

Avaliação da Taxa de Sudorese de Atletas de Judô e sua Associação com Escores Subjetivos de Fome e Apetite

CLÍNICA MÉDICA DO
EXERCÍCIO E DO ESPORTE



ARTIGO ORIGINAL

Evaluation of Water Loss in Judo Training and its Relationship With Subjective Hunger and Appetite Scores

Jaqueline de Barros¹

Ana Paula Oliveira Fernandes¹

Juliana Valéria Serra Oliveira¹

Tamara Eugenia Stulbach¹

Luciana da Silva Garcia^{1,2}

Alessandra Nunes Peron^{1,2}

Murilo Dattilo³

1. Centro Universitário São Camilo – São Paulo, SP – Brasil.

2. Centro de Nutrição do Programa Holístico de Emagrecimento – Santo André, SP – Brasil.

3. Departamento de Psicobiologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil

Endereço para correspondência:

Murilo Dattilo

Rua Professor Francisco de Castro 93,

Vila Clementino São Paulo – SP,

CEP 04020-050

E-mail murilo@cepebr.org

RESUMO

O judô, assim como outros esportes que envolvem categorias de pesos, é uma modalidade em que os atletas apresentam grande risco de hipo-hidratação devido aos processos de desidratação involuntária e/ou voluntária. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a taxa de sudorese (ml/min) de judocas em um dia de treino e associar o grau de desidratação com alterações subjetivas de fome e apetite. A amostra foi composta por 14 atletas (nove homens e cinco mulheres), com idade média de $19,6 \pm 5,9$ anos. Para a realização do estudo, foram mensuradas a massa corporal e as taxas subjetivas de fome, apetite e esforço, expressas em uma escala de zero a 10, antes e logo após o treino. A massa corporal foi significativamente menor após o treino ($68,8 \pm 18,1$ kg versus $66,9 \pm 17,3$ kg; $p < 0,01$), com redução de $2,6 \pm 1,1\%$. As taxas de fome e esforço foram significativamente maiores após o exercício ($2,1 \pm 2,2$ versus $4,8 \pm 3,6$, $p = 0,02$ e 0 versus $7,2 \pm 1,3$, $p < 0,01$), assim como a taxa de apetite por frutas ($4,3 \pm 3,8$ versus $8,0 \pm 2,8$, $p = 0,01$). Correlações positivas foram obtidas entre: 1) escala de esforço e apetite por laticínios pós-treino ($r = 0,63$, $p < 0,05$); 2) percentual de redução de massa corporal e fome pós-treino ($r = 0,55$, $p < 0,05$) e, 3) percentual de redução de massa corporal e apetite por salgados pós-treino ($r = 0,59$, $p < 0,05$). Foi possível concluir que a taxa de sudorese média representou um quadro de desidratação moderado ao longo de uma sessão de treino de judô e que alterações no estado de hidratação podem estar associadas com modificações da percepção subjetiva de fome e apetite por determinados alimentos.

Palavras-chave: judô, desidratação, esforço físico, sede, fome, apetite.

ABSTRACT

Judo, as well as other types of sports involving weight categories, is a modality in which athletes have high risk of hypohydration due to involuntary /voluntary dehydration. Therefore, the aim of this study was evaluate the sweating rate (ml/min) of judokas in a training day and verify the impact of the dehydration degree upon subjective hunger and appetite rates. The sample was composed of 14 athletes (nine men and five women) with mean age of 19.6 ± 5.9 years. Body mass and subjective rates of hunger, appetite and effort were measured in a scale ranging from zero to 10, before and after training. Body mass was significantly lower after training (68.8 ± 18.1 kg versus 66.9 ± 17.3 kg; $p < 0,01$), with reduction of $2.6 \pm 1.1\%$. Hunger and effort rates were significantly higher after exercise (2.1 ± 2.2 versus 4.8 ± 3.6 , $p = 0.02$ and 0 versus 7.2 ± 1.3 ; $p < 0,01$), likewise craving for fruit rate (4.3 ± 3.8 versus 8.0 ± 2.8 ; $p = 0.01$). Positive correlations were obtained between: 1) effort scale and post-training craving for dairy products ($r = 0.63$; $p < 0.05$); 2) percentage of body mass reduction and hunger rate the in post-training period ($r = 0.55$, $p < 0.05$) and; 3) percentage of body mass reduction and craving for salty food in post-training period ($r = 0.59$; $p < 0.05$). It was concluded that the sweating rate mean represented moderate dehydration during a judo training session and that changes in hydration status may be associated with modifications in subjective perception of hunger and craving for certain food.

Keywords: judo, dehydration, exertion, thirst, hunger, appetite.

INTRODUÇÃO

O judô é uma modalidade dinâmica, fisicamente exigente e complexa, caracterizada por curta duração, alta intensidade e intermitente, predominando a via glicolítica como fonte primária no fornecimento de energia durante sua prática⁽¹⁾.

Assim como outras modalidades de lutas, tais como boxe, luta olímpica e karatê, as competições de judô são realizadas por categorias de peso^(2,3). Dessa forma, é comum observar que muitos atletas competem cerca de cinco a 10% abaixo da sua massa corporal habitual, buscando enquadrar-se sempre em categorias inferiores, em que

uma predominância poderia ocorrer contra outros atletas de menor massa corporal. De fato, vale ressaltar também que reduções agudas na massa corporal induz proteólise, resultando em perdas de massa muscular e força⁽⁴⁾.

Muitas estratégias são prescritas aos atletas, ou até mesmo auto-aplicadas, com ou sem fundamentação científica, para a obtenção da massa corporal desejada. É possível verificar que, para isso, são realizadas restrições calóricas, indução da desidratação por meio de diuréticos, restrição da ingestão de líquidos, uso de saunas e treinamento em ambientes quentes, com ou sem roupas de plástico e borracha^(5,6). Tais atitudes são claramente conhecidas pelos próprios atletas como prejudiciais ao rendimento e à saúde, mas isso demonstra que o conhecimento a respeito de aspectos nutricionais não necessariamente são determinantes nas tomadas de decisões^(7,8).

Além do mais, vale ressaltar que atletas e desportistas em geral, quando engajados em exercícios físicos intensos, apresentam grande risco para desidratação voluntária^(9,10). No que diz respeito ao judô, podemos afirmar que estes atletas podem apresentar um risco maior de desidratação devido à prática da modalidade, mesmo nos treinamentos, ser realizada com vestimentas potencialmente prejudiciais no processo de sudorese e termorregulação.

Do ponto de vista fisiológico, a hipo-hidratação é altamente capaz de influenciar a termorregulação, permitindo limitações na manutenção efetiva da temperatura corporal⁽¹¹⁾. Além disso, prejuízos como alterações no volume plasmático e sanguíneo, função endócrina, aumento do estresse fisiológico e psicológico, prejuízos imediatos no desempenho esportivo e na capacidade aeróbia também podem ser observados, sendo o grau de desidratação, em casos mais severos, capaz de provocar a morte^(12,13).

De fato, o estado de hidratação e os efeitos da hipo-hidratação têm fundamental importância em inúmeros processos fisiológicos. Além das questões supracitadas, algumas evidências têm sugerido que alguns aspectos cognitivos avaliados por meio de testes objetivos e questionários de percepção subjetiva também podem ser influenciados pelo grau de hidratação, com relatos de maior incidência de dores de cabeça e prejuízos na habilidade de se concentrar e se manter em alerta⁽¹⁴⁾. Além do mais, alguns dados indicam que alterações na homeostase hidroeletrólítica decorrentes da prática de exercícios físicos também podem promover alterações no comportamento alimentar, assim como o processo denominado *sodium appetite* (apetite pelo sódio)⁽¹⁵⁾. Entretanto, ainda permanece uma lacuna importante no que diz respeito à sudorese durante o exercício e seu impacto nas taxas de fome e apetite com materiais devidamente validados.

Dessa forma, em função de o judô ser uma modalidade de alta intensidade, com risco de perda hídrica podendo alcançar altas taxas, acompanhada por reposição inadequada de líquidos, os objetivos do presente estudo foram mensurar a taxa de sudorese de atletas profissionais de judô durante um treino e verificar sua associação com escalas subjetivas de fome e apetite.

MÉTODOS

Amostra

O presente estudo foi conduzido durante o período de treinamento dos atletas e a amostra foi composta por 14 atletas da equipe principal de judô (nove homens e cinco mulheres), com idades entre 14 e 34 anos. A participação no estudo foi voluntária, após os devidos esclarecimentos de todos os procedimentos e objetivos do protocolo.

Este protocolo foi devidamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário São Camilo, sob

número 097/06. Antes de iniciar o estudo, todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tinham a opção de interromper sua participação a qualquer momento.

Variáveis antropométricas

A determinação da massa corporal se deu com o auxílio de uma balança digital de marca Michelletti, com capacidade de 200kg e graduação de 0,05kg, modelo MIC (Itaca Com. Equip. Ltda., Brasil). A estatura foi mensurada a partir de uma fita métrica inelástica afixada na parede e um esquadro.

Mensuração da taxa de sudorese (TS)

A realização do protocolo ocorreu em um único dia, entre 16:00h e 17:45h, sob temperatura ambiente de 23°C e umidade relativa do ar de 63%. Todos os voluntários foram orientados a permanecer restritos de alimentos e bebidas a partir das 14:00h e comparecer ao local às 15:00h. Quarenta minutos antes do início do treino, todos consumiram dois copos de água (360ml) antes da pesagem inicial, com restrição total de líquidos até o término do treino, que teve duração de 105 minutos⁽¹⁶⁾.

Para a avaliação da TS, 15 minutos antes do início do treino os atletas foram pesados: massa inicial (Mi) e, após este, massa final (Mf), com auxílio de uma balança. A TS, expressa em mL/min, foi obtida a partir do cálculo $TS = (Mi - Mf) / \text{tempo total de exercício físico}$.

Avaliação das taxas de fome e apetite

Antes e após o término do treino, foram aplicados questionários para avaliação das taxas subjetivas de fome e apetite, as quais são técnicas previamente publicadas por Waterhouse *et al.*⁽¹⁷⁾. Para avaliar essas variáveis, foi solicitado aos voluntários que respondessem a pergunta: "Quanto você sente de fome agora?", sinalizando a resposta a uma escala de 0 a 10cm (com a informação "não sinto nada de fome" sinalizada à esquerda, e "sinto muita fome", à direita). Para a avaliação do apetite, foi solicitado aos voluntários que marcassem quanto eles desejavam comer cada uma das sete categorias de alimentos em uma escala de 0 a 10cm, com a informação "nenhuma vontade" sinalizada à esquerda, e "muita vontade", à direita. As classes de alimentos e seus respectivos componentes eram: doces (bolos, biscoitos doces, sorvetes e sobremesas), carboidratos complexos (arroz, pão, massas, cereais e batata), frutas e sucos de frutas, vegetais, carnes, aves, peixes e ovos, laticínios (leite, queijo e iogurte), alimentos salgados (batata chips, castanhas salgadas, picles e azeitonas).

Ao término do treino também foram realizadas algumas questões aos voluntários, tais como:

1. Você esta com sensação de "boca seca"? Esta questão possuía como respostas as alternativas: Sim ou Não;
2. Você esta com sede? Esta questão possuía como respostas as alternativas: Sim ou Não;
3. O que você gostaria de beber agora? Esta questão possuía como respostas as alternativas: nada, água, suco, refrigerante, repositor hidroeletrólítico (expresso como isotônico) ou outros;

Avaliação da taxa de esforço

Foi mensurada antes e após o treino, a partir de uma escala visual de 0 a 10cm, com a informação "nenhum" sinalizada à esquerda; "intenso", no centro; e "máximo", à direita.

Análises estatísticas

Os dados foram analisados a partir do *software Statistica* (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, EUA). Para comparações de massa corporal, escala de esforço, escala de fome e escala de apetite pré e pós-treino utilizou-se o teste *t* de *Student* para amostras dependentes. As correlações foram

realizadas com auxílio do teste de correlação de Pearson. Para todas as análises, os valores de significância adotados foram $p \leq 0,05$, e todos os valores foram expressos em média \pm desvio padrão (DP).

RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentadas as características físicas e as alterações individuais de massa corporal decorrentes da perda hídrica durante o treino. Os voluntários possuíam $19,6 \pm 5,9$ anos e estatura média de $168,4 \pm 11,0$ cm. Não foram identificadas diferenças no percentual de redução da MC entre os gêneros ($2,97 \pm 1,11\%$ para homens e $2,05 \pm 0,78\%$ para mulheres) e entre adultos e adolescentes ($2,92 \pm 1,33\%$ para adultos e $2,27 \pm 0,49\%$ para adolescentes), indicando que, embora a amostra seja composta por indivíduos de diferentes faixas etárias e gêneros, houve uma homogeneidade nos resultados encontrados.

Tabela 1. Características físicas, alterações na massa corporal e taxa de sudorese dos indivíduos.

Atleta	Gênero	MCI (kg)	MCF (kg)	Redução de MC (%)	TS (ml/min)
1	M	61,8	58,7	5	25,8
2	F	67,8	66,8	1,5	8,3
3	M	76,7	74,9	2,3	15
4	F	58	56,7	2,2	10,8
5	F	52,5	51,1	2,7	11,7
6	M	68,4	67,3	1,6	9,2
7	M	92	89	3,3	25
8	M	73,7	70,5	4,3	26,7
9	F	63,3	61,5	2,8	15
10	M	118,5	114,7	3,2	31,7
11	M	66,9	65,3	2,4	13,3
12	F	59,9	58,4	1	5
13	M	54,3	52,9	2,6	11,7
14	M	49,6	48,6	2	8,3
M \pm DP	-	68,8 \pm 18,1a	66,9 \pm 17,3a	2,6 \pm 1,1	17,8 \pm 9,5

Dados expressos em média \pm desvio padrão (M \pm DP). a $p < 0,00001$ para comparação dos valores pré e pós-treino a partir do teste t de Student para amostras dependentes. Abreviações: MCI = massa corporal inicial; MCF = massa corporal final; MC = massa corporal; TS = taxa de sudorese.

Após o término do treino, a pontuação da escala utilizada para mensurar o grau de esforço despendido no treino foi significativamente maior em relação ao período pré-treino (tabela 2). Não foram obtidas correlações significantes entre a pontuação da escala de esforço com o percentual de redução de massa corporal durante o treino e TS ($r = 0,30$, $p > 0,05$ e $r = 0,40$, $p > 0,05$, respectivamente). Quando analisada a associação da escala de esforço com parâmetros subjetivos de fome e apetite, obtiveram-se valores significantes somente nas taxas de apetite para alimentos lácteos (gráfico 1).

Tabela 2. Dados da escala de esforço pré e pós-treino dos indivíduos.

	Pré-treino	Pós-treino	Valor de p
Escala de esforço	0	7,2 \pm 1,3	< 0,01

Dados expressos em média \pm desvio padrão (M \pm DP). Valores de p comparam os valores pré e pós-treino a partir do teste t de Student para amostras dependentes.

Na tabela 3 estão expressos os valores médios das pontuações obtidas nas escalas de fome e apetite, antes e após o treino. Foi possível identificar diferenças significantes somente na pontuação da escala de fome e apetite por frutas. Pelo fato de a amostra ser composta

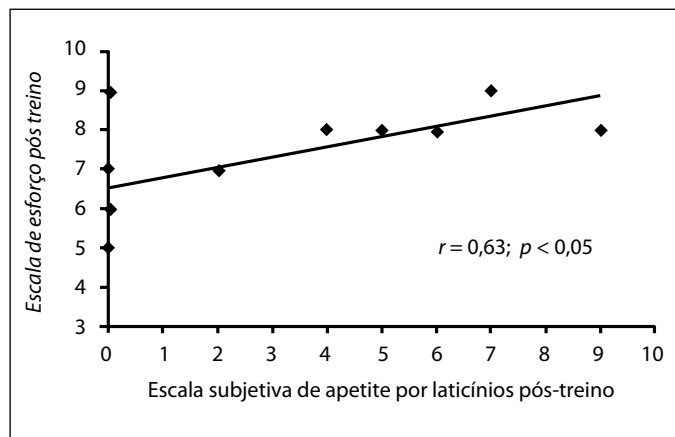


Gráfico 1. Correlação entre a escala de esforço pós-treino e escala subjetiva de apetite por laticínios pós-treino.

Tabela 3. Dados das escalas subjetivas de fome e apetite dos indivíduos.

	Pré-treino	Pós-treino	Valor de p
Escala de fome	2,1 \pm 2,2	4,8 \pm 3,6	0,02
Escalas de apetite			
Doces	2,7 \pm 3,9	1,9 \pm 3,0	0,41
Carboidratos complexos	2,4 \pm 3,7	2,8 \pm 3,9	0,62
Frutas	4,3 \pm 3,8	8,0 \pm 2,8	0,01
Vegetais	1,1 \pm 2,0	1,7 \pm 2,6	0,26
Carnes	1,9 \pm 3,0	2,4 \pm 2,4	0,38
Laticínios	2,7 \pm 3,2	2,6 \pm 3,2	0,93
Alimentos salgados	1,4 \pm 2,0	0,9 \pm 1,5	0,43

Dados expressos em média \pm desvio padrão (M \pm DP). Valores de p comparam os valores pré e pós-treino a partir do teste t de Student para amostras dependentes.

por adolescentes e adultos, de ambos os gêneros, não foi verificada nenhuma diferença entre os grupos para todas as variáveis.

No gráfico 2, é possível identificar correlação positiva entre o percentual de redução de massa corporal durante o treino e a pontuação obtida na escala de fome ($r = 0,55$; $p < 0,05$), enquanto que, para dados de apetite, houve correlação positiva somente com alimentos salgados após o treino ($r = 0,59$; $p < 0,05$) (gráfico 3).

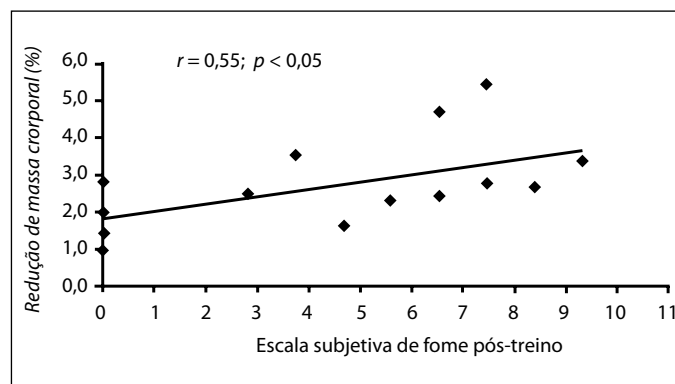


Gráfico 2. Correlação entre o percentual de redução de massa corporal e escala subjetiva de fome pós-treino.

Ao término do protocolo, 92,8% dos voluntários relataram sensação de boca seca, enquanto 100% afirmaram estar com sede. Neste momento, também verificou-se que 64,3% gostariam de consumir água, 28,6% suco de frutas, e 7,1%, repositores hidroeletrólitos.

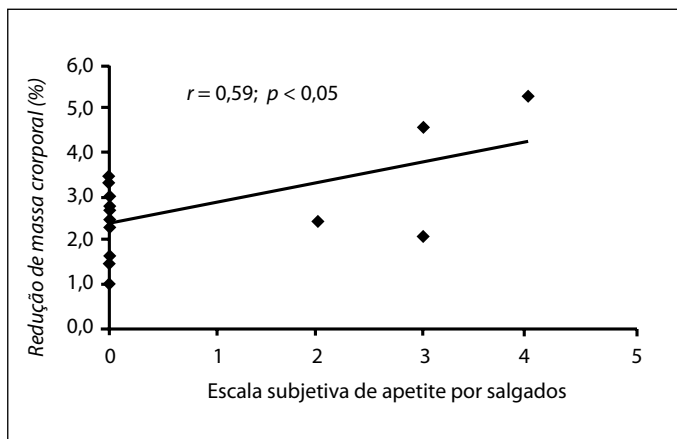


Gráfico 3. Correlação entre o percentual de redução de massa corporal e escala subjetiva de apetite por salgados pós-treino.

DISCUSSÃO

Os principais achados de nosso estudo foram:

1. menor massa corporal após uma sessão de treino de judô, representado pela perda de fluídos corporais;
2. correlação positiva entre a taxa de esforço pós-exercício e apetite por alimentos lácteos;
3. correlações positivas entre porcentagem de redução de massa corporal pós-exercício e apetite por frutas e alimentos salgados.

A preocupação com aspectos relacionados à hidratação possui importante relevância para todos os tipos de modalidades esportivas, sejam estas com propósitos recreacionais e/ou competição, com muitos dados associando quadros de desequilíbrio hidroeletrólítico decorrentes da desidratação voluntária⁽⁹⁾. Entretanto, assim como todos os esportes que possuem a categorização de peso como critério nas competições, dentre elas o judô, os riscos de desidratação se tornam mais preocupantes frente ao processo de reposição de líquidos ser um dos principais meios estratégicos para redução de massa corporal em períodos pré-competitivos^(5,6).

Alguns estudos têm buscado evidenciar o grau de desidratação em modalidades distintas para determinação do risco de desidratação e elaboração de recomendações de reposição hídrica. Em um protocolo realizado com atletas do gênero feminino de *rugby*, foi possível observar que a TS média foi $8,0 \pm 3,7$ ml/min, com redução percentual de $1,5 \pm 0,7\%$ da massa corporal durante um treino de 120 minutos⁽¹⁶⁾. Entretanto, neste protocolo vale ressaltar que a temperatura ambiente foi substancialmente inferior ao nosso estudo (10°C) e as vestimentas destas atletas e de judocas apresentam características muito distintas que, de fato, podem interferir diferentemente na regulação térmica corporal. Por outro lado, Rossi e Tirapegui⁽¹⁸⁾ verificaram que atletas de karatê submetidos a um treinamento de quatro horas apresentaram TS de $4,9 \pm 1,7$ ml/min, refletindo em redução de $1,4 \pm 0,3\%$ ao longo do período (média 72% inferior ao presente estudo). De fato, o karatê possui características mais semelhantes ao judô em função da vestimenta, mas é notável que, embora a temperatura ambiente tenha sido semelhante (24°C) e a umidade relativa do ar substancialmente maior, fica em questão o nível de intensidade do treino realizado.

Analisando individualmente os dados do presente estudo, embora o valor médio de redução de MC tenha sido $2,6 \pm 1,1\%$, que já indica quadro de desidratação importante, vale ressaltar que o valor máximo de redução de um atleta foi 5% da MC. Alterações fisiológicas como aumento da temperatura corporal, decréscimo do desempenho físico e determinados riscos para a saúde podem ocorrer mesmo que a desidratação seja leve ou moderada, com até 2% de perda da MC, agravando-se à medida que ela se acentua⁽¹⁶⁾.

O efeito agudo no exercício físico nas sensações de fome possui uma interdependência direta da intensidade do exercício. Embora a maioria dos estudos que utilizou protocolos de exercícios vigorosos tenha observado redução na sensação subjetiva de fome sem que houvesse alteração na ingestão energética e de alimentos^(19,20), alguns dados verificaram aumento da ingestão alimentar⁽²¹⁾ e outros um efeito supressivo⁽²²⁾. Embora essas questões ainda permaneçam com resultados discordantes, nossos resultados foram semelhantes aos de alguns estudos, indicando uma possível modificação subjetiva das taxas de fome após um treino, com ausência da anorexia pós-exercício intenso⁽²³⁾. Além disso, neste estudo também foi possível identificar uma correlação positiva entre a escala de esforço e taxas de fome pós-treino. Sendo assim, embora não tenha sido possível avaliar parâmetros bioquímicos, alterações de algumas substâncias associadas ao comportamento alimentar podem contribuir para esse aumento de fome. Tal fato poderia estar atribuído a alterações em hormônios orexígenos, como a grelina, mas os estudos têm falhado em relacionar sua secreção durante o exercício com comportamento alimentar^(24,25), necessitando de maiores esclarecimentos a cerca dessa questão. Cabe ressaltar também que este é o primeiro estudo a avaliar o comportamento subjetivo de fome em atletas de judô e sob condição de hipo-hidratação. Sendo assim, mais estudos se tornam necessários para avaliar as respostas hormonais que regulam a fome e a ingestão alimentar em condições de restrição de líquidos.

Em função da restrição hídrica durante o treino, já era esperado que todos os atletas demonstrassem sensação de sede, principalmente pela ingestão de líquidos (64,3%). No tocante às modificações nas taxas de apetite, ou seja, preferência por determinados alimentos, seria pertinente também prever que, após o exercício, a preferência por alimentos doces e carboidratos complexos poderia ocorrer em virtude de diminuições nos estoques corporais de glicogênio. Por outro lado, foi observado um aumento significativo do apetite por frutas que, de certa forma, são fontes de carboidratos simples e também contribuiria para a reposição de líquidos por serem alimentos ricos em água. Sharp⁽²⁶⁾ afirma que a reidratação após o exercício está associada com uma melhor recuperação do volume plasmático e do estado hídrico quando a reposição é feita com alimentos antes do consumo de água, ou seja, os nutrientes e ingredientes de alimentos podem modular positivamente a absorção, distribuição e retenção hídrica, contribuindo para o processo de hidratação.

Alguns relatos na literatura têm apontado que quadros de hipo-hidratação induzidos pelo exercício podem promover o efeito *sodium appetite*, decorrentes da perda de sódio e de aumento nas concentrações plasmáticas de angiotensina II e aldosterona decorrentes da ativação simpática^(15,27). A correlação positiva entre o percentual de redução de MC e apetite por alimentos salgados obtida neste estudo pode ser um indicativo de que tais alterações podem estar presentes, alterando centros nervosos sensíveis à aldosterona, tais como neurônios do núcleo do trato solitário⁽²⁷⁾.

Curiosamente, obtivemos uma correlação positiva entre o percentual de redução de MC e apetite por laticínios e, para nosso conhecimento, nenhum dado na literatura verificou essa associação, permanecendo em questão possíveis mecanismos que possam explicar essa associação. Entretanto, embora não tenha sido especificamente por leite, evidências da atualidade têm sugerido que o uso de leite desnatado no período pós-exercício pode trazer muitos benefícios fisiológicos^(28,29), tais como aumento da síntese proteica, restabelecimento dos níveis de glicogênio e reposição hidroeletrólítica^(28,29). Shirreffs *et al.*⁽³⁰⁾ verificaram que, após um protocolo de indução da desidratação pelo exercício e calor, os voluntários permaneceram em balanço hídrico positivo por

um período de quatro horas após o exercício com ingestão de leite, enquanto que retornaram para balanço negativo após a ingestão de água ou solução com carboidratos e eletrólitos, atribuindo-se tais benefícios as maiores concentrações de sódio e potássio presentes no leite.

CONCLUSÕES

Alterações na massa corporal decorrentes da perda hídrica parecem influenciar as taxas de fome e apetite por determinados alimentos, tais como frutas e alimentos salgados, assim como o grau de esforço no apetite por laticínios. Tais dados podem ser aplicados em estratégias

nutricionais para lanches pós-treino que permitam restabelecimento de macro e micronutrientes e do equilíbrio hidroeletrólítico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os atletas, à Diretoria do Clube, que permitiu a realização do estudo, e à Hanna Karen Moreira Antunes pelo apoio técnico.

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

REFERÊNCIAS

1. Thomas SG, Cox MH, LeGal YM, Verde TJ, Smith HK. Physiological profiles of the Canadian National Judo Team. *Can J Sport Sci.* 1989;14:142-7.
2. Hall CJ, Lane AM. Effects of rapid weight loss on mood and performance among amateur boxers. *Br J Sports Med.* 2001;35:390-5.
3. Kraemer WJ, Fry AC, Rubin MR, Triplett-McBride T, Gordon SE, Koziris LP, et al. Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:1367-78.
4. Filaire E, Maso F, Degoutte F, Jouanel P, Lac G. Food restriction, performance, psychological state and lipid values in judo athletes. *Int J Sports Med.* 2001;22:454-9.
5. Davis SE, Dwyer GB, Reed K, Bopp C, Stosic J, Shepanski M. Preliminary investigation: the impact of the NCAAWrestlingWeight Certification Program on weight cutting. *J Strength Cond Res.* 2002;16:305-7.
6. Kinningham RB, Gorenflo DW. Weight loss methods of high school wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:810-3.
7. Dattilo M, Furlanetto P, Kuroda AP, Nicastro H, Coimbra PCFC, Simony RF. Conhecimento nutricional e sua associação com o Índice de Massa Corporal. *Nutrire* 2009;34 (in press).
8. Nicastro H, Dattilo M, Santos TR, Padilha HVG, Zimberg IZ, Crispim CA, et al. Aplicação da escala de conhecimento nutricional em atletas profissionais e amadores de atletismo. *Rev Bras Med Esporte* 2008;14:205-8.
9. Rivera-Brown AM, Ramirez-Marrero FA, Wilk B, Bar-Or O. Voluntary drinking and hydration in trained, heat-acclimatized girls exercising in a hot and humid climate. *Eur J Appl Physiol.* 2008;103:109-16.
10. Zetou E, Giatsis G, Mountaki F, Kominakidou A. Body weight changes and voluntary fluid intakes of beach volleyball players during an official tournament. *J Sci Med Sport.* 2008;11:139-45.
11. Sawka MN, Montain SJ, Latzka WA. Hydration effects on thermoregulation and performance in the heat. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.* 2001;128:679-90.
12. Too D, Wakayama EJ, Locati LL, Landwer GE. Effect of a precompetition bodybuilding diet and training regimen on body composition and blood chemistry. *J Sports Med Phys Fitness.* 1998;38:245-52.
13. Petri NM, Dropulic N, Kardum G. Effects of voluntary fluid intake deprivation on mental and psychomotor performance. *Croat Med J.* 2006;47:855-61.
14. Johnson AK. The sensory psychobiology of thirst salt appetite. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:1388-400.
15. Leshem M, Abutbul A, Eilon R. Exercise increases the preference for salt in humans. *Appetite.* 1999;32:251-60.
16. Perrela MM, Noriyuki PS, Rossi L. Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11:229-32.
17. Waterhouse J, Jones K, Edwards B, Harrison Y, Nevill A, Reilly T. Lack of evidence for a marked endogenous component determining food intake in humans during forced desynchrony. *Chronobiol Int.* 2004 21:445-68.
18. Rossi L, Tirapegui J. Avaliação Antropométrica de Atletas de Karatê. *R Bras Cie Mov.* 2007;15:39-46.
19. Lluch A, King NA, Blundell JE. Exercise in dietary restrained women: no effect on energy intake but change in hedonic ratings. *Eur J Clin Nutr* 1998;52:300-7.
20. King NA, Lluch A, Stubbs RJ, Blundell JE. High dose exercise does not increase hunger or energy intake in free living males. *Eur J Clin Nutr.* 1997;51:478-83.
21. Pomerleau M, Imbeault P, Parker T, Doucet E. Effects of exercise intensity on food intake and appetite in women. *Am J Clin Nutr.* 2004;80:1230-6.
22. Westerterp-Plantenga MS, Verwegen CR, Ijiedema MJ, Wijckmans NE, Saris WH. Acute effects of exercise or sauna on appetite in obese and nonobese men. *Physiol Behav.* 1997;62:1345-54.
23. Martins C, Morgan LM, Bloom SR, Robertson MD. Effects of exercise on gut peptides, energy intake and appetite. *J Endocrinol.* 2007;193:251-8.
24. Broom DR, Stensel DJ, Bishop NC, Burns SF, Miyashita M. Exercise-induced suppression of acylated ghrelin in humans. *J Appl Physiol.* 2007;102:2165-71.
25. Broom DR, Batterham RL, King JA, Stensel DJ. Influence of resistance and aerobic exercise on hunger, circulating levels of acylated ghrelin, and peptide YY in healthy males. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2009;296:R29-35.
26. Sharp RL. Role of whole foods in promoting hydration after exercise in humans. *J Am Coll Nutr.* 2007;26:592S-596S.
27. Geerling JC, Kawata M, Loewy AD. Aldosterone-sensitive neurons in the rat CNS. *J Comp Neurol.* 2006;494:515-27.
28. Watson P, Love TD, Maughan RJ, Shirreffs SM. A comparison of the effects of milk and a carbohydrate-electrolyte drink on the restoration of fluid balance and exercise capacity in a hot, humid environment. *Eur J Appl Physiol.* 2008;104:633-42.
29. Shirreffs SM, Aragon-Vargas LF, Kiel M, Love TD, Phillips S. Rehydration following exercise in the heat: a comparison of four commonly used drinks. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2007;17:244-56.
30. Shirreffs SM, Watson P, Maughan RJ. Milk as an effective rehydration drink. *Br J Nutr.* 2007;98:173-80.