



Revista Brasileira de Ciências do Esporte

ISSN: 0101-3289

rbceonline@gmail.com

Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte
Brasil

DE LORENÇO-LIMA, LEANDRO; MASSAO HIRABARA, SANDRO
EFEITOS DA PERDA RÁPIDA DE PESO EM ATLETAS DE COMBATE
Revista Brasileira de Ciências do Esporte, vol. 35, núm. 1, enero-marzo, 2013, pp. 245-
260
Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte
Curitiba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=401338577018>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

EFEITOS DA PERDA RÁPIDA DE PESO EM ATLETAS DE COMBATE

MS. LEANDRO DE LORENÇO-LIMA

Mestre em Ciência do Movimento Humano (Fisiologia do Exercício), Especialista em Fisiologia do Exercício, Graduado em Educação Física, Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo – São Paulo – Brasil)
E-mail: leandrolorencolima@gmail.com

DR. SANDRO MASSAO HIRABARA

Doutor em Ciências (Fisiologia Humana), Graduado em Ciências Biológicas, Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo – São Paulo – Brasil)
E-mail: sandro.hirabara@cruzeirodosul.edu.br

RESUMO

Em esportes de combate, a estratégia de perda rápida de peso é frequentemente utilizada com o propósito de obter vantagens sobre o oponente. Nesse processo, a redução de peso é extremamente acentuada com curta duração, o que pode provocar uma série de desordens fisiológicas, psicológicas e também quanto ao desempenho esportivo. Sendo assim, a presente revisão teve como objetivo compilar os principais achados quanto aos efeitos adversos devido à perda rápida de peso, tendo em vista o embasamento científico aos profissionais envolvidos com atletas de combate. Os estudos demonstram um grande número de atletas que se engajam em programas com tal propósito, repetindo inúmeras vezes ao longo da vida. Entretanto, os potenciais riscos à saúde causados por tal prática usualmente não são levados em consideração. Com base nos estudos apresentados, a perda rápida de peso deve ser avaliada cuidadosamente por educadores físicos, médicos, nutricionistas e demais profissionais da área da saúde, considerando os vários efeitos adversos que essa prática pode resultar. É importante ressaltar que a preservação da integridade e do bem-estar dos atletas envolvidos pode ser fator determinante na decisão de um combate.

PALAVRAS-CHAVE: Esportes de combate; Artes marciais; Alterações fisiológicas; Alterações psicológicas.

INTRODUÇÃO

Os esportes de combate abrangem todas as modalidades que envolvam dois atletas disputando entre si a vitória de uma luta, sendo ela determinada por pontos, perda dos sentidos, desistência ou desclassificação (LORENÇO-LIMA *et al.*, 2010; LORENÇO-LIMA, 2011). Como tentativa de homogeneizar as disputas, geralmente encontramos divisões por categorias de idade, peso e, algumas vezes, graduação dentro da modalidade esportiva. Algumas artimanhas são frequentemente utilizadas para obter vantagem sobre o adversário, algumas vezes, alterações na idade e graduação dos competidores são encontradas como meio de burlar sua real situação. No entanto, quando os lutadores estão em graduações mais avançadas e possuem um histórico federativo, essas ilegalidades são mais difíceis de ocorrerem, restando então a última variável a ser controlada, o peso.

Antes de uma competição, a vitória de um lutador que está acima do limite de sua categoria é alcançar o peso para o combate. A expressão “Lembro-me de sentir que havia sido vitorioso por alcançar o peso para o combate, e depois percebi que eu ainda tinha que lutar” (HALL; LANE, 2001), é frequentemente reproduzida entre lutadores que participam de esportes em que as disputas são divididas por categorias de peso. É muito comum observar a adoção de diferentes estratégias para melhorar o desempenho e superar o adversário no combate. Dentre elas encontramos a perda rápida de peso (PRP). Essa estratégia geralmente tem duração de três semanas ou menos, e é baseada em uma restrição severa na ingestão de alimentos, de líquidos, exercícios extenuantes, treinamento com roupas emborrachadas, utilização de saunas, indução de vômitos e, muitas vezes, a utilização de agentes farmacológicos como laxantes, estimulantes e diuréticos (ACSM, 1999). Nos dois dias precedentes à pesagem, a ingestão calórica pode chegar de 500 a 1000 kcal por dia e a ingestão de líquidos totalmente restrita. Entre judocas de elite, 89,5% possuem o hábito de se manter entre 3,7 e 7,8% (2,5 – 5,5 kg) acima do limite da categoria de peso (ARTIOLI *et al.*, 2007). Um estudo realizado com taekwondistas revelou que 53% dos atletas já se engajaram em um programa de perda rápida de peso, sendo que 83% destes realizavam dietas hipocalóricas severas (KAZEMI; SHEARER; CHOUNG, 2005). Em um posicionamento oficial do *American College of Sports Medicine*, os achados foram semelhantes, com utilização de tais métodos por 25 a 67% dos lutadores *de wrestling*.

Em um estudo com 45 lutadores, alguns métodos de PRP se destacaram pela frequência de uso, bem como: corridas (91,1%), saunas (55,6%), roupas emborrachadas (48,8%), ciclismo (33,3%), nado (24,4%) e diuréticos (11,1%) (ALDERMAN *et al.*, 2004). Desidratação (68,4%), diminuição da ingestão

energética (63,1%), redução da ingestão de doces e gorduras (47,4%), realização de mais exercícios (26,3%) e restrição total ou parcial da ingestão no jantar (26,3%) foram os principais métodos encontrados para a PRP em atletas de judô de elite, sendo que 35% desses atletas já diminuiram de 0,5 a 4,5 kg mais de 100 vezes em sua vida e 22% perderam entre 5,0 a 9,1 kg de 21 a 50 vezes durante a vida (ARTIOLI *et al.*, 2007).

Lutadores que competem periodicamente tendem a perder de 9 a 13% do peso corporal durante todo o período de competições. Muitas vezes, lutadores adolescentes iniciam a PRP com um percentual de gordura entre 8 e 11%, já abaixo da média da faixa etária que se prende a 15%, sendo que a maioria atinge entre 6 e 7%. No entanto, alguns chegam a atingir 3% de gordura corporal (ACSM, 1999), o que pode acarretar em prejuízos no sistema endócrino, que se utiliza de moléculas de colesterol para produção de hormônios esteróides.

Após a morte de três colegas saudáveis praticantes de *wrestling*, submetidos a PRP por um período de 10 a 13 semanas para uma competição em 1997 na NCAA (National Collegiate Athletic Association), o efeito de diferentes regimes de redução de peso entre atletas tem atraído atenção considerável para riscos desnecessários à saúde (OPPLIGER *et al.*, 2006; Karila *et al.*, 2008).

Dentre os casos supracitados, havia 3 colegas, de 19, 21 e 22 anos. Os métodos de redução do peso foram semelhantes, exercícios extenuantes e utilização de roupas que aumentavam a sudorese, provocando hipertermia. Na tentativa de reduzir o peso corporal em 10,4 kg, em um período de 10 semanas, com 4 kg restantes para a pesagem oficial, o método acima descrito foi intensificado por um período de 8 horas e 30 minutos, resultando em parada cardiorrespiratória de um dos atletas (Caso 1, Carolina do Norte, 19 anos). Ao utilizar-se do método para eliminar os 4,9 kg restantes para a pesagem oficial após um período de 13 semanas, com tentativa de redução de 9,5 kg, o resultado, após 1 hora e 30 minutos, foi a parada cardiorrespiratória (Caso 2, Michigan, 21 anos). Para atingir a categoria almejada, 10 semanas não foram suficientes para reduzir 9,5 kg do peso corporal do atleta, então, 4 dias intensos foram tomados para eliminar 3,6 kg restantes, resultando em parada cardiorrespiratória (Caso 3, Wisconsin, 22 anos) (CDC, 1998).

Em resposta a esses eventos trágicos, a NCAA fez duas alterações imediatas, incluindo a adição de 3,175 kg (7 libras) em cada categoria e movendo a pesagem para mais próxima da competição. Após essas alterações, foi revelado que a perda média de peso entre os *wrestlers* foi de $5,3 \pm 2,8$ kg ($6,9 \pm 4,7\%$). No entanto, 40,2% dos atletas revelaram ter sido dissuadidos pelas novas regras impostas (OPPLIGER; STEEN; SCOTT, 2003). Analisando 811 lutadores, houve uma tendência de diminuição dos comportamentos não saudáveis quanto aos cortes de peso entre

a divisão universitária da NCAA, porém, tendência essa não significativa (OPPLIGER *et al.*, 2006).

A PRP é adotada como uma ideia ilusória de que, descendo para a categoria abaixo, haveria uma vantagem com relação ao oponente. Porém, não há consciência dos efeitos adversos que essa PRP pode provocar ao organismo. Ainda há a tendência de crer que comendo e bebendo no período seguinte à pesagem e anterior à competição, entre 30 minutos e 20 horas, variando de acordo com a modalidade, possa ocorrer a restauração da força (HALL; LANE, 2001). Entretanto, o restabelecimento da homeostase hídrica pode levar de 24 a 48 horas e a restauração das reservas de glicogênio muscular pode levar até 72 horas (ACSM, 1999).

Tendo em vista a falta de estudos voltados ao assunto, a presente revisão tem por objetivo organizar os principais achados quanto aos malefícios da PRP, podendo então, auxiliar treinadores, nutricionistas, médicos e os demais profissionais da saúde que atuam com os devidos atletas, a adotar a melhor estratégia após análise do estudo.

REVISÃO DE LITERATURA

EFEITOS FISIOLÓGICOS

A PRP pode acarretar uma série de desordens como: desequilíbrio hormonal, imunossupressão, alteração do sistema cardiovascular, desequilíbrio hidroeletrólítico, diminuição da função renal, retardos no crescimento e desenvolvimento de atletas jovens (ARTIOLI; FRANCHINI; LANCHÁ JUNIOR, 2006; OHTA *et al.*, 2002; BROOK; LLOYD; WOLFF, 1974), alteração psicológicas (YOSHIOKA *et al.*, 2006), déficits cognitivos, diminuição no conteúdo de glicogênio muscular, diminuição do estado nutricional proteico (ACSM, 1999) e alterações metabólicas (Karila *et al.*, 2008; CDC, 1998). Um estudo realizado com 45 lutadores entre 15 e 18 anos revelou, por meio de uma entrevista estruturada, que tontura (44,4%), dor de cabeça (46,7%), náusea (42,2%), ondas de calor (22,2%) e sangramento nasal (20%) foram os principais efeitos adversos decorrentes da prática da PRP (ALDERMAN *et al.*, 2004).

Levando em conta que as PRP são recorrentes ao longo da vida de um atleta, há um constante ciclo de redução e ganho rápido de peso (*weight cycling*), gerando adaptações fisiológicas pelas quais o corpo se torna cada vez mais eficiente na utilização e armazenamento de energia e, aliada a isso, há uma diminuição da taxa metabólica basal, o que torna as próximas reduções mais difíceis, exigindo restrições energéticas cada vez maiores (ARTIOLI; FRANCHINI; LANCHÁ JUNIOR, 2006; BLACKBURN *et al.*, 1989; YOO *et al.*, 2010).

Brownell et al. (1986) investigaram os efeitos metabólicos da restrição e reexposição energética em ratos obesos adultos. Os autores encontraram que o ritmo de perda de peso se torna duas vezes mais lento durante o segundo período de restrição comparado com o primeiro. Especificamente, foram necessários 21 dias para que os ratos eliminassem o excesso de peso na primeira restrição, sendo que após retornarem ao peso inicial, na segunda restrição foram necessários 46 dias para eliminarem o mesmo excesso de peso, apesar da mesma ingestão calórica em ambos os ciclos. Os motivos pelo qual isso ocorre ainda são desconhecidos (Klein et al., 1988; Blackburn et al., 1989), apesar de poucos estudos não demonstrarem perda de massa magra após *weight cycling* (LINGOR; OLSON, 2010), outros encontram grandes reduções (ACSM, 1999; KARILA et al., 2008; YOO et al., 2010), o que gera base para especular que a acentuada proteólise decorrente do acúmulo desses processos ao longo da vida, com consequente diminuição de massa muscular, seja um dos principais fatores causadores de tal lentidão metabólica.

Uma desidratação leve causada pelo processo de PRP pode causar desconforto e fadiga, enquanto um alto nível pode gerar redução acentuada no desempenho por uma hipo-hidratação, resultando em diminuição da volemia, do rendimento cardíaco, da pressão arterial e finalmente na redução da termorregulação (ARTIOLI; FRANCHINI; LANCHÁ JUNIOR, 2006). Sinais como sede e boca seca foram encontrados após uma desidratação induzida por um treinamento físico intenso (Perrella, Noriyuki e Rossi, 2005). O regime de redução de peso seguido de uma redução de 5% do peso corporal em lutadores de elite resulta em uma redução de 54% do glicogênio muscular (KARILA et al., 2008).

Acompanhando 49 judocas universitários durante 27 dias, foram encontradas reduções significativas no peso corporal ($2,8 \pm 1,2$ kg), na porcentagem de gordura ($1,1 \pm 1,7$ kg) e na massa magra corporal ($1,7 \pm 1,9$ kg). Além disso, houve redução significativa nos marcadores imunológicos IgG, IgM e C3 após o período de redução de peso (UMEDA et al., 2004). Resultado semelhante encontrado entre 18 judocas, ao apresentarem reduções em algumas funções imunológicas, bem como a fagocitose dos neutrófilos como consequência de uma redução energética (KOWATARI et al., 2001).

Karila et al. (2008) observaram diferenças significativas após a PRP. Esse estudo avaliou 20 lutadores de competições de nível nacional e internacional de *wrestling*. Houve redução no peso ($5,7 \pm 1,5$ kg; $8,2 \pm 2,3$ %), gordura ($0,9 \pm 0,4$ kg; $16 \pm 6,9$ %) e massa magra ($4,8 \pm 1,3$ kg; $7,8 \pm 2,5$ %) corporais. Foi observado também aumento na hemoglobina ($7,8 \pm 5,9$ %), hematócrito ($4,9 \pm 2,9$ %) e creatinina (35 ± 23 %), devido basicamente à desidratação e degradação muscular.

No mesmo estudo, houve redução na média de testosterona plasmática ($25,8 \pm 9,5$ para $9,6 \pm 7,3$ nmol/L; $p \leq 0.001$), sendo que o padrão para homens adultos varia de 9,36 nmol/L a 34,67 nmol/L. A concentração do LH (hormônio luteinizante) plasmático também diminuiu ($3,3 \pm 1,3$ para $1,5 \pm 1,2$ U/L; $p \leq 0.001$). Por outro lado, a SHBG (globulina ligadora de hormônios sexuais) aumentou significativamente ($29,2 \pm 7,9$ para $40,8 \pm 9,3$ nmol/L; $p \leq 0.001$). Assim, apesar da concentração diminuída de testosterona e LH, a proteína transportadora desses hormônios teve sua concentração aumentada (KARILA *et al.*, 2008).

Avaliando 16 lutadores adolescentes de *wrestling* após uma PRP média de 4,5 kg (7,4%), os pesquisadores encontraram uma série de alterações hormonais, bem como o aumento significativo na concentração de hormônio do crescimento (GH: $2,9 \pm 0,7$ vs $6,5 \pm 1,4$ ng/ml) e na concentração de globulina ligadora dos hormônios sexuais (SHBG: $16,1 \pm 2,3$ vs $27,9 \pm 6,9$ nmol/l). Foi encontrada uma diminuição significativa na concentração da proteína de ligação de GH (GHPB: 178 ± 19 vs 109 ± 17 pmol/l), no fator de crescimento semelhante a insulina (IGF-I: 332 ± 30 vs 267 ± 34 ng/ml), na testosterona (T: $4,9 \pm 0,4$ vs $3,6 \pm 0,4$ ng/ml) e na testosterona livre (T-livre: $22,4 \pm 3,6$ vs $15,7 \pm 2,8$ pg/ml). As variáveis: hematócrito, hormônio luteinizante, estradiol, prolactina, cortisol, insulina, triiodotironina e tiroxina não apresentaram diferença significativa antes e após a PRP (ROEMMICH; SINNING, 1997a).

Acompanhando por uma semana 54 judocas de elite da seleção francesa de ambos os gêneros, com redução significativa de $4,0 \pm 0,3\%$ do peso corporal, $8,0 \pm 2,1\%$ da porcentagem de gordura e $3,0 \pm 0,4\%$ na massa magra corporal, observou-se não haver redução significativa na densidade mineral óssea devido à PRP. No entanto, alterações significativas nos parâmetros bioquímicos foram encontradas, tais como: diminuição de 64% na concentração de leptina, 31% na concentração de insulina, um aumento de 81% na concentração de cortisol e 33% na concentração dos telopeptídeos terminal C de colágeno tipo I, marcador esse específico da degradação de colágeno tipo I dominante no osso (PROTEAU; BENHAMOU; COURTEIX, 2006). Em outro estudo realizado com a mesma população supra-descrita, foram encontradas alterações significativas na osteocalcina, que estava elevada em ambos os gêneros, e no cortisol, que estava sutilmente elevado nos judocas masculinos e significativamente elevado nas judocas femininas (PROUTEAU *et al.*, 2006).

As alterações hormonais encontradas nos estudos relacionadas à PRP são provavelmente devido às condições adversas que essa prática induz. Os atletas são submetidos a uma condição de estresse extenuante devido principalmente à alimentação inadequada e à intensa atividade física. Nessa condição, o estresse físico

associado à redução na glicemia, aumenta a concentração de hormônios contrarregulatórios (ex.: GH, cortisol) e reduz a concentração de insulina e a secreção de hormônios sexuais (ex.: testosterona), como observado em estudos anteriores (CDC, 1998; ROEMICH; SINNING, 1997a; PROTEAU; BENHAMOU; COURTEIX, 2006; PROUTEAU *et al.*, 2006).

Exames revelaram temperatura retal de 42°C, após a morte de 3 lutadores de *wrestling* devido à PRP. Alterações bioquímicas foram encontradas em análise sanguínea. O sódio encontrava-se elevado, bem como o nitrogênio, a creatinina e a mioglobina (CDC, 1998).

Semelhante à PRP em atletas, um grupo de 46 obesos participou de uma redução de peso durante 6 semanas, com peso inicial de $104,7 \pm 26,0$ kg e final de $79,3 \pm 21,5$ kg. Foram observadas alterações significativas, como a elevação na concentração de bicarbonato no soro, no intervalo aniônico (*anion gap*, que avalia a acidose sanguínea), no potássio do soro, no ácido úrico e na creatinina. Além disso, houve diminuição na glicose em jejum, nos triglicérides, na pressão sistólica e diastólica e na frequência cardíaca (PAHL *et al.*, 1988). A elevação na concentração de ácido úrico também foi obtida em um trabalho com judocas, bem como a diminuição significativa dos ácidos graxos livres e triglicérides (FINAUD *et al.*, 2006). Após acompanhamento de 11 judocas de nível nacional, com restrição energética durante 7 dias e decréscimo significativo de $4,9 \pm 1,2\%$ do peso corporal, foram observadas elevações significativas nos níveis de triglicérides e ácidos graxos livres (FILAIRE *et al.*, 2001).

Contrapondo a PRP, uma alternativa viável seria a perda ponderal de peso. Acompanhando quatro karatecas de alto nível durante 2 semanas, com uma restrição moderada de energia na dieta ($33,4 \pm 2,1$ kcal.kg⁻¹), hiperproteica ($1,9 \pm 0,1$ g.kg⁻¹) e com adequado aporte de carboidratos ($4,8 \pm 0,5$ g.kg⁻¹, 59% VCT), foi possível observar uma alteração significativa do peso corporal com redução de $1,35 \pm 0,41$ kg ($2,2 \pm 0,8\%$), bem como a redução da porcentagem de gordura ($8,0 \pm 4,3\%$). Pelo fato da dieta ser hiperproteica, exames bioquímicos de glicemia, ureia no soro e excreção de creatinina na urina de 24 horas foram realizados, não apresentando alterações de concentração, permanecendo dentro da faixa de normalidade ao final de duas semanas de dieta (ROSSI; TIRAPGUI; CASTRO, 2004). A Tabela 1 apresenta o resumo dos estudos que revelaram alterações fisiológicas decorrentes de uma PRP.

Tabela 1. Resumo dos estudos que avaliaram os efeitos fisiológicos causados pela perda rápida de peso.

Autores	Alterações fisiológicas
Artoli et al., 2006; Ohta et al., 2002; Brook et al., 1974	Desequilíbrio hormonal Imunossupressão Alterações cardiovasculares Desequilíbrio hidroeletrólítico ↓ da função renal Retardo no crescimento e desenvolvimento de adolescentes
ACSM, 1999	Deficits cognitivos ↓ glicogênio muscular ↓ do estado nutricional proteico
CDC, 1998; Karila et al., 2008	Alterações metabólicas e hormonais
Alderman et al., 2004	Tontura, dor de cabeça, náuseas, ondas de calor e sangramento nasal
Filaire et al., 2001	↑ triglicérides e ácidos graxos livres
Artoli et al., 2007	↑ da eficiência na utilização e armazenamento de energia ↓ da taxa metabólica basal
Artoli et al., 2006	Desconforto Fadiga ↓ desempenho ↓ volemia ↓ rendimento cardíaco ↓ PA ↓ termorregulação
Tarnopolsky et al., 1996 citado por Karila et al., 2008	Uma redução de 5% do peso corporal resulta em uma redução de 54% do glicogênio muscular
Umeda et al., 2004	↓ IgG, IgM e C3
Kowatari et al., 2001	↓ função imunológica ↓ fagocitose de neutrófilos
Karila et al., 2008	↑ Hemoglobina ↑ Hematócrito ↑ Creatinina ↓ Testosterona plasmático ↓ Hormônio luteinizante (LH) ↑ SHBG
Roemmich e Sinning, 1997a	↑ GH ↑ SHBG ↓ GHPB ↓ IGF- I ↓ testosterona ↓ testosterona livre
Proureau et al., 2006	↓ leptina ↓ insulina ↑ cortisol ↑ telopeptídeos terminal C tipo I dominante no osso
CDC, 1998	Hipertermia
Pahl et al., 1988	↑ bicarbonato ↑ intervalo aniônico ↑ potássio ↑ ácido úrico ↑ creatinina ↓ glicose de jejum ↓ triglicérides ↓ PA ↓ FC
Finaud et al., 2006	↑ ácido úrico ↓ ácidos graxos livres ↓ triglicérides

Diversas alterações no desempenho foram encontradas com a PRP, como por exemplo: redução na força muscular, na potência anaeróbia, na capacidade aeróbia e na capacidade de manutenção da glicemia, assim como aumento na proteólise (ACSM, 1999).

Dezesseis boxeadores amadores com $23,5 \pm 4,8$ anos de idade e $5 \pm 2,6$ anos de experiência em competições de boxe foram submetidos ao teste de *Burpee*, que consiste em uma flexão, seguido da posição em pé, e avalia o condicionamento físico dos atletas por ter uma demanda física semelhante às experimentadas em uma luta de boxe amadora, antes e após um programa de PRP (redução de $5,16 \pm 1,06\%$ do peso corporal em 21 dias). No entanto, não foi observada diferença significativa entre os testes, com resultados médios de $290,27 \pm 29,20$ repetições antes e $289,27 \pm 22,14$ repetições após a PRP. Houve apenas uma tendência de decréscimo no desempenho devido à grande desidratação, depleção de glicogênio e perda de massa magra (HALL; LANE, 2001).

Uma análise de 16 lutadores adolescentes de *wrestling*, antes e após a PRP (período de redução entre 1 e 2 semanas), revelou redução no peso corporal de $60,3 \pm 3,5$ para $58,0 \pm 3,3$ kg, na porcentagem de gordura de $9,9 \pm 0,5$ para $8,0 \pm 0,7\%$ e na massa gorda de $6,0 \pm 0,5$ para $4,7 \pm 0,6$ kg. Também foram avaliados pico de força e pico de torque a 60 e 180°/s em um dinamômetro isocinético para flexão e extensão de cotovelo e joelho. Em uma análise na articulação do cotovelo, o pico de torque na flexão a 60°/s, o pico de força e o pico de torque na flexão e extensão a 180°/s diminuíram significativamente após a redução de peso. Quanto à articulação do joelho, houve redução significativa tanto no pico de força quanto no pico de torque, na flexão e extensão do joelho, a 60 e 180°/s. Esses parâmetros avaliados foram restabelecidos somente após um período de 3,5 a 4 meses, quando os atletas diminuíram os níveis de exercícios físicos e aumentaram a ingestão energética diária, sugerindo que a redução no desempenho dos lutadores pela PRP somente é revertida após longo período de recuperação (ROEMMICH; SINNING, 1997b).

Após acompanhamento por 4 semanas de 20 judocas da seleção francesa júnior, sendo 10 homens e 10 mulheres, foi possível observar redução significativa de $4 \pm 1,1\%$ no peso corporal e $10 \pm 4,0\%$ na porcentagem de gordura. Não foram observadas reduções significativas quando analisado o desempenho do salto vertical, salto vertical com contra-movimento, força média e nas repetições de movimentos do judô durante 5 segundos. No entanto, quando as repetições dos movimentos do judô eram mantidas por 30 segundos ou mais, os autores encontraram uma redução significativa na manutenção do desempenho (KORAL; DOSSEVILLE, 2009).

Entre 11 judocas de nível nacional, após restrição energética durante 7 dias, houve decréscimo significativo de $4,9 \pm 1,2\%$ do peso corporal, diminuição não significativa na porcentagem de gordura ($17,3 \pm 2,1$ vs $16,8 \pm 1,4\%$) e na massa livre de gordura ($62,1 \pm 2,2$ vs $59,8 \pm 2,7$ kg). Foram avaliadas força de preensão palmar direita e esquerda, altura do salto vertical que, por sua vez, foi subdividido em salto vertical e salto vertical com contra-movimento, e ainda a força mecânica de membros inferiores, cuja qual foi avaliada por saltos máximos repetidos durante 7 e 30 segundos. Entre os resultados, houve decréscimo significativo apenas na força de preensão palmar esquerda e nos saltos máximos em 30 segundos (FILAIRE *et al.*, 2001).

Acompanhando 10 lutadores (3 judocas e 7 *wrestlers*), o desempenho dos atletas foi avaliado por meio de tiros de 30 metros, salto vertical e teste de *Wingate*. O método de PRP teve duração de 2,4 dias (59 horas). A perda de peso foi de $4,4 \pm 0,5$ kg ($6,0 \pm 0,6\%$). O desempenho não apresentou decréscimo significativo em nenhum dos testes avaliados. Após essa perda, um período de 5 horas foi o suficiente para restabelecer 73% do peso perdido (FOGELHOLM *et al.*, 1993). Após perda média de 4,2 kg do peso corporal, 2,65 kg da gordura corporal e 1,55 kg da massa magra, não foi observada nenhuma diferença no desempenho de preensão palmar, força de extensão lombar, força isométrica dos flexores do cotovelo, salto vertical e capacidade anaeróbia (OHTA *et al.*, 2002). Na Tabela 2 estão os resumos dos estudos que avaliaram os efeitos da perda rápida de peso sobre o desempenho dos atletas.

Tabela 2. Resumo dos estudos que avaliaram os efeitos da perda rápida de peso sobre o desempenho.

Autores	Tempo de redução	Peso perdido (kg)	Avaliação	Resultados
Ohta et al., 2002	19 dias	4,2	Preensão palmar Força de extensão lombar Força isométrica dos flexores do cotovelo Salto vertical Capacidade anaeróbia	Não houve diferença significativa
Fogelholm et al., 1993	59 horas	4,4	Tiros de 30 metros Salto vertical Teste de <i>Wingate</i>	Não houve diferença significativa
Filaire et al., 2001	7 dias	3,6	Preensão palmar (esq e dir) Salto vertical (com e sem contra-movimento) Força mecânica por saltos máximos (7 e 30")	Decréscimo na preensão palmar esquerda e na força mecânica em 30"
Hall e Lane, 2001	21 dias	3,7	Teste de Burpee	Não houve diferença significativa

Autores	Tempo de redução	Peso perdido (kg)	Avaliação	Resultados
Koral e Dosseville, 2009	28 dias	Homens: 2,4 Mulheres: 3,3	Salto vertical (com e sem contramovimento) Força média Repetições de movimentos do judô (5 e 30")	Diferença significativa na manutenção das repetições dos golpes de judô por 30 segs. ou mais
Roemmich e Sinning, 1997b	7-14 dias	4,5	Pico de força de flexão e extensão de cotovelo e Joelho (60 e 180°/s) Pico de torque de flexão e extensão de cotovelo e Joelho (60 e 180°/s)	Houve diminuição em todos os parâmetros exceto no pico de torque e de força na extensão do cotovelo e no pico de força na flexão do cotovelo

ALTERAÇÕES PSICOLÓGICAS

Alguns autores têm evidenciado prejuízos na função mental/cognitiva e no humor devido à PRP (HALL; LANE, 2001; ACSM, 1999; ARTIOLI, FRANCHINI; LANCHAJUNIOR, 2006; YOSHIOKA *et al.*, 2006; FILAIRE *et al.*, 2001; KORAL; DOSSEVILLE, 2009). Esses prejuízos foram observados em um trabalho realizado com 16 boxeadores amadores, em que, após uma PRP com redução média de $5,16 \pm 1,06\%$ do peso corporal, a consciência do desempenho estava distorcida. A média de movimentos realizados no teste de *Burpee* foi de 289,27 repetições e a meta sugerida pelos próprios atletas foi de 300,33 repetições. Contrapondo as metas sugeridas, os boxeadores relataram uma sensação de diminuição do vigor físico. Além disso, houve um aumento de sinais de alterações psicológicas como raiva, confusão, depressão, fadiga e tensão (HALL; LANE, 2001).

Em um estudo realizado com 43 judocas universitários, sendo 27 homens e 16 mulheres, com redução média do peso corporal de $3,4 \pm 2,9$ e $4,9 \pm 2,7\%$, respectivamente, após a aplicação de um questionário de avaliação do perfil do estado de humor (POMS – *Profile of Mood States*) antes (20 dias) e após o término da PRP (1 dia antes da competição), foi encontrado aumento significativo quanto à tensão, à fadiga e diminuição no vigor nos judocas masculinos. Nas judocas femininas houve uma tendência de decréscimo quanto à raiva, confusão, depressão e tensão, no entanto, sem diferença significativa (YOSHIOKA *et al.*, 2006). Foram encontrados resultados semelhantes em análise do questionário POMS de judocas de elite da seleção francesa júnior. Houve aumento significativo nos judocas masculinos quanto à confusão, e nas judocas femininas na tensão e confusão. Além disso, o vigor físico diminuiu significativamente em ambos os gêneros (KORAL; DOSSEVILLE, 2009).

Uma pesquisa realizada com 11 judocas de nível nacional demonstrou que, com uma restrição energética durante 7 dias, houve decréscimo significativo de $4,9 \pm 1,2\%$ do peso corporal. Através do POMS, foram encontradas alterações significativas como: aumento da tensão, raiva, fadiga e confusão, além de diminuição no vigor físico (FILAIRE *et al.*, 2001). Na Tabela 3 estão os resumos dos estudos que avaliaram os efeitos da PRP sobre os parâmetros psicológicos dos atletas.

Tabela 3. Resumo dos estudos que avaliaram os efeitos da perda rápida de peso sobre alterações psicológicas.

Autor	Tempo de redução	Peso perdido (kg)	Avaliação	Resultados
Filaire <i>et al.</i> , 2001	7 dias	3,6	POMS*	Aumento da tensão, raiva, fadiga e confusão e diminuição do vigor
Yoshioka <i>et al.</i> , 2006	19 dias	Homens: 2,8 Mulheres: 3,2	POMS*	Homens: aumento na tensão e fadiga e diminuição no vigor Mulheres: não houve diferença significativa
Hall e Lane, 2001	21 dias	3,7	POMS*	Não houve diferença significativa
Koral e Dosseville, 2009	28 dias	Homens: 2,4 Mulheres: 3,3	POMS*	Homens: elevação na confusão e diminuição do vigor Mulheres: elevação da tensão e confusão e diminuição do vigor

*Profile of mood state

CONCLUSÃO

Os regimes vigorosos de redução de peso não são recomendados para atletas de combate de elite, tendo em vista as inúmeras alterações fisiológicas e psicológicas causadas por tais práticas, levando em conta que, em esportes de elite, um mínimo decréscimo no desempenho pode ser crucial na decisão do combate.

Quanto ao grupo de lutadores adolescentes, a prática deve ser extinta devido às grandes alterações hormonais e cognitivas causadas por essa prática, podendo provocar uma série de alterações no crescimento e desenvolvimento dos adolescentes.

A PRP pode acarretar não apenas prejuízos físicos, mas também, danos psicossociais dos indivíduos, resultados esses confirmados por trabalhos realizados com questionários que avaliaram o estado de humor desses sujeitos, tendo como alternativa a perda ponderal de peso, cuja qual demonstra maior segurança em sua prática.

Sendo assim, a PRP deve ser avaliada cuidadosamente por educadores físicos, médicos, nutricionistas e demais profissionais da área da saúde, considerando os vários efeitos adversos que essa prática pode resultar, levando em conta que a preservação da integridade e do bem-estar dos atletas envolvidos pode ser fator determinante na decisão de um combate.

Effects of Rapid Weight Loss in Combat Athletes

ABSTRACT: *In combat sports, the rapid weight loss is a strategy often used for the purpose of gaining an advantage over the opponent. In this process, the weight reduction is extremely sharp in a short period of time, which can cause a variety of physiological or psychological disorders, as well as a decreasing on sports performance. Therefore, this review aims to compile the main findings about the adverse effects due to rapid weight loss, in order to give a scientific base for professionals involved with combat athletes. Several studies have shown a large number of athletes who engage in programs for this purpose, repeating this procedure several times throughout life. However, potential risks to health caused by this practice usually are not taken into account. Based on the studies presented, the rapid weight loss should be carefully evaluated by physical educators, physicians, nutritionists and other health care professionals, considering the various adverse effects that this practice can result. It is important to remember that the preservation of the integrity and welfare of the athletes involved may be a determinant factor to decide a combat.*

KEYWORDS: *Combat sports; Martial arts; Physiological disorders; Psychological disorders.*

Efectos de la perda rápida de peso em atletas de combate

RESUMEN: *En los deportes de combate, la estrategia de rápida pérdida de peso es a menudo utilizada para el fin de obtener ventajas sobre su oponente. Lo proceso de reducción de peso es muy fuerte con una corta duración, que puede causar una variedad de trastornos fisiológicos, psicológicos, así como para el desempeño deportivo. Por lo tanto, esta revisión pretende recopilar las principales conclusiones sobre los efectos adversos debido a la pérdida rápida de peso, en vista de la base científica para los profesionales que trabajan con atletas de combate. Varios estudios muestran un gran número de atletas que participan en los programas para ese fin, repitiendo varias veces por toda la vida. Sin embargo, los riesgos potenciales para la salud causados por esta práctica no se suele tener en cuenta. Sobre la base de los estudios presentados, la pérdida rápida de peso debe ser evaluado cuidadosamente por los educadores físicos, médicos, nutricionistas y otros profesionales de la salud, teniendo en cuenta los efectos adversos diferentes que esto puede resultar. Es importante destacar que la preservación de la integridad y el bienestar de los atletas que participan pueden ser un factor determinante en la decisión de un concurso.*

PALABRAS CLAVE: *Deportes de combate, Artes marciales, Cambios fisiológicos, Cambios psicológicos.*

REFERÊNCIAS

ALDERMAN, B. L.; LANDERS, D. M.; CARLSON, J.; SCOTT, J. R. Factors related to rapid weight loss practices among international-style wrestlers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Hargetstown, v. 36, p. 249-52, 2004.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Redução de peso em lutadores. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 5, p. 77-80, 1999.

ARTIOLI, G. G.; FRANCHINI, E.; LANCHAJUNIOR, A. H. Perda de peso em esportes de combate de domínio: revisão e recomendações aplicadas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 8, p. 92-101, 2006.

ARTIOLI, G. G. et al. Magnitude e métodos de perda rápida de peso em judocas de elite. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 20, p. 307-315, 2007.

BLACKBURN, G. L. et al. Weight cycling: the experience of human dieters. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 49, p. 1105-1109, 1989.

BROOK, C. G.; LLOYD, J. K.; WOLFF, O. H. Rapid weight loss in children. *British Medical Journal*, v. 3, p. 44-45, 1974.

BROWNELL, K. et al. The effect of repeated cycles of weight loss and regain in rats. *Physiology Behavior*, v. 38, p. 459-464, 1986.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Hyperthermia and dehydration-related deaths associated with intentional rapid weight loss in three collegiate wrestlers--North Carolina, Wisconsin, and Michigan, November-December 1997. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report Atlanta*, v. 47, p. 105-108, 1998.

FILAIRE, E. et al. Food restriction, performance, psychological state and lipid values in judo athletes. *International Journal of Sport Medicine*, v. 22, p. 454-459, 2001.

FINAUD, J. et al. Competition and food restriction effects on oxidative stress in judo. *International Journal of Sport Medicine*, v. 27, p. 834-841, 2006.

FOGELHOLM, G. M. et al. Gradual and rapid weight loss: effects on nutrition and performance in male athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Hargestown, v. 25, p. 371-377, 1993.

HALL, C. J.; LANE, A. M. Effects of rapid weight loss on mood and performance among amateurs boxers. *British Journal of Sports Medicine*, Loughborough, v. 35, p. 390-395, 2001.

KARILA, T. M. A. et al. Rapid weight loss decreases serum testosterone. *International Journal of Sports Medicine*, v. 29, p. 872-877, 2008.

KAZEMI, M.; SHEARER, H.; CHOUNG, Y. S. Pre-competition habits and injuries in Taekwondo athletes. *BMC Musculoskeletal Disorders*, v. 6, p. 1-9, 2005.

KLEIN, S. et al. The impact of body composition on the regulation of lipolysis during short-term fasting. *Journal of American College Nutrition*, v.7, p. 77-84, 1988.

KORAL, J.; DOSSEVILLE, F. Combination of gradual and rapid weight loss: Effects on physical performance and psychological state of elite judo athletes. *Journal of Sports Sciences*, London, v. 27, p. 115-120, 2009.

KOWATARI, K. et al. Exercise training and energy restriction decrease neutrophil phagocytic activity in judoists. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Hagerstown, v. 33, p. 519-524, 2001.

LINGOR, R. J.; OLSON, A. Fluid and diet patterns associated with weight cycling and changes in body composition assessed by continuous monitoring throughout a college wrestling season. *Journal Strength Conditioning Research*, Colorado Springs, v. 24, n. 7, p. 1763-1772, 2010.

LORENÇO-LIMA, L. et al. Comportamento do dano muscular em uma simulação de competição de jiu-jítsu. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA, ESPORTE E LAZER, 2., Presidente Prudente, 2010. *Anais ... Presidente Prudente: UNESP*, 2010. p. 551-551.

LORENÇO-LIMA L. *Alterações fisiológicas induzidas pelo treinamento de jiu-jítsu*. 2011. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2011.

OHTA, S. et al. Depressed humoral immunity after weight reduction in competitive judoists. *Luminescence*, v. 17, p. 150-157, 2002.

OPPLIGER, R. A.; STEEN S. A. N.; SCOTT, J. R. Weight loss practices of college wrestlers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, v. 13, p. 29-46, 2003.

OPPLIGER, R. A. et al. NCAA Rule change improves weight loss among national championship wrestlers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Hagerstown, v. 38, p. 963-970, 2006.

PAHL, M. V. et al. Effect of rapid weight loss with supplemented fasting on serum electrolytes, lipids, and blood pressure. *Journal of the National Medical Association*, v. 80, p. 803-809, 1988.

PERRELLA, M. M.; NORIYUKI, P. S.; ROSSI, S. Evaluation of water loss during high intensity rugby training. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 11, p. 217-9, 2005.

PROUTEAU, S.; BENHAMOU, L.; COURTEIX, D. Relationships between serum leptin and bone markers during stable weight, weight reduction and weight regain in male and female judoists. *European Journal of Endocrinology*, v. 154, p. 389-95, 2006.

PROUTEAU, S. et al. Bone density in elite judoists and effects of weight cycling on bone metabolic balance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Hagerstown, v. 38, p. 694-700, 2006.

ROEMMICH, J. N.; SINNING, W. E. Weight loss and wrestling training: effects on growth-related hormones. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 82 p. 1760-4, 1997.

ROEMMICH, J. N.; SINNING, W. E. Weight loss and wrestling training: effects on nutrition, growth, maturation, body composition, and strength. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 82, p. 1751-59, 1997.

ROSSI, L.; TIRAPEGUI, J.; CASTRO, I. A. Restrição moderada de energia e dieta hiperprotéica promovem redução ponderal em atletas de elite do Karatê. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Brasília, v. 12, p. 69-73, 2004.

UMEDA, T. et al. Adverse effects of energy restriction on changes in immunoglobulins and complements during weight reduction in judoists. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Torino, v. 44 p. 328-334, 2004.

YOO, H. J. et al. Difference of body compositional changes according to the presence of weight cycling in a community-based weight control program. *Journal of Korean Medicine Science*, v. 25, p. 49-53, 2010.

YOSHIOKA, Y. et al. Gender differences in the psychological response to weight reduction in judoists. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, v. 16, p. 187-98, 2006.

Recebido em: 17 fev. 2011.

Aprovado em: 25 jan. 2012

Endereço para correspondência:

Sandro Massao Hirabara

Universidade Cruzeiro do Sul

Instituto de Ciências da Atividade Física e Esporte

Rua Galvão Bueno, 868 - 13º Andar, Bloco B, Sala 1302

Liberdade, São Paulo, SP, Brasil

CEP: 01506-000

Tel. 11 3385-3103