

COMPARAÇÃO DE DOIS PROTOCOLOS DE TREINAMENTO EM ESCADA SOBRE O PESO CORPORAL, FORÇA MUSCULAR E ADIPOSIDADE DE CAMUNDONGOS SWISS

Brenda Bareta Sironi (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Gabrielle Yasmin Muller, Célia Regina de Godoy Gomes, Maria Montserrat Diaz Pedrosa (Orientadora), e-mail: ra107245@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá/Centro de Ciências Biológicas/Maringá, PR.

Ciências Biológicas/Fisiologia

Palavras-chave: treinamento intervalado de alta intensidade, treinamento contínuo, biometria

Resumo:

O objetivo deste estudo foi comparar o efeito de dois protocolos de treinamento de força em escada, contínuo e intervalado, em camundongos Swiss, sobre variáveis biométricas (peso corporal, adiposidade), força muscular e a histomorfometria muscular e adiposa. Os camundongos adultos foram distribuídos em 3 grupos de 6 animais: grupo CS: animais não treinados (grupo controle); grupo TC: animais submetidos a treinamento de força contínuo; grupo TI: animais submetidos a treinamento de força intervalado. O período de acompanhamento foi de 8 semanas e foi utilizado como aparato de treinamento a escada. Um teste semanal de carga máxima estabeleceu a carga utilizada no treinamento dos animais (grupos TC e TI). Os animais foram pesados ao início e ao final das oito semanas de acompanhamento. Após a eutanásia, as gorduras e o músculo gastrocnêmio foram removidos, pesados e preparados para análise histológica. Na análise do efeito dos treinamentos sobre as variáveis biométricas, não foi notada significativa diferença no peso corporal total dos camundongos, no entanto foi percebido que o treinamento intervalado leva a um aumento da representação lipídica na composição corpórea dos animais. Além disso, ambos os grupos treinados apresentaram aumento de força muscular e diâmetro médio das fibras musculares com valores equivalentes.

Introdução

Diversas metodologias de treinamento foram criadas para alcançar um maior ganho de massa muscular e maior perda de gordura corporal. Buscando melhor aproveitamento do tempo e eficiência, o treinamento intervalado de alta intensidade foi desenvolvido. Também conhecido como HIIT (do inglês *High-Intensity Interval Training*), é caracterizado por ser um exercício com momentos de alta intensidade, alternado com períodos de descanso ou de baixa intensidade (GIBALA et al., 2012). Defende-se que o HIIT, em comparação aos exercícios contínuos de intensidade moderada com o mesmo gasto energético, é capaz de produzir efeitos parecidos ou até mesmo superiores no condicionamento físico, na composição corporal e, ainda, em fatores de risco cardiometabólicos (MULLER et al., 2019).

Sendo assim, este estudo visa a comparação do efeito de dois protocolos de treinamento de força em escada, contínuo e intervalado, em camundongos Swiss, para avaliação do efeito dos treinamentos sobre variáveis biométricas (peso corporal, adiposidade), força muscular e sobre a histologia muscular e adiposa.

Materiais e métodos

Foram utilizados camundongos Swiss adultos, distribuídos em 3 grupos de 6 animais: grupo CS: animais sedentários (grupo controle); grupo TC: animais submetidos a treinamento de resistência contínuo; grupo TI: animais submetidos a treinamento intervalado. Os protocolos foram aprovados pela CEUA.

Os animais foram pesados ao início e ao final de 8 semanas de acompanhamento ou treinamento. Foi utilizado como aparato de treinamento a escada. As sessões ocorriam 3 vezes por semana em dias alternados. Grupo TC: As sessões de treino foram divididas em no mínimo 3 e no máximo 9 subidas completas, dando ao animal 1 minuto de descanso entre cada subida (PEREIRA et al., 2019). Grupo TI: As sessões de treino foram divididas em 2 ou 3 rodadas, sendo cada rodada composta por subidas completas, sem descanso entre elas até a exaustão do animal, separadas por um descanso de 1 minuto (MULLER et al., 2019). Os testes semanais de carga máxima estabeleceram a carga utilizada no treinamento dos animais (grupo TC e TI) a cada semana.

Após a eutanásia, as gorduras subcutânea, peritoneal, epididimal e mesentérica e o músculo gastrocnêmio foram removidos, pesados e preparados para análise histológica. Amostras desses tecidos foram fixadas e incluídas em parafina histológica e seccionadas em micrótomo rotativo. Os cortes de foram corados por Hematoxilina-Eosina. Para a morfometria, 12 células musculares e adiposas por corte, totalizando 120 células de cada tipo, por animal, foram selecionadas para determinação do diâmetro celular médio.

Os grupos foram comparados por *one-way* ANOVA com pós-teste de Tukey com $p < 0,05$. Os dados foram expressos como média e desvio padrão (DP).

Resultados e Discussão

Os grupos de animais que foram submetidos aos protocolos de treinamento contínuo e intervalado apresentaram o menor ganho de peso em relação aos sedentários, porém esta diferença não foi significativa estatisticamente (Tabela 1). Importante ressaltar que os valores do peso corporal dos 3 grupos não eram semelhantes no início do protocolo de experimental, e foram diferentes estatisticamente, porém o ganho de peso foi semelhante, não apresentando diferenças importantes.

A Figura 1 indica o peso relativo do músculo e das gorduras no final de 8 semanas de experimento. Não ocorreu diferença no peso relativo do músculo gastrocnêmio. Houve um aumento significativo no peso relativo do tecido adiposo total dos animais que praticaram o treinamento intervalado (TI) em relação aos animais com o treinamento contínuo (TC). Apesar disso, pode-se observar que não houve diferença significativa entre o peso relativo dos tecidos dos grupos treinados (TC ou TI) com o grupo sedentário, com exceção da gordura mesentérica, maior no CS do que no TC.

Neste estudo ficou evidente que o treinamento de força contínuo apresentou melhores índices sobre a gordura total, sendo esta menor em relação aos demais grupos. Sjodin et al. (1996) descrevem que o treinamento intermitente talvez favoreça maior gasto energético pós-exercício por manter a taxa metabólica de repouso em níveis elevados por um longo período. Nesse período, a gordura proveniente do tecido adiposo constitui o principal substrato consumido pelo organismo, reduzindo assim o conteúdo lipídico corporal. O peso das gorduras do grupo TI não condiz com essa afirmação. Por outro lado, esperava-se que o treinamento físico tivesse favorecido redução do conteúdo lipídico corporal em ambos os grupos treinados (TC e TI), porém isso só ocorreu no grupo TC.

Tabela 1 – Peso inicial, peso final e ganho de peso de camundongos Swiss adultos sedentários (CS, n=6), submetidos ao treinamento de força contínuo (TC, n=6) ou a treinamento de força intervalado (TI, n=6).

Grupo	Peso inicial (g)	Peso final(g)	Ganho de peso(g)
CS	28,17±1,81 ^a	44,83±3,22	16,66
TC	31,42±1,66 ^{ab}	44,42±3,57	13,00
TI	26,21±1,94 ^b	41,43±5,10	15,22

p<0,0009 . Letras iguais diferem entre si. Dados expressos em média±DP

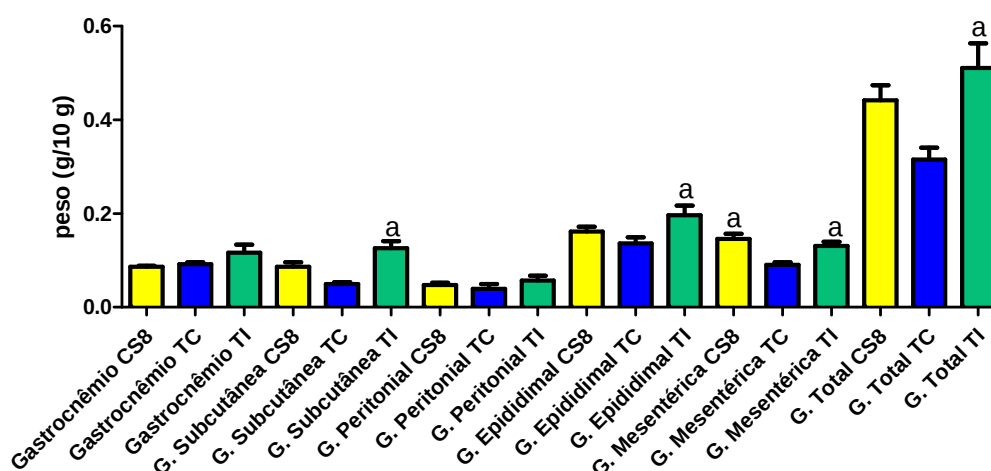


Figura 1 – Peso relativo de tecidos de camundongos Swiss adultos sedentários (CS8, n=6), submetidos a treinamento de força contínuo (TC, n=6), ou a treinamento de força intervalado (TI, n=6) por um período de 8 semanas. a = p<0,05 em relação ao grupo TC. One way ANOVA/Tukey. G. Total: soma das gorduras subcutânea, peritoneal, epididimal e mesentérica.

A análise da carga máxima (CM) relativa dos animais sedentários ou treinados mostra que os dois protocolos de treinamento resultaram em um aumento da CM (p<0,05). Além disso, ao final das 8 semanas, o treinamento intervalado (grupo TI) foi mais eficiente em aumentar a CM dos animais em relação ao treinamento contínuo (grupo TC), mas ambos os grupos treinados não diferiram em ganho de força (delta TC e delta TI) ao final das 8 semanas.

Na tabela 02 estão apresentados dados histomorfométricos da fibra muscular e do adipócito. Ocorreu uma redução do diâmetro médio das fibras musculares no grupo TI, porém esta redução não foi significativa estatisticamente. Os adipócitos no grupo

TI apresentaram o menor diâmetro médio, seguido pelo grupo TC, e foram significativos estatisticamente ($p < 0,0001$) em relação ao grupo CS. O principal efeito do treinamento de força intermitente sobre a gordura (peritoneal) foi amenizar a hipertrofia dos adipócitos.

Tabela 2 – Dados histomorfométricos do músculo gastrocnêmio e tecido adiposo (gordura peritoneal) de camundongos Swiss adultos sedentários (CS, $n=6$), submetidos ao treinamento de força contínuo (TC, $n=6$) ou treinamento de força intervalado (TI, $n=6$).

Diâmetro médio (μm)	CS	TC	TI
Fibra muscular	32,92 $\pm$ 1,95	32,22 $\pm$ 1,83	30,85 $\pm$ 1,78
Adipócito	60,12 $\pm$ 2,42 ^a	40,57 $\pm$ 6,46 ^a	37,98 $\pm$ 4,48 ^a

Dados mostrados como média $\pm$ DP.

a $p < 0,0001$ em relação ao grupo CS. One-way ANOVA/Tukey

Conclusões

Apesar do treinamento intervalado ter resultado em maior representação lipídica, os adipócitos foram menores, sugerindo modificação da composição do tecido adiposo causada por esse treinamento, possivelmente com mais hiperplasia e menos hipertrofia dos adipócitos. Além disso, ambos os grupos treinados apresentaram aumento de força muscular apesar de diâmetro médio das fibras musculares com valores equivalentes aos dos camundongos sedentários.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa.

Referências

GIBALA, M. J.; LITTLE, J. P.; MACDONALD, M. J.; HAWLEY, J. A. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. **J Physiol**, v. 590, n. 5, p. 1077–1084, 2012.

MULLER, G. Y.; DE AMO, A. H. E.; VEDOVELLI, K. S.; MARIANO, I. R.; BUENO, G. C.; FURLAN, J. P.; PEDROSA, M. M. D. Resistance high-intensity interval training (HIIT) improves acute gluconeogenesis from lactate in mice. **Am J Sports Sci**, v. 7, n. 2, p. 53-59, 2019.

PEREIRA, V. A. R.; VEDOVELLI, K. S.; MULLER, G. Y.; DEPIERI, Y. F.; AVELAR, D. H. C. G.; DE AMO, A. H. E.; JIMENES, D. R.; MARTINS, J. N. L.; SILVERIO, A. C.; GOMES, C. R. G.; GODOI, V. A. F.; PEDROSA, M. M. D. Pros and cons of insulin administration on liver glucose metabolism in strength-trained healthy mice. **Braz J Med Biol Res**, v. 52, n. 2, e7637, 2019.

SJÖDIN, A. M.; FORSLUND, A. H.; WESTERTEP, K. R.; ANDERSSON, A. B.; FORSLUND, J. M.; HAMBRAEUS, L. M. The influence of physical activity on BMR. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 28, n. 1, p. 85-91, 1996.