

Avaliação da taxa de sudorese e percepção subjetiva de esforço em idosos praticantes de hidro combat

Luciana Rossi*, Andrea Carolina Barneze González**, Fabiana Ribeiro**

Resumo

O envelhecimento traz consigo diversas mudanças fisiológicas que comprometem o desempenho das funções normais, agravado pelo sedentarismo, um dos principais fatores de risco para doenças crônico-degenerativas. No entanto, a prática esportiva em idosos não é isenta de riscos, dentre os quais a desidratação. Neste estudo calculou-se a taxa de sudorese (TS) de idosos praticantes de *hidro combat*, relacionando com a percepção subjetiva de esforço (PE), a fim de detectar possíveis riscos. Participaram desta pesquisa 13 idosos de ambos os sexos, com predomínio feminino (84,6%), e eutróficos, segundo o IMC ($26,4 \pm 3,5 \text{ kg/m}^2$). Para o cálculo da TS e PE, os indivíduos foram pesados antes e após o treino e responderam à escala de Borg. A TS média foi de $2,4 \pm 2,1 \text{ mL/min}$. Quanto à PE inicial, foi "leve" e no final "um pouco intensa". Embora o risco de desidratação causada pela atividade de *hidro combat* tenha sido baixo, a avaliação pela PE demonstrou aumento significativo indicando provável desidratação prévia com agravo do quadro, mesmo diante da perda hídrica leve pelo exercício, sugerindo piora no rendimento físico e riscos para uma desidratação crônica, caso não seja

monitorada adequadamente e corrigida pela ingestão hídrica correspondente. Os idosos tiveram uma alta PE possivelmente pelo fato de não estarem bem hidratados previamente, pois esse procedimento tende a diminuir a sensação subjetiva de esforço físico e trazer os benefícios físicos e psicológicos da prática de exercícios supervisionada e direcionada a idosos.

Palavras-chave: Desidratação. Envelhecimento. Sudorese. Teste de esforço.

Introdução

O envelhecimento, ou o aumento da expectativa de vida das populações, tem sido apontado como um fenômeno mundial, tanto nos países desenvolvidos como nos em desenvolvimento. (RASO, 2002). É um processo natural, dinâmico e irreversível que conduz a perdas funcionais progressivas no organismo, causando prejuízos, inclusive, no estado nutricional e na absorção de nutrientes (ALVES et al., 2004; SAWKA; MON-

* Mestra pela FCF-USP. Coordenadora do curso de especialização em Nutrição Esportiva e Estética com ênfase em Wellness do Centro Universitário São Camilo. Endereço para correspondência: Attende Esporte, Centro Universitário São Camilo, rua Raul Pompéia 144, Pompéia, 05025-010, São Paulo. E-mail: lrossi@usp.br
** Discentes no Centro Universitário São Camilo.

↳ Recebido em outubro de 2010 – Avaliado em dezembro de 2010.

↳ doi:10.5335/rbceh.2011.022

TAIN, 2000). Também vem acompanhado de diversas mudanças na composição corporal, como aumento gradual de peso durante a meia-idade, seguido de estabilização ou até de declínio em idades mais avançadas (PICKERING et al., 1997). As alterações que ocorrem na composição corporal afetam a massa gorda, a massa magra e a água corporal total (BENNETT, 2000). Essas modificações resultam, geralmente, numa redução da água corporal, da massa muscular e no aumento da massa gorda, podendo ser estes componentes alterados positivamente por meio da atividade física (CRUCIANI et al., 2002).

Atualmente o sedentarismo é reconhecido como um dos mais importantes fatores de risco para doenças crônicas-degenerativas, em especial aquelas que acometem os sistemas cardiovascular, respiratório e osteoarticular (STEWART et al., 2005). A participação regular em programas de exercícios, tanto aeróbicos como resistidos, é uma medida eficaz na prevenção e redução de diversas complicações nessa população (RASO, 2002). Dessa forma, a prescrição de atividades físicas regulares vem sendo muito utilizada por profissionais da saúde como efeito coadjuvante à terapia de combate ao sedentarismo e à osteoporose (ALVES et al., 2004).

O volume hídrico corporal depende da composição do corpo do indivíduo, do sexo, da idade, do estado de treinamento e do conteúdo muscular de glicogênio, entre outros (BURKE, 2001). Assim que um indivíduo inicia uma atividade física, o organismo gera mais calor e há, portanto, um aumento da temperatura

corporal, que leva à maior sudorese para que ocorra o resfriamento da superfície corporal e do sangue, dissipando o excesso de calor (PERELLA; NORIYUKI; ROSSI, 2005). Se a produção de calor for maior que a habilidade de dissipá-lo, resultará em aumento da temperatura corporal e humorada, podendo levar a maiores comprometimentos em atividades mais vigorosas (SAWKA; MONTAIN, 2000).

A temperatura e a umidade do ambiente também influenciam na capacidade de manter a atividade física e a taxa de sudorese dos indivíduos (SAWKA; CHEUVRONT; CARTER, 2005). Mesmo em climas frios e úmidos, o resultado de exercícios extenuantes leva à sudorese (MIGUEL; ALMEIDA; ROSSI, 2005). A quantidade de perda hídrica por meio do suor é proporcional à intensidade do exercício, à duração e à propriedade e quantidade das vestimentas (SHIRreffs, 2003). A perda hídrica em atividade física superior a 30min pode resultar em declínio do volume sanguíneo e, consequentemente, do estresse cardiovascular, sendo que a redução do peso corporal não ocorre de modo linear durante o exercício, e a comparação entre o peso inicial e final pode auxiliar na reposição hídrica durante o período de repouso (MIGUEL; ALMEIDA; ROSSI, 2005). A ingestão hídrica adequada é indispensável para um bom rendimento e para evitar a fadiga muscular, indisposição, câimbras e prevenir outras complicações relacionadas à saúde, sobretudo em populações de risco como os idosos (SAWKA; CHEUVRONT; CARTER, 2005; WARREN et al., 1994).

A hidroginástica tem como principal objetivo o condicionamento cardiovascular, por meio de treinamento de flexibilidade e coordenação motora (MELO; GIOVONI, 2004). Na água não há apoios fixos, a força gravitacional é quase nula, o que impede ações violentas e favorece a movimentos amplos e prolongados (KERBEJ, 2002). O *hidro combat* é uma modalidade de atividade física realizada dentro da água, onde são combinadas técnicas de chutes e socos provenientes do caratê, boxe, *full contact*, entre outras artes marciais, realizados individualmente ou em dupla, com o objetivo enrijecer a musculatura e melhorar o condicionamento físico.

O presente estudo teve como objetivo calcular a taxa de sudorese de desportistas, situados na faixa etária de idosos jovens, praticantes da modalidade *hidro combat*, a fim de relacionar a redução hídrica do percentual de peso com a percepção subjetiva de esforço.

Metodologia

A coleta de dados foi realizada em um dia de aula em duas turmas, às 8h e às 11h, com temperaturas, respectivamente, 23 e 28 °C em cada horário. Na avaliação compareceram 13 desportistas de ambos os sexos; destes, 15,4% eram do sexo masculino e 84,6%, do feminino, praticantes de *hidro combat* (mínimo 2x/semana, 45min/aula) em uma academia particular de São Paulo. As desportistas do sexo feminino trajavam maiô e os do sexo masculinos, sunga, e todos calçavam sapatilhas apropriadas para a prática de atividades aquáticas e usavam touca. Foi

solicitado que, antes da prática da atividade, os avaliados imergissem na piscina por aproximadamente 1min e depois se secassem, para a pesagem inicial.

Para as mulheres que estavam com cabelos presos embaixo da touca, foi solicitado que molhassem os cabelos antes da pesagem. Antes da realização do estudo, os idosos assistiram a palestras sobre a importância da hidratação na atividade física e foram orientados a manter o estado de hidratação prévio à coleta de dados. Para calcular a taxa e sudorese dos desportistas, os pesos antes e após o treino foram aferidos, conforme descrito, utilizando balança antropométrica da marca Melmy com capacidade de 150 kg, segundo metodologia descrita em outros trabalhos (MIGUEL; ALMEIDA; ROSSI, 2005; PERRELLA; NORIYUKI; ROSSI, 2005). A altura foi relatada pelos indivíduos (COQUEIRO et al., 2009). Com os valores de peso e estatura, foi calculado o índice de massa corpórea (IMC), através da seguinte fórmula: $IMC \text{ (kg/m}^2\text{)} = \text{peso (kg)}/\text{estatura}^2 \text{ (m}^2\text{)}$. Como pontos de corte, foram adotados os recomendados pela Opas (2003).

Antes e após à pesagem final, foi solicitado aos desportistas que respondessem à Escala de Borg para detectar a variação na percepção de esforço subjetivo.

Os desportistas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido sobre os objetivos e metodologias do trabalho, segundo documento aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição de Ensino Superior (Coep nº 97/05).

Os dados foram expressos em medidas de tendência central e variabilidade.

Para detectar diferenças estatísticas entre o peso e percepção de esforço inicial e final, um teste de hipótese, student t pareado, foi aplicado com $p < 0,05$ para averiguação da hipótese nula (H_0).

Resultados

Os participantes tinham em média $62,5 \pm 8,4$ anos, com variação de idade entre 52 e 77 anos. A estatura média foi de $160,9 \pm 8,5$ cm e peso inicial médio de $68,5 \pm 11,7$ kg, sendo o IMC calculado de $26,4 \pm 3,5$ kg/m² (Tabela 1). Após a aula de *hidro combat*, o peso médio foi de $68,3 \pm 11,8$ kg, o que representou uma redução estatisticamente significativa

($p < 0,05$) de $107,7 \pm 95,4$ mL. A taxa de sudorese média foi de $2,4 \pm 2,1$ mL/min. Quanto à percepção de esforço inicial, foi em média classificado como percepção “leve” ($10,5 \pm 2,1$); já no final foi classificado em “um pouco intensa” ($11,9 \pm 2,1$).

Entretanto, entre a percepção de esforço inicial e final, 15,4% dos indivíduos relataram uma diminuição da mesma. Também foi observada uma alta percepção de esforço inicial, levando-se em consideração que a escala de Borg se inicia com valor 6, que pode ser justificada pelo fato de que alguns indivíduos realizaram algum tipo de atividade física prévia ao *hidro combat*.

Tabela 1 - Dados antropométricos e da percepção de esforço praticantes de *hidro combat*, São Paulo, 2009.

Variáveis (n = 13)	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	62,5	8,4	52,0	77,0
Estatura (cm)	160,9	8,5	150,0	178,0
Peso inicial (kg)	68,5	11,7	55,3	88,0
Peso final (kg)	68,3*	11,8	54,9	87,8
Perda hídrica (mL)	107,7	95,4	0,0	300,0
IMC (kg/m ²)	26,4	3,5	20,3	32,6
Taxa sudorese (mL/min)	2,4	2,1	2,2	6,7
Borg inicial	10,5	2,1	6,0	14,0
Borg final	11,9*	2,1	8,0	16,0

DP: desvio padrão; * $p \leq 0,05$ diferença significa em relação ao valor inicial.

Discussão

Os benefícios da atividade física (AF) para a saúde e longevidade foram intuitivamente conhecidos desde o princípio dos tempos e, atualmente, a prática de AF vem sendo enquadrada no contexto de qualidade de vida (QV), definida como informações sobre o bem-estar físico, social

e emocional do indivíduo, como recurso necessário para a satisfação individual, as aspirações futuras, a participação de atividades para o seu desenvolvimento e satisfação comparada entre ele próprio e os outros. Assim, conforme Saba (2001), em relação às últimas duas décadas, tanto a QV e bem-estar permeiam o contexto da AF, resultando no contexto

holístico de *wellness*, a fim de envolver todas as dimensões comportamentais humanas, existindo benefícios bem demonstrados sobre vários parâmetros que afetam a saúde e a longevidade. A atividade física regular pode contribuir muito para evitar as incapacidades associadas ao envelhecimento, e tem seu enfoque principal na promoção da saúde (PASCOAL; SANTOS; BROEK, 2006). A população estudada foi composta predominantemente de indivíduos do sexo feminino, cujo IMC médio se situava na eutrofia, com faixa etária variando entre cinquenta e setenta anos e média de 62,5 \pm 8,3 anos.

Conforme este último dado, os participantes desta pesquisa podem ser classificados, segundo Schlenker (1994), como idosos jovens, isto é, indivíduos entre 65 e 74 anos de idade. Os idosos nesta faixa etária, como em outras de idade mais avançada, podem apresentar como consequências do processo de envelhecimento uma piora do mecanismo de excitação/contração e diminuição no recrutamento das fibras musculares, na elasticidade dos tendões, ligamentos e cápsulas articulares diminuem em consequência da deficiência de colágeno, o que prejudica a flexibilidade, além de progressiva diminuição no conteúdo de cálcio, com a deterioração da matriz óssea (FRANK; SOARES, 2002; STEWART et al., 2005). Essas mudanças são mais pronunciadas em mulheres do que nos homens, graças, em parte, às diferenças no aspecto hormonal e diminuição da ingestão de cálcio (ALVES et al., 2004; HYGHEs et al., 2002).

A prática regular de exercícios físicos é uma estratégia preventiva primária, atrativa e eficaz, para manter e melhorar o estado de saúde física e psíquica em qualquer idade, tendo efeitos benéficos diretos e indiretos para prevenir e retardar as perdas funcionais do envelhecimento, reduzindo o risco de enfermidades e transtornos frequentes na terceira idade (FERREIRA et al., 2003; FRANK; SOARES, 2002). A prática de atividade física é recomendada, com o objetivo de melhorar esses aspectos e são indicadas modalidades de baixo impacto, como a hidroginástica (MELO; GIAVONI, 2004). Alves e colaboradores (2004) submeteram um número de indivíduos com idade maior que cinquenta anos a realizarem atividades como flexão do antebraço, caminhada, alcance dos braços atrás das costas, entre outros, antes e após um treinamento de três meses com hidroginástica. Os pesquisadores observaram resultados positivos, como melhora significativa em todos os testes de aptidão após o treinamento com o grupo da hidroginástica. Nossos dados demonstraram que muitos praticantes, após a atividade física, referenciaram valores menores de percepção de esforço subjetivo, provavelmente em razão do efeito antiestresse da atividade física. E, quanto à prática do *hidro combat*, modalidade que combina exercícios de baixo impacto com os de contrarresistência (golpes e pesos), aliando benefícios físicos e psicológicos.

Existem riscos para esses indivíduos relacionados à atividade física, como emergências cardíacas, lesões ortopédicas, hipertermia, desidratação, entre ou-

tros. Essas condições podem diminuir a *performance* motora pela diminuição da produção de força muscular, resultando no aumento do uso de carboidratos para a recuperação da capacidade funcional do coração, comprometido pelo efeito da hipertermia (PICKERING et al., 1997). Tanto a hipertermia como a desidratação são fatores de risco, principalmente entre idosos (BENNETT, 2000) e estão ligadas à taxa de sudorese, que, no caso do presente estudo, na média foi baixa, porém apresentou grande variabilidade intra-amostra (0 a 6,7 mL/min), o que pode ser explicado pela variação na temperatura que ocorreu entre as aulas (5 °C), embora seja importante considerar situações termoneutras para fins de comparação.

Pudemos ainda constatar que o impacto da desidratação na atividade de *hidro combat*, pela perda de peso em relação ao peso inicial e taxa de sudorese, não apresenta riscos, estando num limite seguro para sua prática pelos idosos. Para fins de comparação, temos que, em atividades *indoor* (academias), as taxas de sudorese para o *jump fit* (MIGUEL; ALMEIDA; ROSSI, 2005), RPM (ROSSI; IASI; GARCIA, 2005) e *body combat* (CEZAR; GIANESE; ROSSI, 2007), registradas após respectivas aulas, foram de $10,8 \pm 7,2$; $11,5 \pm 7,0$ e $9,2 \pm 3,5$ mL/min; porém, em indivíduos jovens e de meia idade, havendo poucos estudos com população idosa fisicamente ativa em academia. Em contrapartida, referimos que Warren et al. (1994), em estudo de revisão, apontaram que no ano de 1991 a desidratação entre idosos foi o diagnóstico mais frequente responsável

pelas hospitalizações no serviço médico americano. Sawka e Montain (2000), adicionalmente, observaram que para indivíduos com mais de 55 anos há uma redução na sensação de sede, menor habilidade para concentração da urina e um potencial reduzido para dissipar o calor corporal, o que elege os idosos como grupo de risco para a desidratação e hipertermia, independentemente da taxa de sudorese observada. Nesse aspecto encontramos relatos de aumento de percepção de esforço após o exercício físico, utilizando a Escala de Borg, que mede a taxa de esforço que o indivíduo percebe no início e no final do exercício (BORG, 2000). Assim, ponderamos ser o tempo de atividade física realizada pela amostra do estudo (45min) suficiente para atingir alterações fisiológicas indicativas do esforço gerado por eles, porém não foram realizadas outras determinações que pudessem comprovar nossas especulações, como alteração da frequência cardíaca, pressão arterial, caminhada prévia à atividade física etc. (PERELLA; NORIYUKI; ROSSI, 2005). Adicionalmente, os idosos, em razão da insuficiente ingestão hídrica pela sensação da sede durante o dia, poderiam chegar à academia para a prática de exercício em piscina com um grau de desidratação já instaurado. Dessa forma, o conceito de esforço percebido, que é uma valorização subjetiva que indica a opinião do indivíduo a respeito da intensidade do trabalho realizado, pode ser um instrumento útil para monitoramento da intensidade do esforço físico e fatores intervenientes como a desidratação (MAUGHAN, 2003). A medição da percepção subjetiva

de esforço é frequentemente utilizada como indicador acessível e fidedigno da intensidade de esforço em atividades aeróbicas (SAWKA; MONTAIN, 2000) e pode ser utilizado com grande potencial na faixa etária de idosos com grande aplicação em situações do dia a dia.

Conclusão

Nesta população analisada, o maior risco que pode ocorrer é aliar o esforço físico a uma hidratação inadequada. É uma faixa etária também apresenta uma intolerância ao calor, o que prejudica o seu desempenho aeróbico e aclimatação. A percepção de sede é menor em idosos, portanto deve-se sempre estimular a ingestão hídrica, visto que estudos relatam que, independente da faixa etária, durante o trabalho de força, em ambiente quente e úmido (piscina aquecida), com duração maior que 30min, a ingestão hídrica parece ter uma importância ímpar sobre o desempenho. Conclui-se que os idosos praticantes de *hidro combat* tiveram uma alta percepção de esforço, possivelmente pelo fato de não estarem bem hidratados previamente à prática de atividade física, sendo que a desidratação imposta pela mesma, conforme taxa de sudorese e perda hídrica, foi muito leve.

Destacamos, finalmente, que são raros os estudos em academias com idosos fisicamente ativos e os que aliam a prática de exercício físico ao acompanhamento da percepção subjetiva de esforço para monitorar efeitos negativos advindos da desidratação. Dessa forma,

é aconselhável sua aplicação para fins de acompanhamento sistemático, mesmo diante de um baixo risco de desidratação imposto pela atividade por si própria.

Sweating rate and subjective perceived exertion evaluation in elderly hidro-combat practitioners

Abstract

The aging brings obtains diverse physiological changes that they cause the commitment of the performance of the normal functions of the individual. The sedentary is one of the main factors of risk for the chronic-degenerative illnesses, in special those that attack the breath and the bones. For physical activities in general, the dehydration can influence negative in the performance of the individual that practices physical activity without the due hydric replacement, being age a group of risk. To calculate the tax of sweating of the practicing sportsmen of the hidro combat modality, being related the hydric reduction of the percentage of weight with the subjective perception of effort in order to relate the possible risks happened of this practical. They had participated to 13 individuals of both the sexes. For calculation of the tax of sweating and perception of effort, the participants had been weighed before and after the trainings, and also they had answered to the scale of Borg. The average tax of sweating was of $2.4 + 2.1$ mL/min. How much to the perception of initial effort, on average it was classified as "light" perception; no longer final it was classified in "a little intense". The perception of initial effort enters and the end, 15.4% of the individuals had told a reduction of the same one. This procedure is concluded that these individuals had had one high perception of effort for the fact not to possibly be

well hydrated previously, therefore, tends diminishes it the subjective perception of effort and to bring the physical benefits and psychological allies to practical its.

Keywords: Sweating rate. Aging. Borg's scale.

Referências

- ALVES, R. V. et al. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 31-37, 2004.
- BENNETT, J. A. Dehydration: hazards and benefits. *Geriatric Nursing*, v. 21, n. 1, p. 84-88, 2000.
- BORG, G. *Escalas de Borg para a dor e esforço percebido*. Baueri: Manole, 2000.
- BURKE, L. M. Nutritional needs for exercise in the heat. *Comparative Biochemistry and Physiology*, v. 128, n. 2, p. 735-748, 2001.
- CEZAR, T. M.; GIANESE, G. C. P.; ROSSI, L. Taxa de sudorese em praticantes de *Body Combat*. *Revista Nutrição Profissional*, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 48-54, 2007.
- COQUEIRO, R. S. et al. Medidas auto-referidas são válidas para avaliação do estado nutricional da população brasileira? *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Trindade, v. 11, n. 1, p. 113-119, 2009.
- CRUCIANI, F. et al. Gasto energético estimado de mulheres idosas em aula de ginástica durante caminhada. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, Florianópolis, v. 2, n. 3, p. 30-35, 2002.
- FERREIRA, R. A. et al. Efeitos de um programa de orientação de atividade física e nutricional sobre a ingestão alimentar e composição corporal de mulheres fisicamente ativas de 50 a 72 anos de idade. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 35-40, 2003.
- FRANK, A. A.; SOARES, E. A. *Nutrição no envelhecer*. São Paulo: Atheneu, 2002.
- HYGHES, V. A. et al. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight and physical activity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 76, n. 2, p. 473,481, 2002.
- KERBEJ, F. C. *Natação: algo mais que quatro nados*. Manole, 2002.
- MAUGHAN, R. J. Impact of mild dehydration on wellness and on exercise performance. *The European Journal of Clinical Nutrition*, v. 57, n. 2, p. 19-23, 2003.
- MELO, G. F.; GIAVONI, A. Comparação dos efeitos da ginástica aeróbica e da hidroginástica na composição corporal de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Taguatinga, v. 12, n. 2, p. 13-18, 2004.
- MIGUEL, M.; ALMEIDA, D.; ROSSI, L. Taxa de sudorese durante aula de *Jump Fit* e impacto da desidratação ativa no exame de BIA. *Revista Ação e Movimento*, v. 2, n. 2, p. 74-77, 2005.
- OPAS (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE). *O projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial*. Brasília: Sabe – Saúde, Bem-estar e Envelhecimento, 2003.
- PASCOAL, M.; SANTOS, S. S. A.; BROEK, V. V. Qualidade de vida, terceira idade e atividades físicas. *Revista Motriz*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 217-228, 2006.
- PERRELLA, M. M.; NORIYUKI, P. S.; ROSSI, L. Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 229-232, 2005.
- PICHKERRING, G. P. et al. Effects of endurance training on the cardiovascular system and water compartments in elderly subjects. *Journal of Applied Physiology*, v. 83, n. 4, p. 1300-1306, 1997.
- RASO, W. Adiposidade corporal e a idade prejudicam a capacidade funcional para

realizar as atividades da vida diária de mulheres acima de 47 anos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 8, n. 6, p. 225-234, 2002.

ROSSI, L.; IASI, B.; GARCIA, P. Determinação da taxa de sudorese e sintomatologia da sede após uma aula de *Raw Power in Motion (RPM)*. *Revista Nutrire*, São Paulo, v. 30, n. 2, p. S403, 2005.

SABA, F. *Aderência à prática de atividade física em academias*. Barueri: Manole, 2001.

SAWKA, M. N.; CHEUVRONT, S. N.; CARTER III, R. Human water needs. *Nutrition Reviews*, v. 63, n. 6, p. S30-S39, 2005.

SAWKA, M. N.; MONTAIN, S. Fluid and electrolyte supplementation for exercise heat stress. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 72, n. 2, p. 564S-572S, 2000.

SCHLENKER, E. D. *Nutrición en el envejecimiento*. 2. ed. Madrid: Mosby, 1994.

SHIRREFFS, S. M. Markers of hydration status. *The European Journal of Clinical Nutrition*, v. 57, n. 2, p. 6-9, 2003.

STEWART, K. J. et al. Exercise effects on bone mineral density: relationships to changes in fitness and fatness. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 29, n. 5, p. 453-460, 2005.

WARREN, J. L. et al. The burden and outcomes associated with dehydration among US elderly, 1991. *American Journal of Public Health*, v. 84, n. 8, p. 1265-1269, 1994.