

Suplementação de proteína do soro do leite na composição corporal de jovens praticantes de treinamento para hipertrofia muscular

Effect of supplementation with whey protein on body composition of young bodybuilders training for muscle hypertrophy

ABSTRACT

SAKZENIAN, V. M.; MAESTÁ, N.; CASTANHO, G. K. F.; MICHELIN, E.; ORSATTI, F. L.; MORAES, J. E.; SALES, M. D.; BUSCARIOLO, F. F.; BURINI, R. C. Effect of supplementation with whey protein on body composition of young bodybuilders training for muscle hypertrophy. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 34, n. 3, p. 57-70, dez. 2009.

The objective of the present study was to verify the effect of supplementation with whey protein on the body composition of young people training for muscle hypertrophy. Eight young men (22 ± 3 years), beginning weight training, were studied in a cross-over placebo-controlled model. The subjects were separated in two groups: WP=whey protein (1.0g protein/kg body weight/day and 1.0g whey protein/kg body weight/day) and PL=placebo (50g maltodextrin) during 3 weeks. The anthropometric measures (body weight, height, arm and trunk circumferences and skinfolds) were used for the calculations of the muscle and fat mass. Analysis of variance (ANOVA) was used for comparison of groups and a Tukey's ad hoc test was used for identifying difference significance (p<0.05). There was no significant difference between the whey (GW) and placebo (GP) groups, mainly in the muscle mass (39.6±9.0 and 39.8±4.8 for GW and GP, respectively). The energy intake of the subjects in both groups showed no significant difference (2637.8±1646.9 and 2841.1±471.0kcal for GW and GP, respectively), but was different (p<0.05) from the adaptive and supplemented diets in both the groups. The groups showed increased muscle mass (2.5kg and 1.5kg for GW and GP, respectively during the adaptation phase and 0.1kg for GW and 0.5kg for GP during the supplementation phase). The increase in the muscle mass was due to dietary adaptation and strength training rather than supplementation with whey protein, although both treatments were not sufficient to change the body fat content.

Keywords: Dietary supplements.
Milk proteins. Diet.
Hypertrophy. Exercise.

VIVIANE MARIOTONI
SAKZENIAN¹; NAILZA
MAESTÁ²; GABRIELA
KAISER FULLIN
CASTANHO³; EDILAINE
MICHELIN⁴; FÁBIO LERA
ORSATTI⁵; JOSÉ EDUARDO
DE MORAES⁶; MARÍLIA
DUARTE SALES⁶; FÁBIO
FABIAN BUSCARIOLO⁶;
ROBERTO CARLOS BURINI⁶

¹Programa de Nutrição
Humana Aplicada
(PRONUT) – USP.

²Centro de Metabolismo
em Exercício e Nutrição
(CeMENutri), Universidade
Metodista de Piracicaba
(UNIMEP).

³Centro de Metabolismo
em Exercício e Nutrição
(CeMENutri) do
Departamento de Saúde
Pública da Faculdade de
Medicina – UNESP.

⁴Programa de Saúde
Coletiva da Faculdade de
Medicina – UNESP.

⁵Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” – UNESP.

⁶Departamento de Saúde e
Coordenador do CeMENutri.

**Endereço para
correspondência:**

Nailza Maestá
UNESP Faculdade de
Medicina - Departamento de
Saúde Pública, CeMENutri
Distrito de Rubião Jr, s/nº
CEP 18618-970
Botucatu, SP
e-mail:
cemenutri@fmb.unesp.br;
nmaesta@uol.com.br

RESUMEN

El presente estudio tuvo por objetivo averiguar el efecto de la suplementación con proteína de suero de leche sobre la composición corporal de jóvenes iniciantes de musculación frente a entrenamiento para hipertrofia muscular. Fueron estudiados en modelo cruzado con placebo ocho jóvenes (22 ± 3 años) hombres, iniciantes en entrenamiento con pesas. Los individuos fueron separados en dos grupos: WP, usuarios de proteína del suero de leche (1,0g de proteína dietética/Kg. de peso/día y 1,0g de proteína de suero de leche/kg de peso/día) y PL, placebo (50g de maltodextrina), durante tres semanas. Las medidas antropométricas (peso, estatura, circunferencias y pliegues cutáneos) fueron utilizadas para los cálculos de la masa muscular y adiposa del cuerpo. Para comparación entre los grupos fue utilizado el análisis de variancia (ANOVA) y para identificación de la diferencia fue usado el análisis post hoc: prueba de Tukey, significancia de 5% ($p < 0,05$). No hubo diferencia significativa entre los grupos proteína de suero de leche (GW) y placebo (GP) en la masa muscular ($39,6 \pm 9,0$ y $39,8 \pm 4,8$; GW y GP respectivamente). La ingestión energética de los participantes de ambos grupos no difirió significativamente ($2637,8 \pm 1646,9$ y $2841,1 \pm 471,0$ kcal., GW y GP respectivamente), pero difirió ($p < 0,05$) de las dietas de adaptación y suplementación en ambos grupos. Los grupos aumentaron de masa muscular ($2,5$ kg y $1,5$ kg, GW y GP, respectivamente) durante la fase de adaptación y $0,1$ kg GW y $0,5$ kg GP durante la fase de suplementación. El incremento de la masa muscular fue debido a la adaptación dietética y al entrenamiento hipertrófico y no a la suplementación con proteína de suero de leche, pero ninguno de los tratamientos fue suficiente para que se alterara el porcentaje de grasa.

Palabras clave: Suplementos dietéticos. Proteínas de la leche. Dieta. Hipertrofia. Ejercicio.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito da suplementação com proteína do soro de leite sobre a composição corporal de jovens iniciantes de musculação frente ao treinamento para hipertrofia muscular. Foram estudados em modelo cruzado com placebo, oito jovens (22 ± 3 anos) do sexo masculino, iniciantes no treinamento com pesos. Os indivíduos foram separados em dois grupos: WP, usuários de proteína do soro de leite (1,0g de proteína dietética/kg de peso/dia e 1,0g de proteína do soro de leite/kg de peso/dia) e PL, placebo (50g de maltodextrina), durante três semanas. As medidas antropométricas (peso, estatura, circunferências e dobras cutâneas) foram utilizadas para os cálculos da massa muscular e adiposa do corpo. Para comparação entre os grupos utilizou-se análise de variância (ANOVA) e para identificação da diferença utilizou-se post hoc teste de Tukey, significância de 5% ($p < 0,05$). Não houve diferença significativa entre os grupos proteína do soro de leite (GW) e placebo (GP), principalmente na massa muscular ($39,6 \pm 9,0$ e $39,8 \pm 4,8$; GW e GP, respectivamente). A ingestão energética habitual, dos participantes de ambos os grupos, não diferiu significativamente ($2637,8 \pm 1646,9$ e $2841,1 \pm 471,0$ kcal, GW e GP, respectivamente), mas diferiu ($p < 0,05$) das dietas de adequação e suplementação em ambos os grupos. Os grupos aumentaram a massa muscular ($2,5$ kg e $1,5$ kg, GW e GP, respectivamente) durante a fase de adequação e $0,1$ kg GW e $0,5$ kg GP durante a fase de suplementação. O aumento da massa muscular foi devido à adequação dietética e ao treinamento hipertrófico, e não a suplementação com proteína do soro de leite, mas ambos tratamentos não foram suficientes para alterações do percentual de gordura.

Palavras-chave: Suplementos dietéticos. Proteínas do leite. Dieta. Hipertrofia. Exercício.

INTRODUÇÃO

O uso indiscriminado de suplementos nutricionais, por praticantes de exercício físico, cresceu acentuadamente nos últimos tempos. O Estatuto do Colégio Americano de Medicina do Esporte, da Associação Dietética Americana e Nutricionistas Canadenses preconiza a adoção de uma dieta equilibrada e variada, para a adequação dos nutrientes recomendados, como a melhor estratégia nutricional para a promoção da saúde. Também recomenda a busca de evidências com bases científicas da eficiência de suplemento antes deste fazer parte da dieta habitual do indivíduo (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2009).

A musculatura esquelética perfaz aproximadamente 43% da proteína corporal, ou seja, cerca de 5kg de proteína, principalmente na forma de proteína contrátil ou miofibrilar. Cerca de 120g de aminoácidos livres estão localizados dentro do músculo esquelético, enquanto somente 5g de aminoácidos livres encontra-se na circulação sanguínea (WAGENMAKERS, 1998).

O homem normal com peso corporal de 70kg contém, aproximadamente, 11kg de proteína e 200-220g de aminoácidos livres, nos quais são, continuamente, cedidos para a síntese proteica e repostos pela degradação das proteínas do organismo (BENYON,1998).

A maior necessidade de proteína no exercício de resistência deve-se, em grande parte, à utilização de aminoácidos como fonte de energia (intermediários do ciclo de Krebs). Essa mobilização de aminoácidos durante o exercício prolongado é similar à mobilização observada no jejum, durante o qual os aminoácidos servem como substrato para a gliconeogênese. No exercício, a gliconeogênese é também gerada pela presença aumentada de alanina que se transforma em piruvato no fígado por transaminação (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003; TARNOPOLSKY et al., 2003).

A ingestão de proteína recomendada para indivíduos adultos pela maioria dos comitês especializados em nutrição tem variado entre 0,8 e 1,0g/kg de peso/dia (TARNOPOLSKY; MACDOUGALL; ATKINSON, 1988).

De acordo com a Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (Campbell et al., 2007), tem sido constatada a maior necessidade de ingestão de proteínas para aqueles indivíduos praticantes de exercícios físicos, pois as proteínas contribuem para o fornecimento de energia em exercícios de *endurance*, sendo, ainda, necessárias na síntese proteica muscular no pós-exercício. Para os atletas de força, a proteína tem papel importante no fornecimento de “matéria-prima” para a síntese de tecido, sendo de 1,4 a 1,8g/kg de peso as necessidades diárias (Recomendação grau A e nível de evidência 2) (CARVALHO, 2003).

Nos anos recentes, cientistas começaram a investigar a capacidade que as proteínas têm de melhorar a resposta do sistema imunológico, prevenir doenças e evitar o estresse oxidativo, e com isso podem gerar efeitos no metabolismo de animais e homens. A partir dessas colocações, começaram a focar suas atenções em produtos proteicos

como a chamada “*whey Protein*”, isto é, a proteína de soro de leite, que contém quatro porções proteicas: β -lactoglobulina (45-57%), α -lactoalbumina (15-25%), albumina de soro bovino (10%) e imunoglobulinas (10%) (WHITNEY, 1988). O leite de vaca contém cerca de 3,25% de proteína, dos quais 80% são as caseínas e o restante (20%) são as do soro (SALZANO, 2002).

As proteínas do soro do leite (*Whey Protein*) contêm altas concentrações de aminoácidos essenciais, dos quais as maiores concentrações são de aminoácidos de cadeia ramificada. Estes são importantes no processo de síntese proteica e, após exercício, para a recuperação celular. Também, por conterem cisteína, elevam as concentrações de glutatona, que é o principal agente antioxidante, diminuindo, assim, a ação dos agentes oxidantes nos músculos esqueléticos e, conseqüentemente, aumentam o desempenho muscular (HA; ZEMEL, 2003; HARAGUCHI; ABREU; DE PAULA, 2006).

A forma mais rapidamente biodisponível dessa suplementação é na forma de peptídios, que contém os resíduos de aminoácidos, sendo que as proteínas de soro de leite (*whey protein*) possuem boas quantidades destes aminoácidos, principalmente leucina (REGISTER et al., 1996). De acordo com Tang e Phillips (2009), os aminoácidos provenientes do *Whey protein* apresentam maior anabolismo proteico em comparação com as proteínas da soja e caseína.

Muitos suplementos proteicos estão na forma de aminoácidos hidrolisados, e vários estudos foram realizados com suplementação de aminoácidos de cadeia ramificada para praticantes de atividade física (LAMBERT; FRANK; EVANS, 2004; LEMON, 2000; TARNOPOLSKY et al., 2003; TIPTON et al., 2001).

Evidências indicam que indivíduos envolvidos com exercícios de força/potência/velocidade necessitam de 1,7 a 1,8g de proteína/kg de peso corpóreo/dia, enquanto que aqueles que realizam atividade de resistência precisam de 1,2 a 1,4g de proteína/kg de peso corpóreo/dia; o que corresponde, respectivamente, a ingestão de 125% e 75% maiores do que as recomendações para indivíduos equivalentes, sedentários e com níveis de atividade normais (LEMON, 1997).

Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito da suplementação com proteína do soro do leite sobre a composição corporal de jovens praticantes de treinamento para hipertrofia muscular.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Foram estudados dez jovens, do sexo masculino, iniciantes no treinamento com pesos, e com média de idade de 22 ± 3 anos.

Foram incluídos no estudo os indivíduos com tempo de treinamento inferior a um ano, sem uso de suplementos inferior a seis meses, não usuários de esteroides anabólicos, não vegetarianos, não tabagistas e não etilistas.

ANAMNESE E INVESTIGAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

Inicialmente foi realizada triagem médica, para verificação dos critérios de inclusão e exclusão do estudo. Preliminarmente, foi realizada anamnese para obtenção dos seguintes dados: idade, peso, estatura, medida das circunferências, dobras cutâneas. Os exames laboratoriais foram solicitados pelo médico apenas como complementação para verificação da condição da saúde dos indivíduos.

Todos os participantes preencheram registro alimentar de três dias, sendo dois no meio da semana e um no final de semana, além do recordatório de 24 horas (CINTRA et al., 1997), no início e em todos os momentos de avaliação do estudo, totalizando três registros alimentares e três recordatórios. A partir desses dados, foi reconhecido o consumo alimentar, com a quantificação dietética de proteína, carboidrato, gordura e calorias, calculados por meio do programa de Nutrição “NutWin” (ANÇÃO et al., 2002) contendo a composição centesimal dos alimentos. Esta investigação ocorreu na semana anterior ao início da intervenção e em todos os momentos de avaliações do estudo.

PROTOCOLO DIETÉTICO

Antes de iniciar com a dieta de suplementação, todos os jovens passaram por uma fase de adaptação que constou de uma dieta adequada para hipertrofia muscular, contendo 1,8g de proteína/kg de peso/dia, aproximadamente 30kcal/g de proteína e 8 a 10g de carboidrato/kg de peso/dia, elaborada de acordo com os hábitos alimentares individuais, durante duas semanas, e foram orientados a ingerir os alimentos componentes da dieta prescrita ou substituí-los de acordo com lista de substituições entregue juntamente com a dieta.

Após o término da fase de adaptação alimentar (adequação dietética), formou-se dois grupos, o grupo *Whey Protein* (GW; n=5) iniciou com uma dieta contendo 1,0g de proteína dietética/kg de peso/dia acrescida de mais 1,0g de *whey protein*/kg de peso/dia (IntegralMédica®, Brasil) e o grupo placebo (GP; n=5) iniciou com a dieta para hipertrofia muscular com placebo de maltodextrina (50g), todas as dietas, de ambos os grupos, eram isocalóricas, ambos tratamentos dietéticos tiveram duração de três semanas.

Cada 100g de *whey protein* contém 1,5g de lipídios, 14g de proteínas (24,1mg de aminoácidos de cadeia ramificada), 75g de carboidratos. E cada 50g de maltodextrina contém 46g de carboidratos. As porções foram embaladas em sacos plásticos e identificadas com a inicial de cada participante do estudo.

Após estas três semanas de intervenção dietética, foi realizado o período *wash out* com uma semana e meia de duração e, de maneira cruzada, teve início nova fase de adequação dietética e treinamento, os indivíduos que receberam suplementação passaram a receber placebo e os indivíduos que recebiam placebo consumiram a suplementação, com duração de mais três semanas, dessa forma o número de indivíduos que receberam suplementação ou placebo, ao final do cruzamento, somam 10 no grupo GW e 10 no grupo GP.

Todos os suplementos foram oferecidos na forma de pó, sem sabor e diluídos em 500ml de água. Os indivíduos foram orientados e supervisionados quanto à ingestão do suplemento, metade do produto foi consumido antes do treinamento físico e a outra metade após o treino.

PROTOCOLO DE EXERCÍCIO FÍSICO

O protocolo de treinamento foi aplicado por professor de Educação Física durante 75 dias (dois meses e meio) em cinco sessões semanais e constituiu-se de exercícios dinâmicos para membros inferiores e superiores com pesos livres e em máquinas.

Todos os indivíduos eram adaptados ao treinamento resistido, portanto, não foi necessária a fase de adaptação e familiarização ao exercício.

Para grupamentos musculares maiores (peito, costa, coxa) e menores (ombro, bíceps e tríceps) foram utilizados respectivamente três e dois exercícios por grupamento.

O treinamento foi dividido em A, B e C onde o treino A contemplava os grupamentos musculares de peito (supino, crucifixo e *peck deck*) e bíceps (rosca direta e concentrada), o treino B, coxa (*leg press*, cadeira extensora e mesa flexora) e ombro (levantamento lateral e remada alta) e treino C, costa (remada horizontal, na barra em T e unilateral) e tríceps (extensão de tríceps e puxador vertical) (KRAEMER et al., 2002).

Os exercícios foram avaliados individualmente e as cargas determinadas através do teste de uma repetição máxima (1RM). O treinamento foi realizado em 75, 80 e 85% de 1RM em séries de 10, 8 e 6 repetições, respectivamente, com intervalo de um a dois minutos entre séries e exercícios (KRAEMER et al., 2002). O aquecimento era realizado em 50% de 1RM no primeiro exercício para cada grupo muscular. As cargas foram reajustadas a cada novo teste de 1RM.

TESTE DE UMA REPETIÇÃO MÁXIMA (1RM)

A avaliação da força muscular foi realizada nos momentos inicial (M0) e final (M1) de cada fase de adequação dietética e treinamento.

O aquecimento foi realizado com carga subjetiva e 15 repetições para cada exercício. Após pausa de um minuto iniciou-se o teste de 1RM com adição de carga subjetiva e individual sendo solicitada para realização do maior número possível de repetições. Foram realizadas de três a cinco tentativas para obtenção da carga máxima com pausa de três a cinco minutos entre as mesmas (MAUD; FOSTER, 1995).

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

A composição corporal foi realizada nos momentos inicial (M0) e final (M1) de cada fase de adequação dietética e treinamento.

Para mensuração do peso corporal e da estatura, utilizou-se balança antropométrica tipo plataforma (Filizola[®], Brasil), capacidade até 150kg (precisão de 0,1kg) com o indivíduo descalço e mínimo de roupa. A estatura foi determinada em antropômetro fixo à balança, com precisão de 0,1cm.

Na avaliação indireta da gordura corporal e da massa muscular, foram mensuradas as dobras cutâneas peitoral, abdominal e coxa (JACKSON; POLLOCK, 1978), aferidas por adipômetro Lange[®], precisão de 0,1mm, para posterior cálculo do percentual de gordura corporal (%G) (SIRI, 1961).

O cálculo da massa muscular (MARTIN, 1990) foi realizado a partir das medidas das dobras cutâneas da coxa e da panturrilha e das circunferências do antebraço, coxa e panturrilha, aferidas por meio da fita de celulose inextensível, precisão de 0,1cm.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada em software *Stat* versão 6.0. Para comparação entre os grupos e os momentos utilizou-se análise de variância de duas vias (ANOVA *two way*) e para identificação da diferença utilizou-se *post hoc* teste de *Tukey*. Considerou-se significância de 5% ($p < 0,05$).

APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O projeto de pesquisa recebeu parecer favorável pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista – UNESP Campus de Botucatu, em reunião realizada no dia 07 de agosto de 2006 (OF. 373/2006-CEP) e cumpriu todos os princípios éticos exigidos por esse comitê, além do atendimento às legislações específicas brasileiras. Além disso, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

Dos 10 indivíduos selecionados somente oito completaram o estudo. Dois indivíduos não toleraram o suplemento. As características iniciais dos indivíduos que completaram o estudo, apresentadas na tabela 1, mostram que não houve diferença significativa entre os grupos *whey protein* (GW) e placebo (GP), principalmente na massa muscular ($58,5 \pm 1,9\%$ e $58,4 \pm 3,9\%$; GW e GP, respectivamente).

Tanto o consumo energético ($2.637,8 \pm 1.646,9$ kcal e $2.841,1 \pm 471,0$ kcal, GW e GP, respectivamente) habitual quanto de macronutrientes dos participantes de ambos os grupos, não apresentou diferença significativa (Tabela 2).

Tabela 1 – Característica dos indicadores da composição corporal de jovens do sexo masculino iniciantes no treinamento hipetrófico

Parâmetros	GW (n=8)	GP (n=8)
Idade (anos)	20,7 ± 1,2 ^a	22,8 ± 3,4 ^a
Peso (kg)	67,4 ± 13,4 ^a	67,8 ± 3,9 ^a
Estatura (m)	1,74 ± 5,5 ^a	1,73 ± 5,5 ^a
IMC (kg/m ²)	22,0 ± 3,0 ^a	22,8 ± 1,7 ^a
G (%)	9,2 ± 3,4 ^a	7,9 ± 3,5 ^a
MM (kg)	39,6 ± 9,0 ^a	39,8 ± 4,8 ^a
MM (%)	58,5 ± 1,9 ^a	58,4 ± 3,9 ^a

IMC – índice de massa corporal; G (%) – porcentagem de gordura corporal; MM – massa muscular; GW – grupo *whey protein*; GP – grupo placebo.

^aletras iguais – p>0,05 (sem diferença entre os grupos) – ANOVA.

Tabela 2 – Característica do consumo alimentar habitual de jovens do sexo masculino iniciantes no treinamento hipetrófico

Parâmetros	GW (n=8)	GP (n=8)
Energia (kcal)	2637,8 ± 1646,9 ^a	2841,1 ± 471,0 ^a
kcal/kg de peso	39,7 ± 25,2 ^a	42,3 ± 5,4 ^a
CHO/kg de peso	5,8 ± 3,9 ^a	6,1 ± 1,2 ^a
Prot/kg de peso	1,8 ± 1,0 ^a	1,4 ± 0,3 ^a
Ingestão lip (%)	24,8 ± 2,2 ^a	28,5 ± 2,5 ^a
kcal/g prot	21,5 ± 2,2 ^a	26,0 ± 6,6 ^a
kcal CHO/kcal lip	2,3 ± 0,3 ^a	2,1 ± 0,3 ^a

GW – grupo *whey protein*; GP – grupo placebo.

^aletras iguais – p>0,05 (sem diferença entre os grupos) – ANOVA.

O consumo proteico da dieta habitual foi inferior a 1,5g/kg de peso/dia e nas fases de adaptação e suplementação dietética a ingestão proteica aumentou (p<0,05), em média, para, aproximadamente, 2,0g/kg de peso/dia (Tabela 3).

A quantidade de calorias, proteínas, carboidratos e lipídios das dietas de adaptação e suplementação, não diferiram entre si, mas, ambas diferiram (p<0,05) do consumo

dietético habitual, houve aumento da ingestão proteica, energética ($25,0 \pm 4,0$; $71,0 \pm 1,0$ e $66,0 \pm 1,0$ kcal/kg de peso/dia, dieta habitual, adaptação e suplementação, respectivamente) e glicídica, com redução do consumo lipídico destas dietas em comparação ao consumo habitual (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3 – Características do consumo proteico e energético da dieta habitual (recordatório de 24hs), dieta de adaptação e de suplementação utilizadas durante o estudo realizado com jovens do sexo masculino iniciantes no treinamento hipertrófico

	Proteína/kg de peso			kcal/kg de peso		
	DH	DA	DS	DH	DA	DS
GW (n=8)	$1,2 \pm 0,1^a$	$2,2 \pm 0,2^b$	$2,3 \pm 0,1^b$	$25,0 \pm 4,0^a$	$71,0 \pm 1,0^b$	$66,0 \pm 1,0^b$
GP (n=8)	$1,4 \pm 0,3^a$	$2,1 \pm 0,1^b$	$2,1 \pm 0,2^b$	$42,0 \pm 5,0^a$	$69,0 \pm 8,0^b$	$69,0 \pm 9,0^b$

DH – dieta habitual; DA – dieta de adaptação e DS – dieta da suplementação; GW – grupo *whey protein*; GP – grupo placebo.

^{a,b}p<0,05 (DH< DA e DS) – ANOVA (sem diferença entre os grupos GW e GP).

Tabela 4 – Características do consumo glicídico e lipídico da dieta habitual (recordatório de 24hs), dieta de adaptação e de suplementação utilizadas durante o estudo realizado com jovens do sexo masculino iniciantes no treinamento hipertrófico

	Carboidrato (%)			Lipídio (%)		
	DH	DA	DS	DH	DA	DS
GW (n=8)	$56,6 \pm 3,0^a$	$74,3 \pm 2,7^b$	$76,2 \pm 2,3^b$	$24,8 \pm 2,2^a$	$13,6 \pm 3,0^b$	$10,7 \pm 1,7^b$
GP (n=8)	$57,7 \pm 5,4^a$	$75,6 \pm 1,2^b$	$75,0 \pm 1,0^b$	$28,5 \pm 2,5^a$	$12,1 \pm 1,2^b$	$12,8 \pm 1,8^b$

DH – dieta habitual; DA – dieta de adaptação e DS – dieta da suplementação; GW – grupo *whey protein*; GP – grupo placebo.

^{a,b}p<0,05 (DH< DA e DS) – ANOVA (sem diferença entre os grupos GW e GP).

Ambos os grupos aumentaram a massa muscular somente com a dieta de adaptação associada ao treinamento hipertrófico, sem apresentar alteração durante o período de suplementação ($39,6 \pm 9,0$ kg e $39,8 \pm 3,2$ kg; $42,1 \pm 6,2$ kg e $41,3 \pm 4,7$ kg; $42,2 \pm 6,1$ kg, e $41,8 \pm 5,2$ kg, dieta habitual, adaptação e suplementação, GW e GP, respectivamente) (Tabela 5). Tanto o percentual de gordura corporal (%G) quanto o peso corporal não apresentaram alterações durante as duas fases dietéticas do estudo, em ambos os grupos (Tabela 5).

Tabela 5 – Valores médios do peso, massa muscular e porcentagem de gordura corporal de jovens praticantes de musculação, frente à adequação dietética e a suplementação com *whey protein*

	PESO (kg)			MASSA MUSCULAR (kg)			% GORDURA		
	DH	DA	DS	DH	DA	DS	DH	DA	DS
GW (n=8)	67,4±13,4	69,0±12,7*	68,7±13,0*	39,6±9,0	42,1±6,2*	42,2±6,1*	9,2±3,4	7,1±3,8	6,8±3,6
GP (n=8)	67,8±3,9	69,6±4,1*	69,3± 3,5*	39,8±3,2	41,3±4,7*	41,8±5,2*	7,9±3,5	7,7±3,1	7,7±3,3

DH – dieta habitual; DA – dieta de adaptação e DS – dieta da suplementação; GW - grupo *whey protein*; GP – grupo placebo.

* p<0,05 (DH < DA = DS) – ANOVA (sem diferença entre os grupos GW e GP).

DISCUSSÃO

A alimentação adequada associada ao treinamento físico é essencial para atingir os objetivos individuais. Para adequar o consumo proteico, energético ou vitamínico/mineral, tem-se que priorizar os alimentos integrais, mas, na impossibilidade de se atingir a adequação, o profissional nutricionista pode utilizar os ergogênicos nutricionais, desde que sejam em quantidades que complementem as necessidades diárias do indivíduo.

Uma variedade de práticas dietéticas designadas para aumentar as respostas agudas e crônicas, ao treinamento contra resistência, foi observada sem um consenso para a nutrição ótima no ganho de massa muscular e força. Diante da perspectiva científica e prática, a quantidade, a qualidade e o horário de consumo do nutriente, por praticantes de exercícios físicos, são fatores importantes que devem ser considerados (VOLEK, 2004).

Neste estudo, houve preocupação com os fatores citados acima, pois a adequação dietética levou em consideração a quantidade proteica, glicídica e lipídica, bem como a adequação energética em proporção à proteína dietética. Também se levou em consideração o horário da ingestão (antes e após o treino) e a qualidade dos alimentos na oferta de fontes proteicas e energéticas.

Durante a fase de adaptação, o treinamento com pesos associado à adequação energética (pães, massas, raízes, tubérculos, maltodextrina) e proteica, proveniente de alimentos integrais (frango, peixe, carne bovina, laticínios e leguminosas), mostraram eficiência no ganho muscular (6% e 4%, GW e GP, respectivamente) enquanto que na fase de suplementação não houve acréscimo muscular em ambos os grupos (0% e 1%, GW e GP, respectivamente), com manutenção da mesma dieta da fase de adaptação e acréscimo do suplemento.

Mesmo com o elevado consumo proteico-energético, não houve alteração da adiposidade corporal, mas todos os indivíduos deste estudo apresentaram percentual de

massa gorda dentro do recomendável para essa modalidade esportiva de acordo com Lohman (1992). Entretanto, o grupo que recebeu a proteína do soro do leite, apesar da dieta isocalórica, reduziu discretamente a massa gorda, uma explicação pode ser a presença de cálcio no soro (600mg/100g) que, quando se aumenta o consumo de cálcio reduz as concentrações dos hormônios calcitrópicos que são lipogênicos, outra explicação seria o alto teor de aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA) neste produto, que interferem nos processos metabólicos da regulação energética, levando à redução da gordura corporal (HARAGUCHI; ABREU; DE PAULA, 2006).

No momento inicial do estudo, os indivíduos apresentavam massa muscular (%) abaixo do recomendável, após o período de intervenção (fase de adaptação e suplementação), apesar de haver ganho muscular (60,7 e 61,3%, GW e GP, respectivamente), não foi suficiente para atingir o considerado ideal (65%) (SPENST; MARTIN; DRINKWATER, 1993).

Em comparação às outras fontes proteicas (soja, ovo, caseína), a proteína do soro do leite contém maior concentração de aminoácidos essenciais, aproximadamente 55g por 100g de proteína (GEISER, 2003), além de oferecer a maior taxa de absorção de aminoácidos, aproximadamente de oito a 10g por hora (BILSBOROUGH; MANN, 2006).

Existem várias formas de comercialização do suplemento *Whey Protein*, desidratado, concentrado ou isolado, o problema é que a composição desidratada e concentrada contém mais lactose (75% e 55% desidratada e concentrada, respectivamente) e gordura (1,5% e 10% desidratada e concentrada, respectivamente), com menos proteína (14% e 89% desidratada e concentrada, respectivamente), enquanto que a isolada contém acima de 90% de proteína, com reduzida quantidade de lactose (0,5%) e de gordura (0,5%) (GEISER, 2003).

A forma isolada é mais indicada, pois provoca menos desconforto gastrointestinal, mas seu custo é elevado, e os usuários acabam por optarem pela forma desidratada ou concentrada, ingerindo grande quantidade de lactose.

Um dos problemas deste estudo foi quanto ao tipo de suplemento utilizado, a forma consumida pelos indivíduos foi a desidratada, e isso causou redução do número de indivíduos do grupo *whey protein*, pois, alguns desistiram do estudo devido aos problemas gástricos, provavelmente pela alta concentração de lactose. Portanto, sugere-se que a pesquisa deve ser realizada com a proteína do soro do leite isolada.

Após ingestão aguda de *whey protein* intacta (20g/dia) comparada com caseína intacta (20g/dia), perante uma sessão de treinamento com pesos, mostrou aumento na síntese proteica muscular até 5 horas após o treino, mas sem diferença entre as proteínas (TIPTON et al., 2004). Porém, Antonione et al. (2008) mostraram que a suplementação de 0,4g/kg de *whey protein* em comparação à mesma quantidade de caseína, oferecidas para jovens em estado pós absortivo e repouso, mostraram que a *whey* foi mais eficiente para aumentar a síntese proteica devido ao maior conteúdo de leucina plasmática.

Em estudo realizado por Brown et al. (2004), que comparou o consumo de *whey protein* com proteína da soja (33g de proteína/dia, *whey* e soja), após nove semanas de

treinamento com pesos e suplementação, ambos grupos aumentaram a massa magra, mas sem diferença entre as proteínas.

O mesmo aconteceu no estudo de Candow et al., (2006), o grupo que recebeu *whey protein* aumentou 5% a massa magra, o grupo que recebeu soja aumentou 3%, e o placebo (0,5%), após seis semanas de treinamento com pesos e suplementação, porém este estudo também não apresentou diferença entre as duas fontes proteicas e período de adequação dietética.

CONCLUSÕES

O aumento da massa muscular foi devido à adequação dietética e ao treinamento hipertrófico, e não à suplementação com proteína do soro do leite, mas ambos tratamentos não foram suficientes para alterações do percentual de gordura.

Nem sempre é necessário suplementar e, na maioria das vezes, os ganhos são decorrentes de uma alimentação adequada para cada tipo de exercício. Os resultados também mostram que a adequação proteica, independentemente da fonte, é efetiva para ganho de massa muscular associada ao treinamento com pesos.

A realização de novo estudo com proteína do soro de leite hidrolisada, com maior duração e com maior número de indivíduos é importante para a confirmação do achado.

REFERÊNCIAS/REFERENCES

- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Nutrition and athletic performance - Position of American Dietetic Association, Dietitians of Canada and the American College of Sports Medicine. *J. Am. Dietetic Assoc.*, v. 109, n. 3, p. 509-527, 2009.
- ANÇÃO, M. S.; CUPPARI, L.; DRAIBE, A. S.; SIGULEM, D. *Programa de apoio à Nutrição – Nut Win versão 1.5*. São Paulo: Departamento de Informática em Saúde- SPDM – UNIFESP/EPM, 2002. CD-ROM.
- ANTONIONE, R.; CALIANDRO, E.; ZORAT, F.; GUARNIERI, G.; HEER, M.; BIOLO, G. Whey Protein Ingestion Enhances Postprandial Anabolism during Short-Term Bed Rest in Young Men. *J. Nutr.*, v. 138, n. 11, p.2212-2216, 2008.
- BENYON, S. *Metabolism and nutrition*. 1ª ed. London: Mosby, 1998.
- BILSBOROUGH, S.; MANN, N. A review of issues of dietary protein intake in humans. *Int. J. Sport Nutr. Exercise Metabolism*, v. 16, n. 2, p. 129-152, 2006.
- BROWN, E. C.; DISILVESTRO, R. A.; BABAKNIA, A.; DEVOR, S. T. Soy versus whey protein bars: Effects on exercise training impact on lean body mass and antioxidant status. *Nutr. J.*, v. 3, p. 22, 2004.
- CAMPBELL, B.; KREIDER, R. B.; ZIEGENFUSS, T.; BOUNTY, P. L.; ROBERTS, M.; BURKE, D.; LANDIS, J.; LOPEZ, H.; ANTONIO, J. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J. Int. Soc. Sports Nutr.*, v. 4, p. 8, 2007.
- CANDOW, D. G.; BURKE, N. C.; SMITH-PALMER, T.; BURKE, D. G. Effect of Whey and Soy Protein Supplementation Combined With Resistance Training in Young Adults. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.*, v. 16, n. 3, p. 233-44, 2006.

- CARVALHO, T. Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. *Rev. Bras. Med. Esporte*, v. 9, n. 2, p. 43-55, 2003.
- CINTRA, I. P.; VON DER HEYDE, M. E.; SCHMITZ, B. A. S.; FRANCESCHINI, S. C. C.; TADDEI, J. A. A. C.; SIGULEM, D. M. Métodos de inquéritos dietéticos. *Cad. Nutr.*, v. 13, n. 1, p. 11-23, 1997.
- GEISER, M. The wonders of whey protein. *NSCA's Performance Training J.*, v. 2, n. 1, p. 13-15, 2003.
- HÁ, E.; ZEMEL, M. B. Functional properties of whey, whey components, and essential amino acids: mechanisms underlying health benefits for active people. *J. Nutr Biochem.*, v. 14, n. 5, p. 251-258, 2003.
- HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C.; DE PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Rev. de Nutr.*, v. 19, n. 4, p. 479-488, 2006.
- JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. *Brit. J. Nutr.*, v. 40, n. 1, p. 497-504, 1978.
- KRAEMER, W. J.; ADAMS, K.; CAFARELLI, E.; DUDLEY, G. A.; DOOLY, C.; FEIGENBAUM, M. S.; FLECK, S. J.; FRANKLIN, B.; FRY, A. C.; HOFFMAN, J. R.; NEWTON, R. U.; POTTEIGER, J.; STONE, M. H.; RATAMESS, N. A.; TRIPLETT-MCBRIDE, T.; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 34, n. 2, p. 364-380, 2002.
- LAMBERT, C. P.; FRANK, L. L.; EVANS, W. J. Macronutrient Considerations for the Sport of Bodybuilding. *Sports Med.*, v. 34, n. 5, p. 317-327, 2004.
- LEMON, P. W. R. Beyond the zone: proteins needs of active individuals. *J. Am. Coll. Sport Nutr.*, v. 19, n. 5, p. 513S-521S, 2000.
- LEMON, P. W. R. Dietary protein requirements in athletes. *J. Nutr. Biochem.*, v. 28, n. 1, p. 52-60, 1997.
- LOHMAN, T. G. *Advances in body composition assessment*. 1ª ed. Champaign: Human Kinetics Publishers, 1992.
- MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. Carboidratos, lipídios e proteínas. In: _____. *Fisiologia do exercício*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 6-33.
- MARTIN, A. D. Anthropometric estimation of muscle mass in men. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 22, n. 5, p. 729-733, 1990.
- MAUD, P. J.; FOSTER, C. *Physiological assessment of human fitness*. 1ª ed. Champaign: Human Kinetics, 1995. p. 115-132.
- REGESTER, G. O.; MCINTOSH, G. H.; LEE, V. W. K.; SMITHERS, G. W. Whey proteins as nutritional and functional food ingredients. *Food Australia*, v. 48, n. 3, p. 123-128, 1996.
- SALZANO JR, I. Nutritional supplements: practical applications in sports, human performance and life extension. *Symposium series 007*, São Paulo, p. 75-202, 1996-2002.
- SIRI, W. E. Body composition from fluid space and density. In: BROZEK, J.; HANSHEL, A. *Techniques for measuring body composition*. 1ª ed. Washington DC: National Academy of Science, 1961. p. 223-244.
- SPENST, L. F.; MARTIN, A. D.; DRINKWATER, D. T. Muscle mass of competitive male athletes. *J. Sports Sci.*, v. 11, n. 1, p. 3-8, 1993.
- TANG, J. E.; PHILLIPS, S. M. Maximizing muscle protein anabolism: the role of protein quality. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*, v. 12, n. 1, p. 66-71, 2009.
- TARNOPOLSKY, M. A.; BURKE, D. G.; CHILIBECK, P. D.; PARISE, G.; CANDOW, D. G.; MAHONEY, D. Effect of Creatine and Weight Training on Muscle Creatine and Performance in Vegetarians. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 35, n. 11, p. 1946-1955, 2003.

TARNOPOLSKY, M. A.; MACDOUGALL, J. D.; ATKINSON, S. A. Influences of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *J. Appl. Physiol.*, v. 64, n. 1, p. 187-193, 1988.

TIPTON, K. D.; ELLIOT, T. A.; CREE, M. G.; WOLF, S. E.; SANFORD, A. P.; WOLFE, R. R. Ingestion of casein and whey proteins result in muscle anabolism after resistance exercise. *Med. and Sci. Sports Exerc.*, v. 36, n. 12, p. 2073-2081, 2004.

TIPTON, K. D.; RASMUSSEN, B. B.; MILLER, S. L.; WOLF, S. E.; OWENS-STOVALL, S. K.; PETRINI, B. E.; WOLFE, R. R. Timing of amino acid-carbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to resistance exercise. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.*, v. 281, n. 2, p. E197-E206, 2001.

VOLEK, J. S. Influence of Nutrition on Responses to Resistance Training. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 36, n. 4, p. 689-696, 2004.

WAGENMAKERS, A. J. Protein and amino acid metabolism in human muscle. *Adv. Exp. Med. Biol.*, v. 441, n. 1, p. 307-319, 1998.

WHITNEY, R. MC. L. *Proteins of milk*. In: WONG, N. P.; JENNESS, R.; KEENEY, M.; MARTH, E. H. (Ed.) *Fundamentals of dairy chemistry*. 3^a ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1988. p. 767.

Recebido para publicação em 28/11/08.

Aprovado em 20/08/09.