

Dieta Hiperprotéica

Efeitos do treinamento e dieta hiperprotéica no emagrecimento de praticantes de musculação treinados

Flávio Pereira de Souza - CREF 015569

Programa de Pós-Graduação em Fisiologia do Exercício e Avaliação Morfo-Funcional da Universidade Gama Filho, RJ
flaviops2004@yahoo.com.br

Rodrigo Vale - CREF 002546-G/RJ

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Motricidade Humana Universidade Castelo Branco, LABIMH, RJ
vale@redelagos.com.br

Jacqueline Carvalho Peixoto-CRN 891001557

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Motricidade Humana Universidade Castelo Branco, LABIMH, RJ
jacquelcp@uol.com.br

SOUZA, F. P. de; PEIXOTO, J.C.; VALE, R.; Efeitos do treinamento e dieta hiperprotéica no emagrecimento de praticantes de musculação treinados. *Fitness & Performance Journal*, v.5, n° 3, p. 123-128, 2006.

Resumo - O objetivo do presente estudo foi comparar as dietas hiperproteica e mista, associadas ao exercício aeróbico simultâneo ao de contra resistência, verificando as alterações em alguns indicadores bioquímicos e antropométricos, após oito semanas de treinamento. Participaram do estudo, cinco indivíduos do sexo masculino, saudáveis, praticantes de musculação treinados. Os indivíduos foram separados aleatoriamente em 2 grupos, dieta mista (M/n= 2) e dieta hiperproteica (P/n=3). Os integrantes do grupo P apresentaram altura e peso de, respectivamente, 176 ± 9.2 cm e 76.0 ± 8.0 Kg; e o grupo M, de 173.5 ± 6.4 cm e 87.3 ± 0.2 Kg. Os grupos realizaram avaliação bioquímica prévia ao treinamento e no final do estudo. A atividade física proposta foi a aeróbica intervalada conjuntamente ao treinamento contra-resistência dividido em programa A e B. Os resultados mostraram que houve uma redução no peso em ambos os grupos: os grupos P e M mostraram perda corporal com variação % de (-6,32) e (-4,98), respectivamente, e algumas alterações bioquímicas após o treinamento, com aumentos na CPK, colesterol total, LDL, HDL e triacilgliceróis; o grupo P apresentou variação % significativa de (140;1,3; 3,8; 7,4;50), quando comparado ao grupo M, que apresentou variação % de (41,5;7,6;-8,5;-5,6;-9,3). Entre os grupos não houve diferença significativa para os parâmetros antropométricos e bioquímicos analisados. Este estudo mostrou que, apesar do número reduzido de participantes, houve variação percentual significativa para os parâmetros antropométricos e bioquímicos entre os indivíduos do grupo P, já que a dieta hiperproteica induziu maior perda de peso e perda muscular, quando comparada à dieta mista (grupo M).

(*) A pesquisa foi realizada de acordo com as normas de pesquisa, envolvendo seres humanos conforme a lei 196/96 do CNS e que o projeto foi aprovado e submetido pelo comitê de ética da Universidade Gama Filho

Palavras-chave: dieta hiperprotéica, dieta mista, treinamento, perfil bioquímico, % de gordura.

Endereço para correspondência:

Flávio Pereira de Souza - Rua Pereira Landim, 73 apt 202 Ramos CEP:21031-620 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Data de Recebimento: Fevereiro / 2006

Data de Aprovação: Maio / 2006

Copyright© 2006 por Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte.

ABSTRACT

Hiperprotein and Balanced Diet Associated with Training Effects in Weight Loss of Individuals that Practice Muscle Training

The main goal of this study was to compare the effects of hiperprotein diet and balanced diet, associated with simultaneous aerobic exercise and resistance training, verifying if there were changes in some biochemical and anthropometrics indicators, after eight weeks of training. Five health male individuals who practice weight lifting took part in this study. The individuals were randomly separated into two groups, balanced diet (M/n=2) and hiperprotein (P/n=3). Group P had individuals with height and weight of, respectively, 176 ± 9.2 cm and 75.97 ± 8.0 kg. Group M had individuals with height and weight of, respectively, 173.5 ± 6.4 cm and 87.35 ± 0.2 kg. The two groups performed previous biochemical tests before training and in the end of the study. Physical activity proposed was aerobics with intervals, together with resistance training divided into program A and B. The result showed that there was a weight reduction in both groups, P and M, which was respectively (-6,32) and (-4,98). We found some biochemical variations after training, CPK, total cholesterol, LDL, HDL and triacilglycerols in group P with meaningful variations of (140; 1,33; 3,8; 7,41; 50), when compared to group M variations, which was (41,51; -7,65; -8,59; -5,64; -9,3) respectively. Among the groups there were no meaningful differences for studied biochemical and anthropometric parameters. This study showed that regardless the number of participants, there was significant percent variation among individuals. We concluded that the hiperprotein diet promoted considerable weight and muscle loss when compared to the balanced diet (group M).

Keywords: hiperprotein diet, balanced diet, training, biochemical profile, fat %

INTRODUÇÃO

Hábitos alimentares individuais podem estar relacionados a aspectos culturais e socioeconômicos com inserção nas diferentes faixas etárias e, se forem errôneos, podem contribuir com muitos fatores de risco para o desencadeamento de doenças e comorbidades, acarretados muitas das vezes pela deficiência de macronutrientes e micronutrientes (SHAHAR et al., 2004).

Além de fatores socioeconômicos, aspectos comportamentais podem representar risco para a vida saudável, como a inatividade física, aumento do peso, fumo, alto consumo de álcool e má alimentação (USDA, 1999).

A busca pelo corpo perfeito, através dos mais variados medicamentos e suplementos pode proporcionar reações adversas quando prescritos de forma inadequada por profissionais não capacitados. Propostas que introduzem o exercício aos programas de controle de peso de longo prazo, usando dietas convencionais para aumentar o gasto calórico, são eficazes na manutenção da perda de peso e na prevenção do ganho de peso (WHO, 1998).

Atividades físicas provêm estímulos específicos e variadas adaptações, de acordo com o tipo, a intensidade e a duração do exercício. Atividades de baixa e de alta intensidade produzem modificações metabólicas, hormonais e estresse cardiovascular, já que os substratos energéticos são utilizados de acordo com o tipo de fibra recrutada e com a intensidade e duração da atividade, ocasionando adaptações fisiológicas de forma aguda ou crônica (Coyle, 2000).

RESUMEN

Efectos la Dieta Hipoproteica y la Dieta Equilibrada Asociadas al Entrenamiento en la Pérdida de Masa de Individuos que Practican Musculación

El principal objetivo de este trabajo fue comparar los efectos de una dieta hipoproteica conjugada con ejercicios aeróbicos y entrenamiento de resistencia en algunos indicadores bioquímicos y antropomórficos con los efectos de una dieta equilibrada después de 8 semanas de entrenamiento. Seis individuos saludables y del sexo masculino practicantes de musculación participaron en este estudio. Los individuos fueron separados en dos grupos, dieta equilibrada (n=3) y dieta hipoproteica (n=3). En el grupo P había individuos con altura y masa, de respectivamente, 176 ± 9.2 cm y 75.97 ± 8 kg. En el grupo M había individuos con altura y masa, de respectivamente, 173.5 ± 6.4 cm y 87.35 ± 0.2 kg. Los dos grupos realizaron exámenes bioquímicos antes del entrenamiento y después del estudio. La actividad física propuesta fue ejercicio aeróbico con intervalos, junto con entrenamiento de resistencia que fue dividido en programas A y B. El Resultado obtenido mostró que hubo una reducción de masa en los dos grupos P y M, de respectivamente (-6,32) y (-4,98). Encontramos algunas variaciones bioquímicas significativamente importantes después del entrenamiento, CPK, colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos en el grupo P (140; 1,33; 3,8; 7,41; 50) cuando comparado al grupo M (41; 51; -7,65; -8,59; -5,64; -9,3). Entre los grupos no hubo diferencias significativas para los parámetros bioquímicos y antropomórficos estudiados. Este estudio mostró que a pesar del número de participantes, hubo una variación porcentual significativa entre los individuos. Concluimos que la dieta hipoproteica promovió una pérdida de masa y muscular más grande que la del grupo M. Palabras-Clave: dieta hipoproteica, dieta equilibrada, entrenamiento, perfil bioquímico, porcentual de grasa.

Palabras-clave: dieta hipoproteica, dieta equilibrada, entrenamiento, perfil bioquímico, porcentual de grasa.

Segundo a literatura, a ingestão calórica diária de um atleta ou praticante de atividade física deve ser compatível com o gasto energético, de forma a minimizar a deficiência energética e o estresse metabólico e, neste sentido, lipídios dietéticos têm o potencial de elevar a concentração de triacilgliceróis intramusculares; além disso, as proteínas também podem contribuir de forma significativa como fonte de energia em situações de estresse (Coyle et al. 2001).

Dietas hiperprotéicas associadas com a atividade física podem reduzir o peso corporal através da mobilização dos estoques de CHO e lipídios pelo aumento da oxidação de gorduras e pelo aumento do turnover das proteínas, além de provocar adaptações fisiológicas e teciduais, ocasionando aumento de substâncias orgânicas ácidas, como corpos cetônicos, amônia e ácido láctico (COYLE, 2001; GRAHAM, 1999).

O presente estudo tem por objetivo, comparar as dietas hiperproteica e mista, associadas ao treinamento aeróbico e contra-resistência, no processo de emagrecimento, para verificar alterações em alguns parâmetros bioquímicos e antropométricos.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

O modelo do estudo utilizado foi do tipo quase experimental (THOMAS & NELSON, 2002), para o qual os praticantes foram relacionados por conveniência. Cinco dias antes de iniciar o

treinamento aeróbico e contra-resistência, os sete (7) participantes foram esclarecidos quanto à programação da intensidade do treinamento e dieta padrão. As medidas das variáveis foram coletadas antes e após o estudo. Houve desistência de 2 participantes no estudo.

Participaram voluntariamente do estudo, cinco praticantes de musculação treinados do sexo masculino divididos em grupo dieta mista (M, n=2) com idade, peso, estatura e % gordura de, respectivamente, 21.5 ± 0.7 anos; 87.3 ± 8.0 Kg; 173.5 ± 9.2 cm; 20.4 ± 0.3 Kg e o grupo dieta hiperprotéica (P, n=3) com idade, altura, peso, %gordura de 23 ± 1.0 anos; 75.9 ± 8.0 Kg; 176 ± 9.2 cm; 15.7 ± 3.4 Kg, respectivamente. Os critérios de inclusão adotados foram: não utilização de drogas, suplementos e álcool e, ainda, história de treinamento de dois anos com frequência semanal de cinco vezes. Os indivíduos assinaram termo de consentimento e foram esclarecidos quanto à natureza do estudo que, atendeu às normas para realização de pesquisa em seres humanos, resolução 196/96, do CNS, de 10 de outubro de 1996 (CNS, Brasil, 1996), com aprovação pelo Comitê de Ética da Universidade Gama Filho (RJ).

Intervenção

A atividade aeróbica foi orientada para ser praticada três (3) vezes semanais de forma intervalada, com tempo máximo de 30 minutos, com os indivíduos variando as intensidades a cada dois minutos, respeitando-se o aumento da zona alvo estabelecido de acordo com as semanas. A frequência estabelecida foi de 55 a 65%, da primeira até a terceira semana de treinos. Da quarta à sexta semana, foi de 65 a 75% e, na sétima e oitava semanas, foi

de 75 a 85% da frequência cardíaca de reserva. Foram usadas esteiras (Precor 400 RX) e freqüencímetros (Polar).

Os indivíduos exercitaram-se a 70-80% de 1RM em todo período de treino, com testes de repetições máximas, para serem prescritas as cargas. Foram utilizados aparelhos da Buick & Paroumunt para o treinamento de contra-resistência.

Avaliou-se a massa corporal (peso e estatura) através de balança analógica (Filizola, Rio de Janeiro, Brasil), utilizando-se compasso (Lange) para avaliação de dobras cutâneas. Foram coletadas três dobras cutâneas (tórax, abdômen e coxa) através do protocolo de Pollock (1987), com margem de erro de 0,80%. A coleta das dobras cutâneas ocorreu com os indivíduos em repouso, sempre à tarde.

A temperatura no local da coleta foi estável antes e depois do treinamento, variando entre 20-25° C. Durante a coleta de medidas corporais, os indivíduos permaneciam em posição ortostática, com vestuário próprio.

Os hábitos alimentares mais comuns do grupo foram verificados através de anamnese individualizada e recordatório, padronizando-se as dietas e sua utilização durante o treinamento. A análise de seu valor nutritivo foi realizada pelo software Virtual Nutri, versão 1.0 for Windows (PHILLIPI et al., 1996). O valor energético para ambas as dietas foi de aproximadamente 9136 KJ (2200 Kcal). A distribuição de macronutrientes para o grupo da dieta mista foi 15% de proteínas, 55% de carboidratos e 25% de lipídios, enquanto que para a dieta hiperproteica, foi 40% de proteínas, 25% de carboidrato e 35% de lipídios. A quantidade de refeições realizadas pelos grupos foi de cinco (5) refeições

TABELA 1
RESULTADO DO PERFIL BIOQUÍMICO E ANTROPOMÉTRICO DO GRUPO M - PRÉ E PÓS TESTE

VARIÁVEIS		MÉDIA	MEDIANA	DP	Valor de P
PESO	Pré	87,35	87,35	0,21	0,180
	Pós	83,00	83,00	0,99	
% DE GORDURA	Pré	29,58	29,58	0,03	0,180
	Pós	24,63	24,63	0,12	
Peso Gordor	Pré	25,84	25,84	0,08	0,180
	Pós	20,45	20,45	0,34	
MCM	Pré	61,51	61,51	0,13	0,180
	Pós	62,55	62,55	0,65	
COLESTEROL TOTAL (mg)	Pré	170,00	170,00	38,18	0,655
	Pós	165,50	165,50	33,23	
LDL (mg)	Pré	99,00	99,00	43,84	0,655
	Pós	90,50	90,50	33,23	
TRIACILGLICERÓIS (mg)	Pré	129,00	129,00	15,56	0,655
	Pós	117,00	117,00	12,73	
HDL (mg)	Pré	50,50	50,50	24,75	0,655
	Pós	47,65	47,65	12,23	
GLICOSE (mg)	Pré	89,00	89,00	2,83	0,655
	Pós	87,00	87,00	7,07	
CPK (U/l)	Pré	215,50	215,50	27,58	0,655
	Pós	305,00	305,00	147,08	
LDH (mg/dl)	Pré	138,00	138,00	9,90	0,655
	Pós	142,50	142,50	14,85	

p<0,05; Teste de Wilcoxon.

TABELA 2
RESULTADO DO PERFIL BIOQUÍMICO E ANTROPOMÉTRICO DO GRUPO P - PRÉ E PÓS TESTE

VARIÁVEIS		MÉDIA	MEDIANA	DP	Valor de P
PESO	Pré	75,97	77,00	8,00	0,109
	Pós	71,17	72,50	8,08	
% DE GORDURA	Pré	15,71	15,30	3,04	0,285
	Pós	12,74	13,28	1,67	
PG	Pré	12,01	12,46	3,01	0,109
	Pós	9,01	8,54	1,04	
MCM	Pré	63,95	92,43	6,06	0,109
	Pós	62,15	62,29	7,88	
COLESTEROL TOTAL (mg)	Pré	150,00	164,00	26,89	1,000
	Pós	152,00	153,00	15,53	
LDL (mg)	Pré	79,00	65,00	26,00	0,593
	Pós	82,00	81,00	10,54	
TRIGLICERÍDES (mg)	Pré	69,33	63,00	19,30	0,109
	Pós	104,00	79,00	49,49	
HDL (mg)	Pré	36,00	35,00	1,73	0,180
	Pós	38,67	40,00	3,21	
GLICOSE (mg)	Pré	88,33	86,00	6,81	0,109
	Pós	95,67	97,00	6,11	
CPK (U/l)	Pré	327,67	363,00	72,75	0,593
	Pós	786,67	378,00	1002,55	
LDH (mg/dl)	Pré	181,00	157,00	9,90	0,593
	Pós	146,67	135,00	28,36	

$p < 0,05$; Teste de Wilcoxon.

diárias, a cada três horas, distribuídas em café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e ceia.

Também foi realizada avaliação bioquímica através da análise do colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, triacilglicerol, glicose, creatina-quinase (CPK) e lactato-desidrogenase (LDH).

A coleta do sangue ocorreu em repouso, antes e depois do treinamento estabelecido pelo estudo. A análise ocorreu em laboratórios clínicos do Rio de Janeiro. O equipamento utilizado para análise laboratorial da bioquímica sanguínea foi o ADDIA 1650 (Alemanha).

Análise Estatística

A análise estatística foi do tipo descritivo (média, mediana e desvio padrão) e inferencial, através de testes não-paramétricos de Wilcoxon, para as análises intragrupos, e de Mann-Whitney, para as comparações intergrupos. Avaliou-se também a variação percentual entre os grupos a partir das variáveis analisadas. O estudo adotou o nível de $p < 0,05$ para a significância estatística.

RESULTADOS

Na Tabela 1 estão relacionados os resultados do grupo M, no pré e pós-teste, quanto às variáveis peso corporal, % de gordura, peso gordo, massa corporal magra, colesterol total, LDL-colesterol, triglicerídios, HDL-colesterol, glicose, CPK e LDH.

O grupo M mostrou estar apto para o treinamento e a realização da dieta padrão mista no pré-teste, já que os parâmetros

bioquímicos apresentaram-se normais. A creatina-quinase (CPK) que catalisa a fosforilação reversível da creatina pela adenosina trifosfato (ATP), apresenta grande atividade no músculo esquelético e neste trabalho a CPK pós-treino apresentou-se alterada no grupo M, portanto em estados catabólicos pode ser um marcador de estresse muscular. A lactato desidrogenase (LDH) está presente no citoplasma de todas as células do organismo e reduz piruvato a lactato; uma atividade mais intensa desta enzima pode sugerir aumento da velocidade da via glicolítica e estresse metabólico. Seu aumento acima de concentrações normais pode ocasionar alterações cardiovasculares. A análise da LDH mostrou-se ligeiramente elevada no pós-teste. O lipidograma no pós-teste do grupo M mostrou-se alterado em relação a LDL, colesterol total, HDL, em virtude da redução nestes parâmetros (Tabela 1) o que denota, segundo a literatura, efeito adverso para HDL, já que alguns estudos mostram que há aumento neste parâmetro com a periodização do treinamento (OLCHAWA et al., 2004; Szapary, et al., 2004).

Na Tabela 2 estão relacionados os resultados pré e pós-teste do grupo P quanto às variáveis peso corporal, % de gordura, peso gordo, massa corporal magra, colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, triacilglicerol, glicose, CPK, LDH.

O grupo P mostrou estar adequado ao status nutricional e apto para realizar o treinamento no pré-teste. No final do estudo alguns parâmetros apresentaram redução com relação às variáveis antropométricas e bioquímicas. No pós-teste ocorreu aumento do LDL-colesterol, colesterol total, HDL. Neste sentido, verifica-se que o treinamento não influenciou na redução do colesterol total e

LDL, porém o HDL mostrou elevação possivelmente em decorrência da periodicidade do treinamento. A CPK apresentou-se muito elevada após o treino, o que pode indicar estresse energético. Não foi verificada elevação da LDH no pós-teste.

Na Tabela 3 estão relacionados os resultados da variação percentual entre os grupos P e M.

O grupo P mostrou, segundo os parâmetros bioquímicos estudados, maior estresse muscular e alteração de alguns parâmetros do lipidograma analisado, com maior perda de peso entre os indivíduos. O grupo M mostrou reduzida perda muscular e menor variação para os parâmetros bioquímicos estudados.

Em relação às variáveis antropométricas, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos, apesar dos resultados terem variado entre os indivíduos.

Discussão

Neste trabalho a dieta hiperprotéica associada ao treinamento promoveu maior perda de peso quando comparado ao grupo M, da dieta mista.

O impacto da dieta combinada ao exercício físico é determinante e fundamental para aumentar o gasto energético diário dos indivíduos, já que a manutenção do peso corporal é conseguida pela cronicidade dos exercícios, e também para evitar o declínio da taxa metabólica basal (WOLFE, 2000).

Neste trabalho observou-se perda de peso em ambos os grupos (M e P), independentemente do tipo de dieta, já que houve estímulo para a perda de peso com associação do treinamento misto.

Brehm et al. (2003) compararam dieta hiperproteica e dieta hipocalórica mista em indivíduos obesos com 35% de gordura corporal, durante 6 meses e observaram uma maior perda de peso no grupo com dieta hiperproteica, de forma similar ao ocorrido neste trabalho. Foster et al. (2003) realizaram estudo com dieta hiperproteica e mista em indivíduos obesos com aproximadamente 95 kg, durante 12 meses. Nesse estudo, verificou-se perda de peso maior nos indivíduos que fizeram dieta

hiperproteica, principalmente nos três meses iniciais do estudo. Neste trabalho o período de treinamento associado às dietas estipuladas mostraram que houve maior perda no grupo P.

Mikkelsen et al. (2000) realizaram estudo com dietas hiperproteicas variadas e ricas em carboidratos, para verificar a redução do percentual de gordura em 12 jovens obesos e com sobrepeso, não treinados, por 10 semanas e mostraram que as dietas hiperproteicas promoveram maior redução do percentual de gordura. Neste estudo o grupo P mostrou maior redução do percentual de gordura quando comparado ao grupo M.

Estudos anteriores corroboram o presente estudo, a respeito do menor desempenho durante exercício aeróbico e treinamento de força com a utilização de dietas hiperproteicas (VAN ZAN, 2002; OKANO, 1998; HORVATH, 2000).

Helge et al. (1996) realizaram um estudo de sete semanas com atletas de endurance que seguiam dieta hiperprotéica e comparou-a com dieta rica em carboidrato associada a treinos de 3 a 4 vezes semanais e verificou que a dieta hiperprotéica prejudicou o rendimento destes indivíduos, induzindo à fadiga precoce. Neste estudo a aderência foi prejudicada em virtude dos participantes alegarem queda de rendimento com a prescrição da dieta hiperproteica.

Jenkins et al. (2000) avaliaram dietas ricas em proteína vegetal em quinze (15) homens e cinco (5) mulheres, comparando-os com dieta controle e verificaram que houve redução nos níveis de oxidação do colesterol LDL. Os resultados deste estudo mostraram resultados positivos nos níveis séricos de lipídios, ocorrendo diminuição significativa na lipídemia, no grupo M, o que sugere que dietas mais equilibradas associadas a treinamento podem ser benéficas neste sentido, apesar do HDL neste grupo também ter reduzido. Por outro lado, o grupo P mostrou elevação do lipidograma quando comparado ao grupo M.

Foster et al. (2003) realizaram um estudo com dieta hiperprotéica e mista e observaram, após três meses, aumento do LDL-colesterol. Neste trabalho, no grupo M houve diminuição do LDL-colesterol, quando comparado ao grupo M. Verificou-se neste trabalho aumento do HDL-colesterol no grupo P em relação ao grupo M, o que sugere que dietas hiperproteicas associadas ao

TABELA 3
COMPARAÇÃO DO PERFIL BIOQUÍMICO E ANTROPOMÉTRICO DOS GRUPOS M E P

VARIÁVEIS	Varição %P	Varição %M	Z	VALOR P
PESO	-6,32	-4,98	-1,732	0,083
% DE GORDURA	-18,84	-16,73	-0,58	0,56
PG	-18,86	-20,88	-0,58	0,56
MCM	-2,87	1,7	-1,73	0,08
COLESTEROL	1,33	-7,65	0,00	1,00
LDL	3,8	-8,59	0,00	1,00
TRIGLICERIDES	50	-9,3	-1,73	0,08
HDL	7,41	-5,64	0,00	1,00
GLICOSE	8,3	-2,25	-1,73	0,08
CPK	140	41,51	0,00	1,00
LDH	-18,97	3,26	-0,58	0,56

$p < 0,05$; Z = estatística do teste Mann-Whitney

treinamento podem elevar este parâmetro (OLCHAWA, 2004). Stern et al. (2004) e Yancy et al. (2004) relataram aumento do HDL em decorrência de dietas hiperproteicas, similarmente ao que ocorreu neste trabalho, com o grupo P.

Pitsiladis & Maughan (1999), Freedlander et al., (1999), Fleming et al. (2003) mostraram efeitos do treinamento com intensidades que variavam entre 65 a 90 % VO₂ max, otimização da oxidação da gordura corporal em indivíduos treinados, como também demonstrado neste trabalho, porém não houve avaliação do nível de desempenho do grupo neste estudo e deve ser ressaltado que houve grande desistência no início do estudo em virtude da dificuldade de manutenção da dieta.

Hourmard et al. (2004) verificaram que o efeito do volume e da intensidade no exercício aeróbico a 65 a 85% do VO₂ máximo reduziu o aumento da insulina em indivíduos sedentários com sobrepeso, e mostrou aumentar a mobilização dos estoques de gorduras; essas respectivas intensidades foram as estabelecidas por este trabalho, que sugeriu ter incrementado perda de peso no grupo estudado.

Horowitz et al. (2005) e Pheleman et al. (2005) analisaram alterações nos níveis enzimáticos com dieta hiperproteica e mista em indivíduos treinados e concluíram que houve maior estresse metabólico e aumento de CPK com a dieta hiperproteica, como também foi verificado neste estudo.

Nesta investigação foram utilizadas intensidades que iniciaram de 55 % do VO₂ máximo a até 85% do VO₂ máx, demonstrando que o treinamento de contra resistência e aeróbico intervalado foram eficientes para a redução de peso, para as variáveis antropométricas estudadas e para os parâmetros bioquímicos analisados, quando associados à dieta mista e hiperproteica. A CPK e LDH apresentaram-se elevadas no grupo P, sugerindo maior estresse muscular neste grupo. O treinamento associado às dietas mostrou ter mobilizado os estoques de gordura dos grupos pela variação percentual de peso verificada no trabalho.

CONCLUSÃO

O estudo concluiu que houve pouca aderência ao trabalho pela dificuldade de manutenção das dietas padronizadas e pelo desgaste do treinamento, onde o grupo P apresentou, segundo os parâmetros bioquímicos estudados, maiores estresse muscular e perda de peso entre os indivíduos, quando comparado ao grupo M, que mostrou menor estresse muscular e menor variação para os parâmetros bioquímicos estudados.

Estratégias para o emagrecimento com maior número de indivíduos podem destacar os reais efeitos da dieta hiperproteica e mista no emagrecimento, associadas a atividades físicas mistas e, também, demonstrar que práticas radicais de emagrecimento com utilização de dietas hiperproteicas, entre outras, podem ser prejudiciais para a saúde de indivíduos que se exercitam regularmente, já que podem aumentar o risco de redução de rendimento pelo aumento do estresse muscular, quando comparadas às dietas tradicionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BREHM, B.J.; Seeley, R.J.; Daniels, S.R.; D'Alessio, D.A. A randomized trial comparing a very low carbohydrate diet and calorie-restricted low fat diet on body weight and cardiovascular risk factors in healthy women. *J Clin Endocrinol Metab*, v.88, p.1617-1623, 2003.

COYLE, E.F. Physical activity as a metabolic stressor. *Am J Clin Nutr*, v.72, p.512S-20S, 2000.

COYLE, E.F.; Jeukendrup, A.E.; Oseto, M.C.; Hodgkinson, B.J.; Zderic, T.W. Low-fat diet alters intramuscular substrates and reduce lipolysis and fat oxidation during exercise. *Am J Physiol. Endocrinol Metab*, v.280, p.391-398, 2001.

FLEMING, J.; Sharman, M.J.; Avery, N.G.; Love, D.M.; Gomez, A.L.; Scheett, T.P.; Kraemer, W.J.; Volek, S.S. Endurance capacity and high-intensity exercise performance responses to a high fat diet. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v.13, p.466-478, 2003.

Frienlander, A.L.; Casazza, G.A.; Horning, M.A.; Usaj, A.; Brooks, G.A. Endurance training increases fatty acid turnover, but not fat oxidation, in young men. *J Appl Physiol*, v.86, p.2097-2105, 1999.

FOSTER, G.D.; Wyatt, H.R.; Hill, J.O.; McGuckin, B.G.; Brill, C.; Mohammed, C.S.; Spary, P.O.; Rader, D.J.; Edman, J.S.; Klein, S. A randomized trial of a low-carbohydrate diet obesity for obesity. *N Engl J Med*, v.348, p. 2082-2090, 2003.

GRAHAM, T. E.; Turcotte, L. P.; Kiens; Richter, E. A. Effect of endurance training on ammonia and amino acid metabolism in humans. *Med Sci Sports Exerc*, v.29, p.646-653, 1997.

HELGE, J.W.; Ritcher, E.A.; Kiens, B. Interaction of training and diet on metabolism and endurance training exercise in man. *J Physiol (Lond)*, v.492, p.293-306, 1996.

Horvath, P.J.; Eagen, C.K.; Fisher, N.M.; Leddy, J.J.; Pedergast, D.R. The effects of varying dietary fat on performance and metabolism in trained male and female runners. *J Am Coll Nutr*, v.19, p.52-60, 2000.

HOROWITZ, F.J.; Kaufman, E.A.; Fox, K.A.; Harber, P.M. Energy deficit without reducing dietary resting carbohydrate oxidation and fatty acid availability. *J Appl Physiol*, v. 98, p.1612-1618, 2005.

HOURMARD, A.J.; Tanner, C.J.; Slentz, C.A.; Duscha, B.D.; McCartney, J.S.; Kraus, W.E. Effect of the volume and intensity of exercise training on insulin sensitivity. *J Appl Physiol*, v.96, p.101-106, 2004.

JENKINS, D. J.; Kendall, C.W.C.; Vidgen, E.; Augustin, L.S.A.; Erk, M.V.; Geelen, A.; Parker, T.; Faulkner, D.; Vuksan, V.; Josse, R.G.; Leiter, Lawrence, A.L.; Connelly, P.W. High protein diets in hyperlipidemia: effect of wheat gluten on serum lipids, uric acid, and renal function. *Am J Clin Nutr*, v.74, p.57-63, 2001.

MIKKELSEN, B. Per; Toubro, S.; Astrup, A. Effect of fat diets on 24 h energy expenditure: comparisons between animal protein, vegetable protein, and carbohydrates. *Am J Clin Nutr*, v.72, p.1135-41, 2000.

OLCHAWA, B.; Kingwell, B. A.; Hoang, A.; Schneider, L.; Nestel, P;

Sviridov, D. Physical Fitness and reverse cholesterol transport.

Arther Thromb Vasc Biol, v.24, p.1087-1091, 2004.

OKANO, G.; SATO, Y.; MURATA, Y. Effect of elevated blood FFA levels on endurance performance after a single fat meal ingestion. *Med Sci Sport Exerc*, v.30, p.763-768, 1998.

PELHMEN, L.T.; Peters, J.S.; Heigenhauser F.J.G.; Spriet, L.L. Enzymatic regulation of glucose disposal in human skeletal muscle after a high-fat, low-carbohydrate diet. *J Appl Physiol*, v.98, p.100-107, 2005.

PHILIPPI, S. T.; Szarfac, S. C.; Latterza, A. R. Virtual Nutri, versão 1.0 for Windows. São Paulo, Departamento de Nutrição. FAPESP/USP, 1996.

PITSILADIS, Y.P.; MAUGHAN, R.J. The effects of alterations in dietary carbohydrate intake on the performance of high-intensity exercise in trained individuals. *Eur J Appl Physiol Occup*, v.79, p.433-442, 1999.

POLLOCK, M.L.; Foster, C.; Knapp, D.; Rod, J.L.; Schmidt, D.H. Effect of age training on aerobic capacity and body composition of master athletes. *J Appl Physiol*, v.62, p.725-731, 1987.

SHADAR, D.; Shai, I.; Vardi, H.; Shadar, A.; Fraser, D. Diet and eating habits in high and low socioeconomic groups. *Nutr*, v.21, p.559-566, 2005.

SMITH, S.R.; Jonge, L.; Zachwieja, J.J.; Roy H.; Nguyen, T.; Rood, J.; Windhauser M.; Volaufova, J.; Bray, G.A. Concurrent physical activity increases fat oxidation during the shift to a high-fat diet. *Am J Clin Nutr*, v.72, p.131-8, 2000.

STERN, L.; Iqbal, N.; Seshadri, K.L.; Chicano, K.L.; Daily, D.A.; McGrory, J.; Williams, M.; Gracely, E.J.; Samaha, F.F. The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of randomized trial. *Ann Intern Med*, v.140, p.778-785, 2004.

SZAPARY, P. O.; Bloedon, L. T.; Foster, G.D. Physical Activity and its effects on lipids. *Cur. Cardiol. Rep*, v.5, p.488-492, 2003

VAN ZANT, R.S.; Conway, J.M.; Seale, J.L. A moderate carbohydrate and fat diet does not impair strength performance in moderately trained males. *J Sport Med Phys Fitness*, v.42, p.31-37, 2002.

USDA Human Research Service. USDA National Database for Standard reference Release 12; Agriculture Research Service, USA, 1999.

WOLFE, R.R. Protein supplements and exercise. *Am J Clin Nutr*, v.72, p.551-557, 2000.

World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series, n.916, Geneva, World Health Organization, 1998.

YANCY, W.S.; Olsen, M.K.; Guyton, J.R.; Bakst, R.P.; Westman, E.C. A low-carbohydrate, Ketogenic diet versus a low-fat diet obesity and hyperlipidemia: a randomized, controlled trial. *Ann. Intern. Med*, v.140, p. 769-777, 2004.