



15º Congresso de Iniciação Científica

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA NA TAXA METABÓLICA DE REPOUSO DE MULHERES

Autor(es)

GABRIELLE APARECIDA CARDOSO

Orientador(es)

Marcelo de Castro César

Apoio Financeiro

PIBIC

1. Introdução

Este Projeto demonstra sua relevância por se observar um grande número de mulheres adeptas ao treinamento de força e os efeitos deste treinamento no metabolismo não estão bem determinados, tratando-se de um tema atual e de grande importância nos estudos em Performance Humana. A atividade metabólica que é necessária para a manutenção vital: respiração, batimentos cardíacos, regulação da temperatura corpórea refere-se a taxa metabólica basal (TMB), (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003; SCHIFERDECKER, 2005), esta é medida em condições de repouso, com temperatura ambiente controlada com 12 horas de jejum (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 1998; POEHLMAN; MELBY, 1998; CESAR et al., 2003). na taxa metabólica de repouso (TMR) o indivíduo pode passar pelo teste a qualquer hora do dia, estando em jejum de 3 a 4 horas (MAHAN; SCOTT-STUMP, 1998; CESAR et al., 2003). Na mensuração da taxa metabólica de repouso, pode-se usar tanto o método de calorimetria direta quanto o método de calorimetria indireta (FOSS; KETEYIAN, 2000). Os fatores que influenciam a TMR, segundo Wahrlich; Anjos, (2001) e que devem ser controlados antes da mensuração, são: atividade prévia, ingestão alimentar, temperatura e ruído do ambiente; eles citam outros fatores determinados como sutis, sendo estes o tabagismo e o período do ciclo menstrual, não influenciando na taxa metabólica de repouso. Com o treinamento com exercícios resistidos há aumento da força muscular, ocorrendo aumento da musculatura, já que as proteínas contráteis aumentam com os danos ocorridos na ultra estrutura muscular na fase das contrações excêntricas (EVANS; CANNON, 1991), com a massa corporal aumentada, o metabolismo de repouso sofrerá modificação no que diz respeito ao aumento do gasto de energia (SILVA; AGUIAR, 2003) já que os exercícios ajudam a manter a massa magra, auxiliando a taxa metabólica de repouso a se manter em níveis altos (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 1998). Com o treinamento de força ocorrem adaptações no sistema neuromuscular, propiciando o aumento da força, estando essas adaptações relacionadas com o aumento do tamanho e/ou o

volume dos músculos, tendo com isso a melhora da performance muscular e o aumento da força (PLOUTZ et al., 1994; FOSS; KETEYIAN, 2000). O programa de treinamento deve compreender no mínimo dois meses para que ocorram mudanças fisiológicas e estruturais nas fibras musculares para que haja um aumento muscular (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003; BARCELOS; ROGATTO, 2006). Para que se possa estudar com maior profundidade os efeitos do treinamento resistido sobre a taxa metabólica de repouso em mulheres, que não estão bem definidos, este projeto tem como proposta investigar os efeitos do treinamento de força na taxa metabólica de repouso, na composição corporal e na força muscular de mulheres, sendo-se que esta taxa metabólica é importantíssima para o controle do peso corporal.

2. Objetivos

Investigar os efeitos do treinamento de força na taxa metabólica de repouso de mulheres.

3. Desenvolvimento

Participaram desse projeto 9 mulheres saudáveis, não treinadas, com idade entre 18 a 35 anos. A idade média das voluntárias foi de $24,0 \pm 5,6$ anos e a estatura foi de $1,62 \pm 0,02$ metros. Este estudo faz parte de projeto temático aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da UNIMEP. Foram realizadas avaliações antropométricas, da força muscular e da taxa metabólica de repouso em cada das voluntárias. Avaliação Antropométrica Foram medidas a massa corporal, a estatura, dobras cutâneas subescapular, supra-íliaca e coxa (compasso Lange). Foi calculado o índice de massa corporal (IMC) e foram determinados o percentual de gordura, a gordura corporal e a massa magra por meio da equação de Guedes e Guedes (2003). Avaliação da Força Muscular Foram feitas avaliações da força muscular por meio de testes de 1 repetição máxima, sendo estes no supino reto, leg-press e puxador costas, em equipamentos de musculação, de acordo com o proposto de Brown e Weir (2001). Avaliação da Taxa Metabólica de Repouso Para a medida da taxa metabólica de repouso a voluntária comparecia ao Laboratório de Avaliação Antropométrica e do Esforço Físico do Curso de Educação Física da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) em jejum de pelo menos quatro horas, ficava 30 minutos em repouso em posição supina e eram realizadas medidas de consumo de oxigênio (VO_2) e produção dióxido de carbono (VCO_2) a cada 60 segundos durante 35 minutos, sendo utilizado o analisador de gases VO_2 2000 Aerosport Medical Graphics®. Foram descartadas as medidas dos cinco primeiros minutos e utilizados os valores de VO_2 e VCO_2 dos outros trinta minutos para determinação da TMR por meio da equação de Weir (1949), em Kcal/min. Total de Kcal: $3,9 \times VO_2 + 1,1 \times VCO_2$. Os valores da taxa metabólica de repouso de mulheres foram expressos em Kcal/dia (multiplicação Kcal/min multiplicado por 1440) e em percentual do predito pela equação de Harris-Benedict. Equação de Harris-Benedict (FRANKENFIELD et al., 1998): $665 + (9,6 \times \text{peso atual}) + (1,8 \times \text{estatura em centímetros}) - (4,7 \times \text{idade em anos})$. Programa de Treinamento de Força O programa realizou-se em 12 semanas com exercícios resistidos, três vezes por semana, contendo três séries de dez repetições em cada um dos exercícios, sendo estes: supino reto, puxador costas, leg-press 45° , elevação lateral dos membros superiores com halteres, tríceps com polia alta, rosca bíceps com halteres alternada, extensão dos tornozelos, flexão dos joelhos na mesa flexora, avanço com halteres, flexão do tronco com joelhos fletidos. Método Estatístico Os resultados estão apresentados em média e desvio-padrão (DP). Para comparação das variáveis de pré e pós-treinamento foi realizado o teste t para dados pareados. O nível de significância utilizado foi $P < 0,05$.

4. Resultados

O peso corporal e o IMC aumentaram ($p < 0,05$), a massa magra também aumentou (Tabela 1), indicando hipertrofia muscular das voluntárias em resposta ao treinamento de força, o que está de acordo com outros estudos com mulheres (SIPILA; SUOMINEN, 1995; ROTH et al., 2000; POEHLMAN et al., 2002; HURLBUT et al., 2002). O percentual de gordura e a gordura corporal diminuíram significativamente em relação ao mensurado pré-treinamento (Tabela 1), isto provavelmente ocorreu devido ao aumento do gasto calórico influenciado pelo exercício físico e pelo aumento da massa magra. O treinamento acarretou em significante

aumento dos testes de 1RM em todos os exercícios avaliados, indicando um aumento da força muscular máxima (tabela 2), o que está de acordo com outros estudos (HURLBUT et al., (2002); POEHLMAN et al., (2002); DIAS et al., (2005). Esse aumento da força muscular deve ter ocorrido por maior coordenação neuromuscular e hipertrofia muscular, pois houve aumento da massa magra. As voluntárias deste projeto apresentaram um significativo aumento da TMR (14%) após as 12 semanas de treinamento, em valores absolutos e em percentual do predito (Tabela 3), como também é verificado no estudo de Hauser et al., (2004), onde foi demonstrado que um programa de treinamento com pesos auxilia no aumento da massa magra, aumentando assim o gasto calórico diário através do aumento da taxa metabólica de repouso. A TMR predita teve um aumento, sendo este influenciado pelo aumento TMR medida, com isto a porcentagem da TMR medida/ predita também aumentou, sugerindo que o aumento da TMR foi superior ao aumento da massa magra, indicando que outros fatores devem Ter influenciado a massa magra, provavelmente hormonais (EVANS; CANNON, 1991).

5. Considerações Finais

Conclui-se que o protocolo de treinamento de força realizado foi eficiente para aumento da taxa metabólica de repouso de mulheres jovens. O treinamento também proporcionou benefícios na composição corporal e aumento da força muscular das voluntárias.

Referências Bibliográficas

BARCELOS, E. A.; ROGATTO, G. P. Influência do treinamento resistido superlento nos parâmetros antropométricos e funcionais de adultos do sexo masculino. **Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança**, v.1, n. 4, p.115-126, 2006.

BROWN, L. E.; WEIR, J. P. ASEP – Procedures recommendation I: Accurate assessment of muscular strength and power. **J. Exerc. Physiol.**, v. 4, p. 1-21, 2001.

CESAR, M. C.; OLIVEIRA Jr., A.V.; BARROS, T. L. et al. Avaliação da taxa metabólica de mulheres com obesidade mórbida residentes no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Atividade e Saúde**, v. 8, n. 1, p. 38-44, 2003.

DIAS, R. M. R.; CYRINO, E. S.; SALVADOR, E. P; NAKAMURA, F. Y.; PINA, F. L. C.; OLIVEIRA, A. R. Impact of na eight-week training program on the muscular strength of men and women. **Rev. Bras. Med. Do Esporte**. v. 11, n. 4, p. 224 –225, 2005.

EVANS, W. j.; CANNON, G. J. The metabolic effects of exercise-induced muscle damage. In: HOLLOSZY, O. J. (Ed.) **Exerc. Sports Sci. Rev.**, Baltimore, Willians & Wilkins, p. 99-126, 1991.

FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. J. Fox – **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 6ª ed., Rio de Janeiro – RJ: Guanabara Koogan, 2000.

FRANKENFIELD, D. C.; MUTH, E. R.; ROWE, W. A. The Harris-Benedict studies of human basal metabolism: History and limitations. **J. Am. Diet. Assoc.**, v. 98, n. 4, p. 439-445, 1998.

HAUSER, C.; BENETTI, M.; REBELO, F. P. V. **Estratégias para o emagrecimento**. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desenvolvimento Humano**, v. 6, n. 1, p. 72-81, 2004.

HURLBUT, D. E.; LOTT, M. E.; RYAN, A. S.; FERRELL, R. E.; ROTH, S. M.; IVEY, F. M.; MARTEL, G. F.; LEMMER, J. T.; FLEG, J. L.; HURLEY, B. F. Does age, sex or ACE genotype affect glucose and insulin responses to strength training? **J. Appl. Physiol.**, v. 92, n. 2, p. 643-50, 2002.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício. Energia, Nutrição e Desempenho Humano**, 5ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. Krause: **Alimentos, Nutrição & Dietoterapia**. 9ª ed., São Paulo: Roca, 1998.

PLOUTZ, L. L.; TESH, P. A.; BIRO, R. L. et al. effect of resistance training on muscle use during exercise. **J. Appl. Physiol.**, v. 76, p. 1675-81, 1994.

POEHLMAN, E. T.; MELBY, C. Resistance training and energy balance. **International Journal of Sport Nutrition**, v. 8, n. 2, p. 143-159, 1998.

POEHLMAN, E. T.; DENINO, W. F.; BECKETT, T.; KINAMAN, K. A.; DIONNE, I. J.; DVORAK, R.; ADES, P. A. Effects of endurance and resistance training on total daily energy expenditure in young women: A controlled randomized trial. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 87, n. 3, p. 1004-9, 2002.

ROTH, S. M.; MARTEL, G. F.; IVEY, F. M.; LEMMER, J. T.; METTER, E. J.; HURLEY, B. F.; ROGERS, M. A.

High volume, heavy-resistance strength training and muscle damage in young and older women. **J. Appl. Physiol.**, v. 88, n. 3, p. 1112-18, 2000.

SILVA, M. S.; AGUIAR, P. N. Análise da redução de gordura corporal em mulheres praticantes de atividade física em academia inseridas no mercado de trabalho. **Revista Digital**. Buenos Aires, año 9, n. 64, Septiembre de 2003. Disponível em: . Acesso em: 07 Março 2007.

SCHIEFERDECKER, M. E. M. **Estado nutricional de pacientes em terapia nutricional enteral e a relação das necessidades energéticas com o valor energético total prescrito e recebido.** [Dissertação de Mestrado], Universidade Federal do Paraná – Curitiba, 2005.

SIPILA, S.; SUOMINEN, H. Effects of strength and endurance training on thigh and leg muscle mass and composition in elderly women. **J. Appl. Physiol.**, v. 78, n. 1, p. 334-340, 1995.

WAHRLICH, V.; ANJOS, L. A. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão de literatura. **Cad Saúde Pública**, v. 17, n. 4, p. 801-817, 2001.

WEIR, J. B. New Methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. **Journal Physiology**, v.109, p. 1-9, 1949.

Anexos

Tabela 1 – Resultados individuais e medidas descritivas do percentual de gordura, gordura corporal e massa magra das voluntárias pré e pós-treinamento.

	Percentual de gordura (%)		Gordura Corporal (kg)		Massa Magra (kg)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
	25,3	24,3	12,8	12,7	37,7	39,4
	28,9	27,9	21,8	21,5	53,7	55,6
	23,3	20,9	11,6	11,1	38,4	41,9
	21,2	18,5	12,3	11	45,5	48,8
	27,5	27,5	18,6	18,4	48,9	48,6
	26,9	25,3	16,3	16	44,4	47,2
	26,6	24,3	17,2	15,4	42,2	47,9
	25	22,7	16,3	15,2	48,7	51,7
	23,5	20,6	11,8	10,6	38,5	41,1
a	25,36	23,56	15,41	14,66	44,22	46,91
	2,40	3,18	3,53	3,70	5,55	5,26
	0,001		0,006		0,001	

Tabela 2 – Valores individuais, medidas descritivas e resultados da análise estatística da carga máxima dos testes de 1 repetição máxima das voluntárias, pré e pós-treinamento.

	Supino reto (kg)		Puxador costas (kg)		Leg-press 45° (kg)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
	18,8	35,8	35	40	160	230
	18,8	33,8	40	45	170	290
	14,8	25,8	30	30	130	160
	22,8	43,8	45	55	230	330
	20,8	37,8	45	45	220	280
	19,8	37,8	45	45	220	270
	18,8	35,8	35	45	180	260
	19	54	24	30	130	195
	23	45	27	33	126	250
a	19,62	38,84	36,22	40,89	174,00	251,67
	2,46	7,97	8,07	8,42	41,52	51,11
	0,019		0,008		0,000	

EXLA 3 – Resultados individuais e medidas descritivas da taxa bólica de repouso medida (TMR medida), predita pela equação de s-Benedict (TMR predita) e o percentual da TMR medida e relação à predita (TMR medida/predita) pré e pós-treinamento.

	TMR medida (kcal/dia)		TMR predita (kcal/dia)		TMR medida/predita (%)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
	1130,1	1352,7	1302,9	1318,3	86,7	102,6
	1409,8	1503,4	1522,4	1537,8	92,6	97,8
	1067,8	1284,6	1342,7	1366,8	79,5	94
	925,2	920,6	1349,8	1369	68,5	67,2
	1061,4	1407,9	1491	1486,6	71,2	94,7
	1160,6	1584	1412	1435,6	82,2	110,3
	1277,6	1169,4	1473,6	1458,3	86,7	80,2
	1447,3	1710	1486,9	1500,5	97,3	114
	998,9	1023	1326,8	1335,5	75,3	76,6
a	1164,30	1328,40	1412,01	1423,16	82,22	93,04
	179,86	258,66	83,42	78,52	9,62	15,64
	0,022		0,034		0,024	