



Artigo Original

Original Article

Força muscular em mulheres praticantes de treinamento de força e de treinamento concorrente: um estudo descritivo comparativo

Muscle Strength in Women: A Comparative Study on Strength Training and Concurrent Training

Adriana de Sena Martins¹; Desyrée Nogueira de Brito Bolorini Duarte¹; Glória de Paula Silva^{1,2} Esp; Silvania Matheus de Oliveira Leal⁴ MS; Antonio Alias³ PhD; Laércio Camilo Rodrigues⁵ Esp; Guilherme Rosa^{1,2} PhD

Recebido em: 20 de abril de 2017. Aceito em: 28 de maio de 2017.

Publicado online em: 30 de junho de 2017.

Resumo

Introdução: A combinação do exercício cardiorrespiratório (EC) com treinamento de força (TF), denominada treinamento concorrente (TC), pode favorecer o organismo com adaptações aeróbicas e musculares. Contudo, o EC parece influenciar negativamente o desempenho em força muscular de forma aguda e crônica.

Objetivo: Comparar os efeitos do TF e de TC sobre a força muscular entre praticantes de TF e TC.

Métodos: Estudo seccional, com amostra por conveniência, do qual participaram 12 mulheres com média de idade de $35 \pm 2,99$ anos, praticantes de TF (n=6) e de TC (n=6) há pelo menos seis meses. Foi realizado o teste de repetições máximas (RM) no exercício cadeira extensora e utilizada a equação de estimativa de Epley: $1RM = [(0,0333 \times C) \times R] + C$, onde C= carga utilizada e R= número de repetições máximas realizadas. A partir dos resultados, a força máxima dos grupos foi estimada. Realizou-se medidas de tendência central e de dispersão. Foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, e o teste t de Student para amostras independentes, com nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados: A média dos resultados do teste de força máxima foi de $101,67 \pm 19,37$ kg no grupo TF e de $86,87 \pm 11,61$ kg no grupo TC. Não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,13$).

Conclusão: Não foi observada diferença significativa na força entre mulheres praticantes de TF e de TC, sugerindo que o TC não teve efeito negativo sobre essa qualidade física nas voluntárias avaliadas

Pontos-Chave Destaque

- A força muscular do grupo TF apresentou maior valor de média em comparação ao grupo TC.
- Apesar dos valores de média, não se observou diferença para os níveis de força das voluntárias.
- O TC não exerceu interferência negativa sobre a força muscular.

Palavras-chave: exercício físico; treinamento de força; treinamento cardiorrespiratório; treinamento concorrente, força muscular.

Abstract

Introduction: The concurrent training is the combination between aerobic and strength exercise. It can produce aerobic and neuromuscular changes. The aerobic training seems to have a negative influence on strength exercise.

Objective: To compare the strength levels between strength training (ST) and concurrent training (CT) female practitioners.

Methods: A cross-sectional study was carried out with 12 women, mean age of 35 ± 2.99 years, who were practitioners of ST (n = 6) and CT (n = 6) for at least six months. Maximum repetitions (MR) test was held and the

[§] Autor correspondente: Guilherme Rosa (grfitness@hotmail.com)

Afiliações: ¹Universidade Castelo Branco

results were applied on estimative equation described by Epley: $[(0.0333 \times L) \times R] + L$, where L corresponds to Load, and R to the maximum number of repetitions. Data were collected with knee extensor exercise, and from the obtained results the maximum strength values were estimated. It was used descriptive statistics. Normality and Student T test. The p-value was $p < 0.05$.

Results: CT group presented 1RM values of 86.87 ± 11.61 kg, while ST group presented values of 101.67 ± 19.37 kg. It's possible to observe that, despite of the highest mean value of ST group, no significant difference ($p=0.13$) on estimated maximum strength was observed between the studied groups.

Conclusion: At the present study, no difference on maximum strength was observed between the practitioners of ST and CT, suggesting that there was no negative interference of CT on this variable in the participants.

Keypoints

- Muscle strength of ST group presented highest mean values compared with CT group.
- Despite of mean values, no difference was observed to strength levels of the volunteers.
- The CT didn't exert a negative influence on muscle strength.

Keywords: strength training, aerobic training; concurrent training, muscle strength.

Força muscular em mulheres praticantes de treinamento de força e de treinamento concorrente: um estudo descritivo comparativo

Introdução

A força muscular é um importante componente da aptidão física relacionada à saúde, além de exercer papel relevante para o desempenho físico em inúmeras modalidades esportivas(1). Padrões adequados de força muscular e flexibilidade permitem movimentação eficiente, melhorando a atuação desportiva e conferindo qualidade de vida(2).

O treinamento de força (TF) vem conquistando grande número de mulheres, tornando-se importante componente do programa para promoção da aptidão física(3). A modalidade é um meio eficaz quando se objetiva o incremento da força, potência e massa muscular(4), sendo prescrita em função da combinação de diversas variáveis como o número de séries, os intervalos de recuperação e a quantidade, tipo e ordenação dos exercícios escolhidos. A forma com que tais variáveis do treinamento físico são ministrados resulta em efeitos diferenciados no aprimoramento da força e hipertrofia muscular(5).

A combinação do exercício aeróbico com treinamento de força, denominada treinamento concorrente (TC), é capaz de

favorecer o organismo com adaptações aeróbicas e musculares(6). Contudo, o exercício aeróbico parece exercer influência negativa sobre o desempenho do exercício de força tanto de forma aguda, como crônica(7).

O efeito agudo do exercício aeróbico é capaz de produzir fadiga muscular, comprometendo assim a produção de força no treinamento subsequente. Consequentemente, o estímulo para o desenvolvimento de força seria menor, quando comparado com uma sessão de força não precedida por atividades de caráter predominante aeróbico.

No caso do efeito crônico, acredita-se que as adaptações ocasionadas pelo treinamento dessas duas capacidades motoras de forma isolada é que causariam o efeito de diminuição na força ou no rendimento aeróbio uma vez que algumas dessas adaptações podem ser consideradas como antagônicas para o rendimento dessas capacidades(8).

Nessa perspectiva, torna-se importante investigar os efeitos do treinamento de força realizado isoladamente ou em combinação com o exercício aeróbico sobre a aquisição de força.

Este estudo teve como objetivo descrever e comparar os níveis de força entre praticantes de TF e praticantes de TC.

Métodos

Delineamento do estudo e amostra

O presente estudo, do tipo seccional, caracteriza-se por uma pesquisa descritiva comparativa(9). A amostra foi por conveniência e participaram do estudo 12 mulheres voluntárias, com idade de $35 \pm 2,99$ anos.

O critério de inclusão foi participar, regularmente, por pelo menos 6 meses das rotinas de treinamento de TF ou de TC.

O critério de exclusão foi apresentar fatores de risco aparentes de acordo com os Critérios de Estratificação de Risco da *American Heart Association*(10).

Ética em pesquisa

Todos os procedimentos de pesquisa estavam de acordo com as normas éticas descritas na Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre a realização de pesquisas envolvendo seres humanos; e os voluntários participantes do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para participação em pesquisa pelas participantes do estudo.

Descrição dos treinamentos realizados nos seis meses pré aferição

As participantes do estudo, possuíam idade média de $35 \pm 2,99$ anos e praticaram regularmente, há pelo menos 6 meses, o TF (musculação) e TC (corrida + musculação) dividido da seguinte forma: 06 praticantes de TF e 06 praticantes de TC, com uma frequência mínima de 3 vezes por semana. Todas as participantes realizavam em suas séries de musculação, o exercício de extensão de joelho (cadeira extensora), exercício escolhido para o teste.

Durante os seis meses que antecederam o estudo, as participantes do grupo TF, realizaram apenas a modalidade musculação, com objetivo de ganho de massa muscular, com intensidade de treinamento entre 70% e 80% de uma repetição de carga máxima (1RM), ou 8 a 12 repetições máximas, sendo realizadas entre 3 e 4 séries, com intervalos de recuperação passiva de aproximadamente 2 minutos.

As participantes do grupo TC realizavam o treinamento de musculação com as mesmas características do grupo TF. Entretanto, paralelamente, sessões de treinamento cardiorrespiratório através de corrida foram realizadas com frequência semanal mínima de 3 dias, com intensidade de treinamento entre 60% e 80% da frequência cardíaca de reserva, ou nível de 6 a 8 da escala de Borg para percepção subjetiva de esforço. Cada sessão de treinamento cardiorrespiratório foi realizada através do método contínuo, com duração total de 25 a 30 minutos.

Coleta de dados

Cada participante realizou duas visitas: a primeira para o preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido e para a coleta das medidas de massa corporal e de estatura, para caracterização antropométrica da amostra (covariáveis). Para esta etapa, as participantes foram orientadas a não realizar atividade física antes da coleta e de não consumir alimentos por pelo menos 2 horas antes da mesma.

Para a mensuração da massa corporal e da estatura, foi utilizada uma balança antropométrica (Balança digital Toledo Prix – BL2097PP) e um estadiômetro (Standard Sanny®). O cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) foi realizado através da razão da massa corporal em quilos e pelo quadrado da estatura em metros.

Na segunda visita, visando medir a força muscular (variável desfecho), seguindo as diretrizes de Baechle e Earle(11) foi feito o teste de repetições máximas e posterior aplicação dos resultados na equação de estimativa descrita por Epley(12): $1RM = [(0,0333 \times C) \times R] + C$, onde C corresponde a carga utilizada e R ao número de repetições máximas realizadas.

As informações foram coletadas no exercício de extensão de joelhos (cadeira extensora), onde a partir dos resultados obtidos os valores de força máxima para ambos os grupos foi estimado.

Previamente à realização de cada teste, foi realizado um aquecimento de 15 repetições do mesmo exercício, com a sobrecarga de aproximadamente 50% da carga de treinamento das voluntárias e três minutos de

intervalo até a realização do teste de repetições.

Durante o teste de repetições, a velocidade de execução foi padronizada em aproximadamente 4 segundos por repetição (≈ 2 segundos para a fase concêntrica e ≈ 2 segundos para a fase excêntrica), sem intervalo entre as mesmas, e sem estimulação verbal. Os testes foram realizados no mesmo equipamento para todas as participantes, e supervisionados pelos mesmos avaliadores (com experiência em controle da velocidade de execução e controle da amplitude de movimento). Os testes foram interrompidos e o número de repetições máximas foi contabilizado no momento em que as voluntárias atingiram a falha concêntrica durante a execução do movimento.

Análise estatística

Foram realizadas medidas de tendência central e de dispersão dos dados. Após a realização do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, a estratégia para a análise inferencial elegida foi o teste *t* de Student para amostras independentes. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Os dados foram analisados por meio do software Bioestat 5.3.

Resultados

As características e padrão de normalidade da amostra são apresentados na tabela 1. Observou-se padrão de distribuição normal dos dados.

Tabela 1 – Características antropométricas da amostra e análise quanto à normalidade na distribuição de dados

	Idade (anos)	MC (kg)	Est (m)	IMC
Média	35	69,6	1,64	25,8
DP	2,99	12,1	0,06	4,2
Mínimo	29	53	1,57	20,7
Máximo	40	90	1,78	33,0
<i>SW(P)</i>	<i>0,66</i>	<i>0,71</i>	<i>0,54</i>	<i>0,49</i>

MC: massa corporal; **Est:** estatura; **IMC:** Índice de Massa Corporal; **DP:** desvio padrão; **SW(P):** p-valor resultado do teste de Shapiro-Wilk para avaliar a distribuição dos dados quanto à normalidade.

Os dados referentes aos valores de estimativa de 1RM para cada um dos grupos investigados são apresentados na Figura 1.

Discussão

Alguns estudos presentes na literatura apontam interferência negativa do treinamento concorrente sobre a força, enquanto outros indicaram não haver tal efeito. Os resultados do presente estudo não apontaram diferença significativa da força muscular estimada entre os grupos que compuseram a investigação.

O estudo realizado por Sousa e Nunes(13) analisou as repetições máximas executadas nos exercícios nos aparelhos supino reto (membros superiores), cadeira extensora (*leg press*: membros inferiores) e rosca bíceps, em sessões de TF e TC. Os testes não revelaram diferença significativa nos exercícios no *leg press* e na rosca bíceps ($p > 0,05$) em protocolo de treinamento de força precedido pelo treinamento aeróbico (TC). Contudo, houve redução significativa para as repetições realizadas no supino reto no protocolo de TC. Tais achados se assemelham aos da presente investigação quanto ao segmento corporal que não fora afetado pelo TC em relação à produção de força.

Em linha com os achados da presente investigação, Lixandrão et al.(14) observaram que, após 16 semanas de TF e TC, mulheres de meia-idade na pós-menopausa apresentaram aumentos significativos na força máxima para os exercícios cadeira extensora ($F = 6,3$; $p = 0,0001$; sem diferença significativa intergrupos).

Por outro lado, há estudos que indicam haver efeito negativo de TC sobre o desempenho em força. A investigação de De Sá et al(15) mostrou que, embora os aumentos na força muscular tenham sido significativos tanto no grupo TF quanto no TC (38,78 e 27,19%, respectivamente), o ganho de força foi maior no TF, sugerindo que o TC afetou negativamente o ganho de força muscular.

O estudo de Jesus et al(16) ($n=14$, 7 homens e 7 mulheres), também aponta nessa direção e concluiu que, ao praticar atividade aeróbia a 70% e 85% da $FC_{máx}$, antecedendo o trabalho de força a 75% de 1RM, ocorre um efeito deletério, inibindo a qualidade do treinamento nos exercícios de força aplicados subsequentemente.

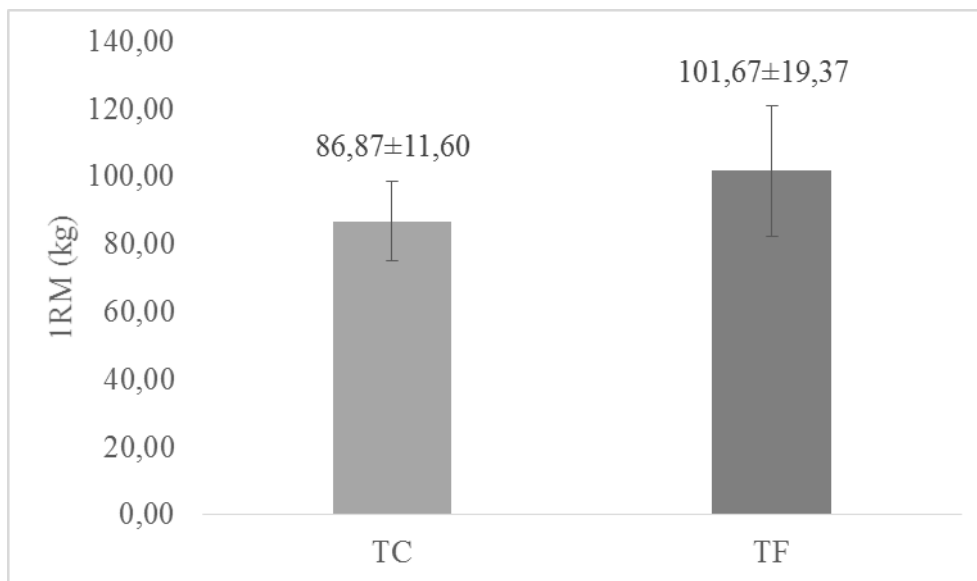


Figura 1 – Resultados do teste de força máxima de membros inferiores nos grupos TF (treinamento de força) e TC (treinamento concorrente)

Na pesquisa de Costa et al(7), um grupo de 10 homens foi submetido a realizar uma série de repetições executadas até a exaustão no exercício cadeira extensora com intensidade de 70% de 1 RM. E após o intervalo de 48-72hs o mesmo grupo realizou o exercício cadeira extensora, com as mesmas características da etapa anterior, no entanto, este foi precedido por exercício aeróbico (25 min, 70% FC reserva). Após a análise dos resultados, é possível observar que não houve diferença significativa ($p=0,70$) entre o número de repetições realizadas após o treinamento de força e após o treinamento concorrente. Tais achados são similares aos do presente estudo tanto em relação ao resultado obtido, quanto em relação ao exercício utilizado.

Jesus et al(17) avaliaram o efeito agudo do exercício cardiorrespiratório sobre a força dos membros inferiores de jovens do sexo masculino. Os resultados mostraram o efeito negativo na força muscular em comparação intergrupos ($p=0,01$). Essas respostas são divergentes em relação aos desfechos do presente estudo, no qual não se observou diferença na força muscular das voluntárias.

Raddi et al(18) demonstraram que a atividade de *endurance* não promoveu

alteração na concentração plasmática de glicose, durante a aplicação de protocolo de força após treinamento aeróbico. Para os autores, a manutenção da glicemia associada à ausência de interferência sobre o desempenho dos testes de força reforça, mais ainda, a hipótese de que o efeito adverso do treinamento concorrente é, provavelmente, causado por alterações periféricas musculoespecíficas.

Pontos fortes e limitações do estudo

Um ponto forte do estudo foi a comparação da força máxima em pessoas que apresentam diferentes tipos de treinamento, no sentido de contribuir para aumentar o conhecimento em questão que ainda parece controversa na literatura.

O presente estudo apresentou limitações quanto ao número de participantes envolvidos, a avaliação da força muscular através de equação de estimativa, bem como a utilização de apenas um exercício para a realização dos testes de força.

Conclusão

No presente estudo, não foi observada diferença significativa para a força muscular dos membros inferiores na comparação intergrupos (TF e TC). A influência do

treinamento concorrente sobre os componentes neuromusculares e cardiorrespiratórios aponta para a necessidade de futuras investigações que elucidem o complexo comportamento das inúmeras vias de sinalização induzidas pelo treinamento físico e suas implicações na capacidade de produção de força.

Sugere-se que outros estudos com maior número de participantes, maior número de exercícios no treinamento de força, e que apresentem desenho experimental e longitudinal, realizando avaliações antes e após um período de treinamento com maior controle sobre as variáveis de prescrição do treinamento de força e do treinamento concorrente.

Declaração de conflito de interesses

Não houve nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Nenhum tipo de financiamento foi recebido para esta pesquisa.

Referências

1. Dias RMR, Cyrino ES, Salvador EP, Caldeira LFS, Nakamura FY, Papst RR, et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1RM. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2005;11(1):34-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922005000100004>
2. Carvalho ACG, Paula K, Azevedo T, Nóbrega A. Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 1998;4(1):2-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86921998000100002>
3. Uchida MC, Bacurau RFP, Navarro F, Pontes Jr FL, Tessuti VD, Moreau RL, et al. Alteração da relação testosterona: cortisol induzida pelo treinamento de força em mulheres. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2004;10(3):165-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922004000300005>
4. Silva CMd, Gurjão ALD, Ferreira L, Gobbi LTB, Gobbi S. Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. *Revista Brasileira de Medicina de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2006;8(4):39-45. Available from: <http://dx.doi.org/10.5007/3924>
5. Monteiro W, Simão R, Farinatti P. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre o número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2005;11(2):146-50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922005000200010>
6. Paulino H, Aguiar REM, Teixeira CLS, Santos GMd, Ferreira SE, Pauli JR, et al. Efeitos do treinamento concorrente sobre aspectos bioquímicos, antropométricos, funcionais e hemodinâmicos de mulheres diabéticas do tipo 2. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2015;72(3).
7. da Costa L, de Paula Pereira W, Calixto A, Abdalla AS, Rosa G. Efeito do exercício aeróbico sobre o desempenho da força de membros inferiores. *Brazilian Journal of Sports and Exercise Research*. 2010;1(2):118-21.
8. Paulo AC, de Souza EO, Laurentino G, Ugrinowitsch C, Tricoli V. Efeito do treinamento concorrente no desenvolvimento da força motora e da resistência aeróbia. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2009;4(4).
9. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. *Métodos de pesquisa em atividade física*. Porto Alegre, RS: Artmed Editora; 2009.
10. ACSM. *Guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia, USA: Williams & Wilkins; 2013.
11. Baechle T, Earle R. *Fundamentos do treinamento de força e do condicionamento*. Barueri, SP: Manole; 2010.

12. Epley B. *Poundage chart. Boyd Epley workout*. Lincoln, NF: University of Nebraska Press; 1985.
13. de Sousa EN, Nunes FB. Análise aguda da força máxima após treinamento aeróbico. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFEEX)*. 2014;8(49):680-5.
14. Lixandrão ME, Bonganha V, Conceição MS, Libardi CA, de Barros Berton RP, Cavaglieri CR, et al. Efeito do treinamento concorrente sobre a força e hipertrofia muscular de mulheres na pós-menopausa. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 2013;17(4):247-51.
15. De Sá CA, da Silva Grigoletto ME, Bisutti F, da Silva Corralo V. Treinamento concomitante afeta o ganho de força, mas não a hipertrofia muscular e o desempenho de endurance. *Journal of Physical Education*. 2013;24(3):453-63.
16. Jesus H, Batistello V, Nuñez P, da Silva J, da Silva Martins L. Resposta aguda do treinamento de força dinâmica precedido de treinamento aeróbio. *Coleção Pesquisa em Educação Física*. 2008;7(2):315-20.
17. Jesus MA, Mello DB, Alias A, Ribeiro J, Nunes K, Rosa G. Efeito agudo do exercício cardiorrespiratório sobre o desempenho da força em membros inferiores. *Revista de Educação Física*. 2016;85(4).
18. Raddi LLO, Gomes RV, Charro MA, Bacurau RFP, Aoki MS. Treino de corrida não interfere no desempenho de força de membros superiores. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2008;14(6):544-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922008000600014>