte forma: A verificação do peso corporal foi feita utilizando uma balança digital da marca Filizola, modelo Personal, com variação de 100g em 100g, onde o avaliado se posicionou em pé, de costas para a escala da balança, com afastamento lateral dos pés. Em seguida ele se colocou sobre o centro da plataforma, ereto com o olhar num ponto fixo à sua frente sendo realizada uma única medida.

Para a verificação da altura foi utilizado um estadiômetro acoplado à balança utilizada na pesagem, onde o avaliado se manteve em posição ortostática (PO) com as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital em contato com o instrumento de medida. A altura foi medida em apneia inspiratória e cabeça orientada no plano de Frankfurt (paralela ao solo).

A força máxima foi determinada através do teste de 1 RM no exercício supino reto (SR), realizado em banco horizontal onde o indivíduo foi orientado a executar a flexão do cotovelo partindo da posição de extensão total do cotovelo flexionando-o até aproximadamente 5 cm da região

mesoexternal e estendendo novamente o cotovelo finalizando a execução do movimento. Leg press 45° (LP) o indivíduo partiu da posição inicial com joelhos estendidos, flexionando-os até uma angulação de 90° do joelho voltando a estendê-los completamente e rosca bíceps (BC) onde os indivíduos estavam sentados com o dorso apoiado em um banco (\pm 90°). Utilizando de halteres partiram da posição inicial (extensão total do cotovelo) executando a flexão bilateral até uma angulação máxima superior a 90°.

Os exercícios foram realizados respectivamente nesta ordem obedecendo a um intervalo de 10 minutos entre cada coleta. O início da coleta foi precedido pela execução de duas séries de 15 repetições com aproximadamente 50% para a carga estimada de 1 RM com um intervalo de 3-5 minutos entre elas. Após 3-5 minutos de intervalo da segunda série de aquecimento se deu a primeira tentativa de encontrar a força máxima onde os indivíduos foram orientados a realizar duas repetições, sendo realizadas no máximo 5 tentativas com intervalos de 3 a 5 minutos de recuperação entre elas.

O treinamento aeróbico foi realizado de 70 a 75% da FCmáx. esta obtida através da subtração de 220 – idade do indivíduo e monitorada através de um frequencímetro Tech line K921. O treinamento foi realizado em uma esteira da marca Movement LX 160 sem inclinação e sem sobrecarga.

Após a obtenção dos resultados de força máxima (48 a 72 horas) os indivíduos foram submetidos a um protocolo de treinamento de força (TF) que consistiu em 3 séries até a falha concêntrica com carga de 70% de 1RM para os exercícios supino reto, leg press 45° e rosca bíceps respectivamente. O intervalo de recuperação foi de 3 minutos entre as séries. 48 a 72 horas após a realização deste primeiro protocolo de treinamento os indivíduos foram submetidos a um novo protocolo denominado treinamento concorrente (TC), no qual antes do treinamento de força os indivíduos realizaram um treinamento aeróbico de 20 minutos de 70 a 75% da FCmáx. realizado na esteira e executado posteriormente o protocolo de TF acima descrito.

Tratamento estatístico

Para comparação das médias dos dois grupos foi utilizado um teste T pareado, com nível de significância de 0,05. Foi utilizado o software SPSS versão 17.0 para o tratamento dos dados.

RESULTADOS

Os resultados obtidos entre as médias dos protocolos de treinamento de força (TF) e aeróbico + força (TC) não apontaram diferenças significativas nos exercícios leg press e rosca bíceps ($p > 0,05$). No exercício supino reto houve diferença significativa ($p < 0,05$) na média das repetições no protocolo de treinamento de força precedido pelo treinamento aeróbico (TC), assim como mostra a tabela abaixo.

Tabela 1 - Comportamento da média das repetições nos exercícios

Treino/Exercício	SR	LP	BC
Força (TF)	36,71 ± 6,57	48,71 ± 10,32	29,57 ± 3,82
Aeróbico+Força (TC)	34,71 ± 5,49*	45,14 ± 15,01	29,14 ± 4,45
p(valor)	0,038	0,227	0,667

Legenda: SR: supino reto; LP: leg press; BC: rosca bíceps. *Diferença significativa no resultado do TC comparado ao TF ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Muito se fala no efeito da concorrência gerado pela prática de exercícios de resistência aeróbica sob os ganhos de força e hipertrofia muscular, assim, são abordadas diferentes hipóteses e mecanismos que poderiam contribuir com a inibição do desenvolvimento da força quando o treinamento aeróbico é realizado antes do treinamento de força. Estas hipóteses são definidas como hipóteses agudas e crônicas (McCarthy, 2002).

A hipótese aguda destaca que as adaptações para o desenvolvimento da força são prejudicadas em função da fadiga provocada pelo treinamento aeróbico que levaria a um estado de super-treinamento. Já a hipótese crônica propõe que o músculo não poderia adaptar-se metabolicamente ou morfológicamente aos dois tipos de exercícios feitos em uma mesma sessão de treinamento, isto ocorre porque estes exercícios causam exigências em diferentes rotas metabólicas e tipagem de fibras musculares (Bell e colaboradores, 2000; Kaemer e colaboradores, 1995; Volek e colaboradores, 1997).

De acordo com Leveritt e colaboradores, 1999; Leveritt e colaboradores, 2003) normalmente há um menor desenvolvimento da força e da hipertrofia muscular ao realizar o treinamento

concorrente em relação ao treinamento de força realizado isoladamente.

Para evitar ou minimizar essa interferência, Docherty e Sporer (2000) sugerem que o exercício aeróbico seja realizado abaixo do limiar anaeróbico quando se pretende utilizar o exercício de força para o desenvolvimento da hipertrofia.

Segundo Robergs e Roberts (2002) o músculo esquelético é formado por células musculares que tem a função de contração, tensão e movimento corporal entre outras (Robergs e Roberts (2002). O treinamento de endurance é caracterizado por um treino realizado de 50% a 80% do VO₂ máximo, tendo, portanto, a prevalência da solicitação das fibras do tipo I (Robergs e Roberts (2002), contrastando com o treinamento com pesos, que quando realizado objetivando a hipertrofia tem prevalência de fibras do tipo II.

O estudo de Raddi e colaboradores (2008) concluiu que o treino de corrida realizado a 70% da FC_{máx.} durante 45 minutos não afetou o desempenho da força máxima nos músculos pertencentes aos membros superiores e do tronco.

Em Lemos e colaboradores, (2008) para as duas intensidades de esforço estudadas (60% e 80% FC_{máx.}), houve influência negativa do treinamento aeróbico no desempenho da força quando observado o volume total de treinamento. Concluiu-se ainda que a 80% da FC_{máx.} ocorreu maior redução

do desempenho da força e independentemente das intensidades estudadas, vinte minutos de treinamento aeróbico antes do treinamento de força são suficientes para provocar uma redução no desempenho da força em idosos.

Ao analisar a influência de um exercício aeróbico no número máximo de repetições realizadas no exercício supino livre Alves (2009) constatou que um exercício aeróbico de 20 minutos realizado a 60% $W_{máx.}$ no cicloergômetro não afetou o número máximo de repetições obtidas no exercício supino livre quando realizadas 4 séries a 50% de 1 RM. Assim, o exercício aeróbico nas condições testadas, não interferiu no desempenho de força medido durante a execução do exercício supino livre.

Os resultados do estudo de Sporer e Wenger (2003) sugerem que aproximadamente 40 minutos de exercícios aeróbicos antes do treinamento de força compromete o desempenho da força quando realizado em até 8 horas após o treinamento aeróbico. Esse comprometimento parece ser específico para os grupos musculares solicitados durante o treinamento aeróbico seja ele intervalado de alta intensidade ou contínuo submáximo. Entretanto, não é comprovado que tal comprometimento afete o desenvolvimento da força a longo prazo.

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo apontam que, em um determinado exercício, há o comprometimento na produção de força pela musculatura esquelética após a realização de um treinamento aeróbico realizado de 70% a 75% da $FC_{máx.}$ Esse comprometimento foi observado no exercício supino reto, mas não nos exercícios leg press 45° e rosca bíceps.

Outros estudos constataram resultados diferentes dos encontrados neste estudo, o que nos leva a concluir que são necessárias mais pesquisas relacionadas ao tema bem como a elaboração de um protocolo padrão para estudos com treinamento concorrente, já que a literatura aponta vários estudos, porém, com metodologias e protocolos diferenciados.

REFERENCIAS

1-Alves, B. P. Treinamento concorrente: influência de um exercício aeróbico no número

máximo de repetições realizadas no exercício supino livre. 2009

2-Bell, G.; e colaboradores. Effect of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. *Eur J Appl Physiol*. Vol. 81. Núm. 5. p. 418-27. 2000.

3-Ben, C.; Sporer, H. A. Wenger. Effects of Aerobic Exercise on Strength Performance Following Various Periods of Recovery. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 17. Núm.4. p. 638-644. 2003.

4-Guedes, D. P. Treinamento concorrente-abordagem atual. Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício. 2004.

5-Docherthy, D.; Sporer, B. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. *Sports Med*. Vol. 30. p.385-94. 2000.

6-Kraemer, W.J.; Patton, J.F.; Gordon, S.E.; Harman, E.A.; Seschenes, M.R.; Reynolds, K.; Newton, R.U.; Triplett, N.T.; Dziados, J.D. Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *J Appl Physiol*. Vol. 78. p. 976-989. 1995.

7-Leveritt, M.; Abernethy, P.J.; Barry, B.K.; Logan, P.A. Concurrent strength and endurance training. *Sports Med*. Vol. 28.p.413-27. 1999.

8-Leveritt, M.; Abernethy, P.J.; Barry, B.; Logan, P.A. Concurrent strength and endurance training: the influence of dependent variable selection. *J Strength Cond Res*. Vol. 17. Núm. 3. p.503-8. 2003.

9-Lemos, A. L. P. G.; Simão, R.; Monteiro, W.; Polito, M. D.; Novaes, J. Desempenho da força em idosas após duas intensidades do exercício aeróbico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol 14. p. 28-32. 2008.

10-Lira, F. S.; Oliveira, R. S. F.; Julio, U. F.; Franchine, E. Consumo de oxigênio pós-exercícios de força e aeróbio: efeito da ordem de execução. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 13, p. 1-5, 2007.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

11-McCarthy, J.P.; Pozniak, M.A.; Agre, J.C. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. *Med Sci Sports Exerc.* Vol.34. Núm.3.p.511-519. 2002.

12-Raddi, L. L. O.; Gomes, R.; Charro, M. A.; Bacurau, R. F.; Aoki, M. S. Treino de corrida não interfere no desempenho de força de membros superiores. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* Vol.14. p.544-547. 2008.

13-Robergs, R.A.; Roberts, S.O. Princípios Fundamentais de Fisiologia do Exercício: para aptidão, Desempenho e Saúde. Phorte. 2002.

14-Silva, D. A.; Navarro, A. C. Interferências do Treinamento de Endurance no ganho de Força e Massa Muscular. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* São Paulo. Vol. 1. p. 37-46. 2007.

15-Volek, J.S.; e colaboradores. Testosterone and cortisol in relationship to dietary nutrients and resistance exercise. *J Appl Physiol.* Vol. 82. p. 49-54. 1997.

Recebido para publicação 27/01/2014
Aceito em 15/03/2014