



Diagnóstico do estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB)

Carlos Augusto Costa Cabral¹, Gilberto Paixão Rosado²,
Carlos Henrique Osório Silva³ e João Carlos Bouzas Marins⁴

RESUMO

Objetivou-se neste estudo diagnosticar o estado nutricional da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB). A amostra foi composta por 24 atletas, na faixa etária entre 16 e 23 anos, sendo 12 do sexo masculino ($19,7 \pm 2,4$ anos) e 12 do feminino ($19,2 \pm 1,8$ ano). Realizou-se o seguinte procedimento para o diagnóstico do estado nutricional: análise da adequação da ingestão de energia e dos macronutrientes – carboidratos (CHO), lipídios (LIP) e proteínas (PRO) –, por meio dos métodos Recordatório de 24 horas e Questionário de Frequência de Consumo Alimentar, além da caracterização do perfil antropométrico. Os resultados da avaliação dietética indicaram que a distribuição energética entre os macronutrientes encontrada sendo de $54 \pm 6,8\%$ (CHO); $28,5 \pm 5,9\%$ (LIP); e $14,5 \pm 3,4\%$ (PRO) para os homens e $56,3 \pm 4,7\%$ (CHO); $28,6 \pm 4,6\%$ (LIP); e $13,7 \pm 2,4\%$ (PRO) para a equipe feminina. Entretanto, quanto ao consumo energético total, 83% dos atletas estavam com ingestão energética abaixo dos valores recomendados, considerando o alto nível de atividade física, promovendo deficiência calórica diária. O percentual de gordura corporal dos atletas do sexo masculino ($3,6 \pm 0,7\%$) indicou que todos estavam abaixo do padrão de referência, enquanto 58% dos esportistas do sexo feminino apresentavam excesso de gordura ($17,9 \pm 5,8\%$). Tem-se, como conclusão, que, apesar de os desportistas avaliados terem realizado distribuição energética adequada entre os macronutrientes, esta ainda não foi suficiente para suprir as exigências energéticas da modalidade, necessitando assim de orientação nutricional.

Palavras-chave: Nutrição esportiva. Atletas. Levantamento de peso. Composição corporal.

Keywords: Sports nutrition. Athletes. Weight lifting. Body composition.

Palabras-clave: Nutrición deportiva. Deportistas. Levantamiento de pesas. Composición corporal.

ABSTRACT

Diagnosis of the nutritional status of the Weight Lifting Permanent Olympic Team athletes of the Brazilian Olympic Committee (COB)

This study aimed to diagnose the nutritional status of the Weight Lifting Permanent Olympic Team Athletes of the Brazilian Olympic Committee (COB). The sample was composed of 24 athletes, aged 16-23 yr, 12 males (19.7 ± 2.4 yr) and 12 females (19.2 ± 1.8 yr). The following procedure was applied to diagnose the nutritional status: analysis of the adequability of energy and macronutrient intake – carbohydrates (CHO), lipids (LIP) and proteins (PRO) –, through the methods 24-hr diet records and the Food Consumption Frequency Questionnaire, besides anthropometrical profile characterization. The results obtained from the dietary evaluation showed that the energy distribution among the macronutrients was adequate, $54 \pm 6.8\%$ (CHO); $28.5 \pm 5.9\%$ (LIP); and $14.5 \pm 3.4\%$ (PRO) for the male team, and $56.3 \pm 4.7\%$ (CHO); $28.6 \pm 4.6\%$ (LIP); and $13.7 \pm 2.4\%$ (PRO) for the female team. However, regarding total energy intake, 83% of the athletes presented energy intake below the recommended values, considering the high level of physical activity, resulting in daily caloric deficiency. Body fat percentage of the male athletes ($3.6 \pm 0.7\%$) indicated that all of them were below the reference standard, while 58% of the female athletes had excess fat ($17.9 \pm 5.8\%$). It was concluded that although the athletes showed an adequate caloric distribution of macronutrients, it was still not sufficient to meet the energy requirements of their modality, thus these athletes should seek nutritional orientation.

RESUMEN

Diagnostico del estado nutricional de los deportistas del equipo olímpico nacional de levantamiento de pesas del Comité Olímpico Brasileño (COB)

El objetivo de este estudio fue diagnosticar el estado nutricional de los deportistas del equipo olímpico nacional de levantamiento de pesas del Comité Olímpico Brasileño (COB). La muestra estuvo compuesta por 24 deportistas, con edades entre 16 y 23 años, siendo 12 hombres ($19,7 \pm 2,4$ años) y 12 mujeres ($19,2 \pm 1,8$ años). Para diagnosticar el estado nutricional se empleó: análisis de la adecuación del consumo energético de macronutrientes, carbohidratos (CHO), lípidos (LIP) y proteínas (PRO), por medio de los métodos recordatorio de 24 horas y encuesta de frecuencia de

1. Professor Assistente do Departamento de Educação Física, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
2. Professor Adjunto do Departamento de Nutrição e Saúde, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
3. Professor Adjunto do Departamento de Informática, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
4. Professor Adjunto do Departamento de Educação Física, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

Recebido em 10/11/05. Versão final recebida em 27/4/06. Aceito em 10/6/06.

Endereço para correspondência: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Educação Física, Laboratório de Performance Humana – 36570-000 – Viçosa, MG, Brasil. Tels.: (31) 3899-2049/(31) 3899-2076. E-mail: jcbouzas@ufv.br

consumo alimentar, además de establecer el perfil antropométrico. Los resultados indican que la distribución energética entre los macronutrientes esta adecuada, al registrarse $54 \pm 6,8\%$ (CHO); $28,5 \pm 5,9\%$ (LIP); $14,5 \pm 3,4\%$ (PRO) en los hombres y $56,3 \pm 4,7\%$ (CHO); $28,6 \pm 4,6\%$ (LIP); $13,7 \pm 2,4\%$ (PRO) en las mujeres. Sin embargo, el consumo energético total indica que 83% de los deportistas estaban con un consumo por debajo de los valores recomendados, considerando el alto nivel de actividad física, produciendo así una deficiencia energética diaria. El porcentaje de grasa corporal en los hombres ($3,6 \pm 0,7\%$) indica que todos estaban debajo de los valores de referencia; por otra parte, 58% de las mujeres presentaron exceso de grasa ($17,9 \pm 5,8\%$). Se puede concluir que los deportistas evaluados, mismo realizando la distribución energética entre los macronutrientes adecuada, no esta siendo suficiente para atender las necesidades de los deportistas, necesitando así, de una orientación nutricional.

INTRODUÇÃO

A alimentação pode delimitar o desempenho do desportista. Para um planejamento alimentar adequado, diversos fatores devem ser considerados, dentre eles a adequação energética da dieta, a distribuição dos macronutrientes e o fornecimento de quantidades adequadas de vitaminas e minerais. Além disso, a dieta do atleta deve ser estabelecida de acordo com as necessidades individuais, a frequência, a intensidade e a duração do treinamento⁽¹⁾.

Atletas de levantamento de peso de alto nível dedicam entre quatro e seis horas diárias ao treinamento, promovendo gasto energético calculado de 6 METs⁽²⁾ (taxa metabólica de repouso), onde 1 MET equivale a $3,5\text{ml}(\text{kg}.\text{min})^{-1}$. Para suportar toda a carga de treinamento exigida ao longo das sessões diárias e semanais, os desportistas devem contar com a assessoria de profissionais qualificados, como treinadores, médicos, fisioterapeutas, psicólogos e nutricionistas.

Sabe-se que o elevado aumento do esforço físico decorrente do exercício diário e a inadequação dietética expõem os praticantes de atividade física a problemas orgânicos. Têm-se registrado casos de anemia, perda mineral óssea, distúrbios alimentares, relacionados a atletas de ambos os sexos, e amenorréia como as principais disfunções que acometem os desportistas⁽³⁻⁶⁾.

Não existe uniformidade de distúrbios alimentares entre atletas de forma geral; o que ocorre é um comportamento esperado de deficiências de acordo com a modalidade avaliada, com destaque para lutas⁽⁷⁾, ginástica olímpica⁽⁸⁾ e maratona⁽⁹⁾. Visando identificar estas deficiências nutricionais, tem-se como uma das estratégias verificar o consumo energético, sua forma de distribuição, além da quantidade de micronutrientes consumidos, em especial o cálcio e o ferro.

O objetivo deste trabalho foi diagnosticar o estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica de Levantamento de Peso, verificando adequação energética, distribuição e quantificação dos macronutrientes.

METODOLOGIA

Participaram deste estudo 24 atletas, sendo 12 do sexo masculino e 12 do feminino, em treinamento diário na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG. Todos os atletas eram vinculados à Confederação Brasileira de Levantamento de Peso (CBLP), filiada à Federação Internacional de Levantamento de Peso (*International Weightlifting Federation* – IWF). As características da amostra estão apresentadas na tabela 1.

Para a realização desta pesquisa, foram adotados todos os procedimentos éticos exigidos pela resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética da UFV. Os atletas assinaram um termo de consentimento em participar do estudo de forma voluntária.

O estado nutricional dos atletas foi diagnosticado por meio de avaliação qualitativa e quantitativa dos alimentos ingeridos, recordatório de 24 horas e questionário de frequência de consumo alimentar.

Os dados dietéticos, obtidos com os recordatórios de 24 horas e os questionários de frequência de consumo alimentar, foram transformados em valores de energia e nutrientes por meio do *software Diet Pro*, versão 4.0 (www.dietpro.com.br), utilizando-se os valores médios coletados com os dois tipos de inquéritos dietéticos.

A adequação da ingestão de macronutrientes foi calculada com base nas ingestões dietéticas de referência (IDR)⁽¹⁰⁾, que recomendam ingestão calórica entre 45 e 65%, proveniente de carboidratos; 10 e 35%, de proteínas; e 20 e 35%, de lipídios.

A taxa metabólica basal (TMB) dos atletas foi calculada segundo as fórmulas propostas por FAO/WHO/UNU (1985)⁽¹¹⁾. A adequação da ingestão energética foi calculada pela necessidade energética total (NET), que é o produto da multiplicação da TMB pelo NAF ($\text{NET} = \text{TMB} \times \text{NAF}$), em que TMB = taxa de metabolismo basal e NAF = nível de atividade física (coeficiente)⁽¹²⁾.

De acordo com os valores propostos por James e Schofield (1990)⁽¹³⁾, para o nível de atividade física (NAF) por sexo e atividade desejável, o nível de atividade física para atletas de levantamento de peso, que é considerado atividade pesada, é de 2,10 para homens e 1,82 para mulheres.

Realizou-se o levantamento antropométrico, que visa estabelecer a composição corporal, utilizando medidas de peso corporal, estatura e sete dobras cutâneas de todos os atletas. Estas medidas foram tomadas sempre antes do treinamento, no período da tarde. O peso corpóreo foi obtido usando-se uma balança da marca *Soehnle*® (Espanha), com sensibilidade de 100g e capacidade de 150kg. Para a medida de estatura, foi utilizado um estadiômetro, marca *Asimed*® (Espanha), que apresenta escala em milímetros. Para a avaliação das dobras cutâneas nos homens (tríceps, subescapular, supra-iliaca, peitoral, abdominal, axilar média e coxa) e nas mulheres (abdominal, supra-iliaca, tricúspita e coxa), utilizou-se plicômetro, marca *Cescorf*® (Brasil), com sensibilidade em milímetros (tabela 1). Cada dobra cutânea foi medida três vezes em forma de circuito, sendo considerada como valor final a média entre os três registros. A coleta dos dados antropométricos foi realizada no Laboratório de Performance Humana (LAPHE) do Departamento de Educação Física (DES), da Universidade Federal de Viçosa, por uma avaliadora especializada na área de biometria.

Os dados da avaliação antropométrica foram utilizados em equações de predição específicas para esportistas, a fim de determinar a densidade corporal (DC) e o percentual de gordura corporal (% GC). Para o cálculo da densidade corporal (DC), foi utilizada a equação de dobras cutâneas (DOC), de Jackson e Pollock (1978)⁽¹⁴⁾, que utiliza o somatório de sete dobras ($\Sigma 7 \text{ DOC}$) para estimar a composição corporal de homens atletas. Para mulheres atletas, usou-se a equação de Jackson *et al.* (1980)⁽¹⁵⁾, que emprega o somatório de quatro dobras ($\Sigma 4 \text{ DOC}$).

Para converter a densidade corporal (DC) em percentual de gordura corporal (% GC), foram utilizadas as fórmulas específicas⁽¹⁶⁾ para homens $\{\% \text{ GC} = [(4,95/\text{DC}) - 4,50] \times 100\}$ e mulheres $\{\% \text{ GC} = [(5,01/\text{DC}) - 4,57] \times 100\}$.

As análises estatísticas e os demais cálculos foram realizados com o auxílio do programa SAS (*Statistical Analysis System*, SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA – versão 8.0, 1999), licenciado para a Universidade Federal de Viçosa, 2005. As análises estatísticas foram essencialmente descritivas. Procurou-se resumir os dados de adequação nutricional dos atletas pela comparação com os valores de referência. Os valores denominados percentual de adequação (%NET) foram calculados por $\% \text{ NET} = (\text{valor} - \text{referência}) / \text{referência} \times 100\%$ ⁽¹²⁾.

RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os valores médios antropométricos de peso, estatura e percentual de gordura dos atletas.

TABELA 1
Dados antropométricos (peso e estatura) dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso

N	Sexo	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)	% de gordura
12	M	19,75 ± 2,42	68,27 ± 8,89	171,83 ± 8,37	3,6 ± 0,79
12	F	19,25 ± 1,86	65,74 ± 12,34	164,49 ± 6,06	17,99 ± 5,81

Análise descritiva, dados apresentados em média ± desvio-padrão; M = Masculino; F = Feminino.

Os dados apresentados na tabela 1 anterior apontam que os atletas avaliados, tanto do sexo masculino como de feminino, são jovens. Como destaque inicial tem-se o baixo percentual de gordura obtido nos homens.

A adequação energética

Encontram-se na tabela 2 os valores médios de ingestão dietética de energia (IDE), a taxa metabólica basal (TMB), a necessidade energética total (NET) e o percentual de adequação à necessidade energética total (%NET).

TABELA 2
Valores de IDE, TMB, NET e adequação energética dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso

N	Sexo	Energia	TMB	NET	%NET
12	M	2.985,30 ± 667,54	1.744,83 ± 151,39	3.664,49 ± 317,27	81,22 ± 15,93
12	F	2.022,91 ± 698,79	1.478,62 ± 178,25	2.691,11 ± 324,43	76,54 ± 29,1

Análise descritiva, dados apresentados em média ± desvio-padrão; (IDE) = ingestão dietética de energia; TMB = taxa metabólica basal; (NET) necessidade energética total; %NET = percentual de adequação à necessidade energética total; M = Masculino; F = Feminino.

A tabela 2 aponta que ambos os grupos de atletas avaliados encontram-se com um consumo energético inferior ao considerado como ideal para sustentar a carga de treino normalmente imposta em atletas de levantamento de peso.

A distribuição alimentar entre os macronutrientes é apresentada na tabela 3.

TABELA 3
Distribuição dietética percentual entre carboidratos, proteínas e lipídios dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso

N	Sexo	Carboidratos	Lipídios	Proteínas
12	M	54,09 ± 6,85%	28,57 ± 5,99%	14,53 ± 3,4%
12	F	56,38 ± 4,71%	28,63 ± 4,69%	13,72 ± 2,48%

Análise descritiva, dados apresentados em média ± desvio-padrão; M = Masculino; F = Feminino.

Como apresentado anteriormente na tabela 3, independentemente do grupo avaliado, não se têm grandes diferenças na distribuição percentual entre os nutrientes energéticos. O consumo de carboidratos é superior nas mulheres frente aos homens. Quanto ao consumo de lipídios e proteínas, os resultados indicam diferenças mínimas entre os atletas masculinos e femininos.

DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 2, os valores médios de consumo energético diário estão inadequados tanto para homens quanto para mulheres. Do total de atletas, 20 (83%) estavam com ingestão energética abaixo da recomendada e apenas quatro (17%) esta-

vam acima do valor-padrão. Durante o treinamento de alta intensidade, deve ser ingerida quantidade adequada de energia para a manutenção do peso corporal, com o intuito de maximizar os efeitos do treinamento e manter a saúde. Baixa ingestão de energia pode resultar em perda de massa muscular, disfunção menstrual, aumento do risco de fadiga e, conseqüentemente, comprometimento do rendimento atlético⁽²⁾.

Cabe destacar que mesmo com o cálculo da estimativa da necessidade energética total (NET) apontar ser inadequado, os atletas brasileiros masculinos ainda apresentavam gasto calórico no limiar inferior ao desejável a esportistas de levantamento de peso de nível internacional, previsto entre 3.000 e 10.000kcal/dia (Stone e Kirksey, 2003)⁽¹⁷⁾. Estes valores indicam que o volume de treino da equipe masculina brasileira ainda pode ser duplicado. Nestas condições, é fundamental novo planejamento dietético, pois, caso estes desportistas não sejam adequados às demandas, não terão condições de rendimento, podendo ainda produzir carências nutricionais e prejuízos à saúde.

Chen *et al.* (1989)⁽¹⁸⁾ avaliaram 10 atletas de elite de levantamento de peso masculinos, com idade média de 21 anos, apontando consumo energético diário em 4.597kcal, valor este superior em aproximadamente 1.500kcal por dia ao dos atletas da seleção olímpica brasileira. Já Grandjean (1989)⁽¹⁹⁾ acompanhou 28 esportistas também de alto nível de levantamento de peso, obtendo registro de 3.643kcal. Estes resultados evidenciam que o consumo energético da equipe brasileira, em particular de gênero masculino, encontra-se inadequado, devendo ser aumentado.

No levantamento de peso, assim como em outras modalidades categorizadas pelo peso corporal, os atletas freqüentemente limitam o consumo energético para reduzir o peso corporal, no intuito de se adequarem à categoria de peso inferior, tentando assim levar vantagem sobre os adversários⁽³⁾. Avaliando os hábitos alimentares de um grupo de jôqueis⁽²⁰⁾, foi observado que, independente do sexo, a ingestão média diária estava inferior às necessidades diárias, pois 72% da amostra ainda reduziam o consumo alimentar no dia da corrida. Em lutadores escolares⁽²¹⁾, observou-se que 24% dos atletas avaliados reduziam as calorias da dieta pelo menos uma vez por semana e 10% o faziam diariamente. Como estes esportistas dedicam grande parte de seu tempo aos treinamentos e competições, o baixo consumo calórico poderá resultar em problemas nutricionais, incompatíveis com a saúde e o ótimo rendimento⁽³⁾.

O baixo consumo energético pode estar ligado à falta de orientação qualificada aos atletas. Burke (1995)⁽²²⁾ observou em seu estudo uma relação direta entre conhecimentos nutricionais e hábitos dietéticos inadequados em esportistas. Já Cuspiti *et al.* (2002)⁽²³⁾ verificaram melhor adequação nutricional em atletas com relação a indivíduos normais, sugerindo influência favorável do esporte nos hábitos alimentares e no conhecimento nutricional.

A composição corporal pode ser indicador indireto sobre o estado nutricional. Para a equipe masculina avaliada, os registros antropométricos de percentual de gordura estão em sua totalidade abaixo do proposto por Fleck (1983)⁽²⁴⁾. Isto implica duas hipóteses: os atletas apresentam baixo percentual de gordura por constituição natural; e o impacto negativo do equilíbrio calórico diário (tabela 2) está influenciando de forma decisiva na composição corporal. Considerando a segunda hipótese como verdadeira, é interessante buscar uma orientação nutricional que visa adequar o gasto energético.

A restrição calórica em esportes em que existe a classificação por peso é freqüente. Contudo, a equipe masculina avaliada possui níveis tão baixos de percentual de gordura que tornam este tipo de estratégia inviável ou extremamente perigosa, tanto na questão de rendimento físico como na de saúde.

Considerando que o consumo energético dos atletas, principalmente o da equipe masculina, está abaixo de suas necessidades diárias (tabela 2), torna-se necessário aumento no consumo ener-

gético diário, seja através da densidade energética das refeições ou do número de refeições diárias.

De acordo com os dados apresentados na tabela 1, o percentual de gordura corporal dos atletas do sexo feminino estava adequado apenas para 25%; 58% estavam acima do recomendado; e 17%, inferior ao recomendado, segundo os padrões de referência sugeridos por Heyward e Stolarczyk (2000)⁽¹⁶⁾. Os valores extremos de percentual de gordura variaram entre 10 e 30% para as mulheres. Estes valores apontam que as atletas também necessitam de planejamento dietético e de treinamento, visando redução do tecido adiposo, sem intervenções agudas, a fim de preservar a massa corporal magra e manter a qualidade do treino. Este procedimento provavelmente implicará modificação das faixas de categoria em que as atletas atualmente competem.

Quando da análise dos valores médios para distribuição dos macronutrientes (tabela 3), constatou-se que estão de acordo com as proposições das IDR's⁽¹⁰⁾. A distribuição do percentual de consumo de CHO de $54,09 \pm 6,8\%$ para a equipe masculina e $56,3 \pm 4,7\%$ para a feminina representa uma faixa de consumo realizada por outros desportistas como triatletas⁽²⁵⁾. Porém, este comportamento nem sempre é observado, pois têm-se registros dietéticos com consumo de CHO por atletas abaixo do recomendado como os de levantamento de peso de elite, em que foram registrados consumos de 38% (Chen *et al.*, 1989)⁽¹⁸⁾ e 43% (Grandjean, 1989)⁽¹⁹⁾, além de nadadores gregos⁽⁵⁾ com $41,8 \pm 6,5\%$ e nadadores⁽²⁶⁾.

Quando se considera o consumo de CHO por kg de peso corporal, Sherman e Lamb (1988)⁽²⁷⁾ o preconizaram entre 7 e 10g/kg. Os resultados do presente estudo para os homens apontam consumo de 5,97g/kg de peso corporal, sendo para as mulheres o valor médio de 4,36g/kg. Em ambos os casos, os valores estão abaixo do recomendado⁽²⁷⁾. Considerando que os CHO são importante fonte energética durante o exercício, é necessário implementar o consumo deste nutriente, quando se considera o peso corporal como referência.

Costill (1988)⁽²⁸⁾ propôs para gasto energético diário de até 4.000kcal, caso específico dos atletas avaliados (tabela 2), o consumo entre 400 e 600g diários de CHO. O valor médio obtido para o consumo energético de CHO na equipe masculina foi de $407,1 \pm 115,3\text{g}/\text{dia}$, sendo para a equipe feminina de $286 \pm 106\text{g}/\text{dia}$. Estes valores apontaram que os atletas da equipe masculina estão no limiar inferior ao proposto por Costill (1988)⁽²⁸⁾, enquanto as mulheres encontram-se com consumo insuficiente. Estas condições podem explicar em parte o débito calórico observado na tabela 2.

O consumo de carboidratos é altamente recomendado antes, durante e depois do exercício⁽²⁹⁾. Antes do exercício, fontes de carboidratos simples só devem ser consumidas nos cinco minutos que antecedem as provas, evitando assim possível quadro de hipoglicemia de rebote. Durante o exercício, o consumo de carboidratos poupa glicogênio, adiando o aparecimento da fadiga⁽²⁹⁾, e resulta em menores níveis circulantes de citocinas pró-inflamatórias⁽³⁰⁾. Após o exercício, o consumo de bebida carboidratada é fundamental para acelerar a ressíntese do glicogênio muscular e hepático⁽²⁹⁾.

Especialmente em modalidades de alta intensidade, o metabolismo de carboidratos é mais elevado. As restrições no consumo de carboidratos levarão à redução nos estoques de glicogênio, o que prejudicará a capacidade de trabalho, levando-os à fadiga⁽³¹⁾. Considerando que o levantamento de peso também representa uma atividade intermitente de alta intensidade, fica claro que o consumo adequado de CHO é importante para a realização de um treinamento de qualidade.

Neste trabalho, foi possível constatar que a ingestão de proteínas na dieta dos atletas, quando se considera o percentual de consumo (tabela 3), atendeu às necessidades deles. No entanto, foram registrados apenas dois casos, um masculino e um feminino, em que a distribuição percentual estava abaixo da adequada.

Existem resultados semelhantes aos desta pesquisa, quando se considera a distribuição percentual, como os de Nogueira e Costa (2004)⁽²⁵⁾, com triatletas, em que a ingestão protéica foi considerada adequada $16 \pm 5\%$ (homens) e $15 \pm 4,3\%$ (mulheres); Farajian *et al.* (2004)⁽⁵⁾, com nadadores gregos, com $17,4 \pm 3,8\%$; e Chen *et al.* (1989)⁽¹⁸⁾ e Grandjean (1989)⁽¹⁹⁾, com registros de 22 e 18% respectivamente, em levantadores de peso de elite masculinos.

Tradicionalmente, atletas, técnicos e treinadores acreditam que altos níveis de proteína dietética são necessários para um ótimo desempenho físico. As proteínas são importantes para a resistência, o treinamento de força e o reparo das fibras musculares e as suas necessidades são afetadas por fatores como sexo, idade, nível prévio de ingestão, nível de treinamento, tipo, duração e intensidade do exercício⁽³²⁾.

Muitos atletas acreditam que devem consumir mais proteínas do que a população em geral. Entretanto, para que ocorra aumento na massa muscular é necessário ingerir quantidades adequadas de energia e proteínas⁽³²⁾. No estudo de Tarnopolski *et al.* (1992)⁽³³⁾, com atletas que realizavam treinamento de força, observou-se que o consumo diário de $0,86\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{PC}^{-1}$ resulta em manutenção da massa magra; entretanto, o consumo mais elevado ($1,4\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{PC}^{-1}$) resultou em maior síntese protéica. No estudo atual, o consumo por kg de peso corporal foi de $1,56 \pm 0,32\text{g}$ para homens e $1,11 \pm 0,6\text{g}$ para mulheres. Apesar de a ingestão de proteínas atender às necessidades preconizadas, quando se considera o consumo percentual, têm-se indícios que não foi acompanhada da ingestão energética ideal, quando se avalia considerando g/kg.

As recomendações para o consumo diário dos atletas submetidos a um treinamento de força estão entre 1,5 e 2,5g/kg de peso corporal⁽³⁴⁾. Como visto anteriormente, os desportistas masculinos estavam no limiar inferior com registro de 1,54g/g. Já as esportistas da equipe feminina apresentaram consumo de 1,07g/g. Estes valores, principalmente no caso da equipe feminina, apontam para deficiência protéica, que provavelmente irá implicar prejuízo na capacidade de treinamento, principalmente quanto à fase de recuperação.

O excesso de proteínas poderá trazer, em longo prazo, consequências à saúde, como hipercalcúria, desidratação, aumento do trabalho hepático e renal, além de ter elevada ação dinâmica específica, conseqüentemente aumentando o consumo de oxigênio⁽³⁵⁾. Este é o caso de alguns atletas nadadores brasileiros⁽²⁶⁾ com registro de $2,27 \pm 0,5\text{g}/\text{kg}$ de peso corporal. Nos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso não foram registrados consumos elevados de proteínas, o que torna improváveis manifestações clínicas provocadas pelo excesso.

O consumo de lipídios dos atletas avaliados indicou, em termos percentuais da distribuição energética, que três atletas, dois homens e uma mulher, representando 13% da amostra, estavam com consumo abaixo do recomendado, e quatro tiveram consumo excessivo, um deles com consumo lipídico da ordem de 42,8%, demonstrando assim total desequilíbrio energético. Considerando os desvios de excesso ou deficiência no consumo de lipídios, tem-se no grupo estudado, 30% dos avaliados, que estes necessitam de orientação nutricional.

Um consumo inadequado de lipídios também foi observado em outros trabalhos, nos quais foi identificada prevalência de excesso, como nos de Chen *et al.* (1989)⁽¹⁸⁾, com 40%; Grandjean (1989)⁽¹⁹⁾, com 39%, ambos com atletas de levantamento de peso considerados de elite; e, mais recentemente, com nadadores gregos⁽⁵⁾ foram registrados $40 \pm 5,5\%$ do consumo diário em lipídios.

Já o baixo consumo, normalmente, está presente em esportistas de modalidades em que o controle de peso corporal é extremamente rígido, como ginastas, integrantes de grupos de ginástica rítmica, jôqueis, dançarinos, fisiculturistas e lutadores em geral⁽³⁶⁾. Onywera *et al.* (2004)⁽⁴⁾ apontaram corredores de resistência quenianos com consumo de lipídios de somente 13% da dieta.

O aumento do consumo dos lipídios em detrimento do consumo de CHO está recomendado em casos em que a demanda energética é superior a 6.000kcal (Leser, 2005)⁽³⁷⁾. Considerando o grupo avaliado, a estimativa de gasto energético de todos os atletas mostrou valores inferiores a este limiar (tabela 2), impondo assim que não deve haver aumento no consumo de lipídios além da faixa considerada como normal.

Os lipídios são importantes na produção de energia durante o exercício. O catabolismo de lipídios durante o exercício representa vantagem metabólica, pois maior oxidação dos ácidos graxos resultará em economia dos estoques de glicogênio⁽²⁾. Em geral, o alto consumo de lipídios não é indicado. Sugere-se que o seu consumo dietético seja limitado a 30% do total energético, com os ácidos graxos saturados contribuindo com menos de 10% do total. Ingestão acima de 35% do total energético diário tem sido associada a problemas de saúde, bem como à redução da capacidade física⁽³⁸⁾.

Possivelmente, o baixo consumo calórico dos esportistas resultou em baixos percentuais de gordura corporal nos atletas do sexo masculino (tabela 1), que não devem manter percentual de gordura inferior a 5%. A média encontrada na amostra foi de 3,6%, sendo inferior ao observado por outros estudos em atletas de elite de levantamento de peso⁽¹⁷⁾. Este fato se mostra perigoso, pois desportistas que mantêm o percentual de gordura abaixo do recomendado correm risco de desenvolver desordens alimentares e outros problemas de saúde relacionados à deficiência energética e ingestão de nutrientes⁽²⁾.

Os padrões propostos por Fleck (1983)⁽²⁴⁾ foram usados como referência para o percentual de gordura corporal para atletas levantadores de peso do sexo masculino (10 a 12%) e os de Heyward e Stolarczyk (2000)⁽¹⁶⁾, para os do sexo feminino (12 a 16%). Entretanto, para Wilmore e Costill (2001)⁽³⁹⁾ as faixas de flutuação da composição corporal poderão ser mais amplas, tanto para os atletas masculinos, variando entre 5 a 12%, quanto para os de sexo feminino, com amplitude de 10 a 18%. Pesquisa antropométrica de uma equipe de levantamento de peso de alto nível do sexo masculino obteve $9,9 \pm 1,9\%$ de gordura corporal⁽⁴⁰⁾. Já Stone e Kirksey (2003)⁽¹⁷⁾ registraram nos homens com idade média de 26 ± 4 anos um percentual de gordura de $11,7 \pm 5\%$, sendo entre as

mulheres com idade média de 27 ± 5 anos um percentual de $20,4 \pm 3,9\%$.

Os valores apresentados anteriormente apontaram o percentual de gordura corporal para os homens entre 9,9 e 11,7%, valores estes bem superiores aos observados nos atletas da equipe olímpica brasileira. Para a equipe feminina, os resultados são superiores aos propostos por Heyward e Stolarczyk (2000)⁽¹⁶⁾, porém encontram-se abaixo de registros de uma seleção olímpica feminina de alto nível ($20,4 \pm 3,9\%$)⁽¹⁷⁾.

CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa indicaram que a ingestão energética dos atletas mostrou-se inapropriada em comparação com a necessidade energética total recomendada, sendo inadequada para a manutenção do peso corporal e a prática da modalidade. Este desequilíbrio foi determinante na ocorrência de baixos percentuais de gordura corporal, principalmente entre os esportistas do sexo masculino.

Quando considerada a distribuição percentual dos macronutrientes energéticos, a ingestão de carboidratos e proteínas da dieta esteve adequada para a maioria dos atletas, em comparação com a ingestão diária de referência de 2001. O consumo de lipídios mostrou-se inadequado em 29% da equipe (17% em excesso e 12% deficiente), razão pela qual se recomenda planejamento dietético.

Os homens apresentaram percentual de gordura abaixo do esperado para a modalidade, indicando assim deficiência nutricional crônica. Já as mulheres mostraram resultado oposto, necessitando de melhor equilíbrio nutricional.

Os dados obtidos no presente estudo apontam para a necessidade de um suporte contínuo de profissionais de nutrição nos esportes olímpicos, em especial no levantamento de peso, tendo em vista que comportamentos nutricionais inadequados, como evidenciados neste estudo, podem influir negativamente nos resultados finais de desempenho.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. American Dietetic Association, American College Sports Medicine, Dietitians of Canada. Joint Position Statement. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:2130-45.
2. Ainsworth B, Haskell W, Whitt M, Irwin M, Strath S, O'Brien W, et al. Compendium of physical activities: classification of energy cost of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(S9):498-516.
3. Hall C, Lane A. Effects of rapid weight loss on mood and performance among amateur boxers. *Br J Sports Med.* 2001;35:390-5.
4. Onywera VO, Kiplamai FK, Boit MK, Pitsiladis YP. Food and macronutrient intake of elite Kenyan distance runners. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2004;14(6):709-19.
5. Farajian P, Kavouras SA, Yannakoulia M, Sidossis LS. Dietary intake and nutritional practices of elite Greek aquatic athletes. *Int J Sports Nutr Exerc Metab.* 2004;14(5):574-82.
6. Smolak L, Murnen S, Ruble A. Female athletes and eating problems: a meta-analysis. *Int J Eat Disord.* 2000;27:371-80.
7. Umeda T, Nakaji S, Shimoyama T, Yamamoto Y, Totsuka M, Sugawara K. Adverse effects of energy restriction on myogenic enzymes in judoists. *J Sports Sci.* 2004;22:329-38.
8. Ribeiro B, Soares E. Avaliação do estado nutricional de atletas de ginástica olímpica do Rio de Janeiro/São Paulo. *Revista de Nutrição.* 2002;15:181-91.
9. Lehtonen-Veromaa M, Mötönen T, Irlja K, Nuotio I, Leino A, Viikari J. A 1-year prospective study on the relationship between physical activity, markers of bone metabolism, and bone acquisition in pubertal girls. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85:3726-32.
10. Institute of Medicine/Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington: National Academy Press, 2002.
11. FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements: report of a joint expert consultation. Geneva: WHO, 1985 (WHO Technical Report Series, 724).
12. Cabral CAC. Diagnóstico do estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB). 2004. 98f. [Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição)]. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2004.
13. James W, Schofield E. Human energy requirements: a manual for planners and nutritionists. New York: Food and Agriculture Organization/Oxford University Press, 1990.
14. Jackson A, Pollock M. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* 1978;40:497-504.
15. Jackson A, Pollock M, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc.* 1980;12:175-82.
16. Heyward V, Stolarczyk M. Composição corporal e atletas. Avaliação da composição corporal aplicada. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2000.
17. Stone M, Kirksey K. Fisiologia do levantamento de peso. In: Garrett-Jr W, Kirkendall D, editors. A ciência do exercício e dos esportes. Porto Alegre: Artmed, 2003.
18. Chen J, Wang J, Li K, Zhao Y, Wang S, Jiao Y, et al. Nutrition problems and measures in elite and amateur athletes. *Am J Clin Nutr.* 1989;49:1084-9.
19. Grandjean A. Macronutrient intake of US athletes compared with the general population and recommendations made for athletes. *Am J Clin Nutr.* 1989;49:1070-6.
20. Leydon M, Wall C. New Zealand jockeys' dietary habits and their potential impact on health. *Int J Sports Nutr.* 2002;12:220-37.
21. Kinningham R, Gorenflo D. Weight loss methods in high school wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:810-3.
22. Burke L. Practical issues in nutrition for athletes. *J Sports Sci.* 1995;13:S83-S90.

23. Cuspidi A, D'Alessandro C, Castrogiovanni S, Barale A, Morelli E. Nutrition knowledge and dietary composition in Italian adolescent female athletes and non-athletes. *Int J Sports Nutr Exerc Metab.* 2000;12:207-19.
24. Fleck S. Body composition of elite American athletes. *Am J Sports Med.* 1983; 11:398-403.
25. Nogueira JA, Da Costa TH. Nutrient intake and eating habits on triathletes on a Brazilian diet. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2004;14(6):684-97.
26. Paschoal VC, Amancio OM. Nutrition status of Brazilian elite swimmers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2004;14(1):81-94.
27. Sherman W, Lamb D. Nutrition and prolonged exercise. In: Lamb D, Gisolfi C, editors. *Perspectives in exercise science and sports medicine.* Benchmark, 1988; 213-79.
28. Costill D. Carbohydrate for exercise: dietary demands for optimal performance. *Int J Sports Med.* 1988;9:1-18.
29. Marins J, Agudo C, Iglesias M, Marins N, Zamora S. Hábitos de hidratação em un colectivo de deportistas de pruebas de resistencia. *Selección.* 2004;13:18-28.
30. Bishop NC, Gleeson M, Nicholas CW, Ali A. Influence of carbohydrate supplementation on plasma cytokine and neutrophil degranulation responses to high intensity intermittent exercise. *Int J Sports Nutr Exerc Metab.* 2002;12(2):145-56.
31. Saunders M, Kane M, Todd M. Effects of a carbohydrate-protein beverage on cycling endurance and muscle damage. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:1233-8.
32. Philips S. Protein requirement and supplementation in strength sports. *Nutrition.* 2004;20:689-95.
33. Tarnopolski M, Atkinson S, Macdougall J. Evaluation of protein requirements for training strength athletes. *J Appl Physiol.* 1992;73:1986-95.
34. Lemon PW. Protein and amino acid needs of the strength athlete. *Int J Sport Nutr Met.* 1991;1(2):127-45.
35. Lemon P. Dietary protein requirements in athletes. *J Nutr Biochem.* 1997;8:52-60.
36. Williams M. *Nutrição para a saúde condicionamento físico & desempenho esportivo.* São Paulo: Manole, 2002.
37. Leser S. Os lipídios no exercício. In: Biesek S, Alves L, Guerra I, editors. *Estratégias de nutrição e suplementação no esporte.* São Paulo: Manole, 2005.
38. Mahan L, Escott T, Stump S. *Krause: alimentos, nutrição & dietoterapia.* 10ª ed. São Paulo: Roca, 2002.
39. Wilmore J, Costill D. *Fisiologia do esporte e do exercício.* São Paulo: Manole, 2001.
40. Spittler D, Diaz F, Horvath S, Wright J. Body composition and maximal aerobic capacity of body builders. *J Sports Med Phys Fitness.* 1980;20:181-8.