

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

HIDRATAÇÃO E EXERCÍCIO FÍSICO – REVISÃO SISTEMÁTICA

João Paulo da Silva Ribeiro^{1,2}, Rafaela Liberali¹

RESUMO

Objetivo: Verificar através de uma revisão sistemática a importância da hidratação na prática esportiva. A hidratação é um componente primordial e de suma importância tanto na preparação do atleta profissional quanto do esportista amador, porém, nem sempre recebe por parte destes o cuidado que necessita e um erro em seu manejo poderá implicar em consequências graves do ponto de vista do rendimento e também da saúde em geral. A fisiologia da hidratação compreende os mecanismos de termorregulação do organismo e sua resposta a situações de estresse tais como hiponatremia, câibras musculares, colapso por calor e possui ainda relação direta com as variáveis frequência cardíaca, concentração de lactato, gravidade específica da urina e percepção subjetiva ao esforço. **Metodologia:** A revisão foi realizada a partir de 28 estudos sobre a temática hidratação e seus aspectos circundantes tais como reposição hídrica, alterações e avaliações de variáveis fisiológicas em diferentes situações e as consequências da desidratação. Nos estudos foram utilizados como instrumento de coleta de dados a quantidade de massa corpórea antes e depois do exercício, a gravidade específica da urina, o volume de urina produzido, percepção subjetiva de esforço e a coleta de sangue dos participantes. **Resultados:** A maioria dos estudos apresentou relação direta entre o nível de hidratação e as variáveis pesquisadas, sendo estas influenciadas também pelo condicionamento do esportista e o estresse ambiental. **Conclusão:** a temática hidratação deve ser bem orientada para que não influencie negativamente no rendimento e na saúde tanto de atletas quanto de indivíduos não-atletas.

Palavras-chave: Hidratação, Exercício físico, Rendimento, Saúde.

1 - Programa de Pós Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho em Fisiologia do exercício

ABSTRACT

Hydration and physical exercise

Objective: Verify through a systematic revision the importance of the hydration in sports practice. Hydration is a primordial and great important component as in the professional athletic preparation as in an unprofessional sportsperson, although, not always receive from those the necessary care and a mistake in its handling can cause serious consequences in terms of performance and general health. Understands the physiology of hydration mechanisms of thermoregulation of the body and its response to stress situations as hyponatremia, muscles cramps, heat collapse and also has direct relation with the variables heart rate, lactate concentration, urine specific gravity and subjective perception of the effort. **Methodology:** The review was conducted from 28 studies about the thematic of hydration and its surroundings aspects as fluid replacement, changes and evaluations in physiological variables in different situations and dehydration's consequences. In the studies were used as an instrument of data collection the amount of body mass before and after exercise, the specific gravity of urine, the urine volume produced, subjective perception of the effort and blood sampling of participants. **Results:** Most of the studies showed direct relation between the hydration level and the variables studied, which are also influenced by the athlete's conditioning and the stress of the ambient. **Conclusion:** The hydration issue must be properly instructed not to negatively influence the performance and health of both athletes and non-athletes.

Key words: Hidration, Physical exercise, Performance, Health.

Endereço para correspondência:
joap85@hotmail.com

2 - Graduação em bacharelado pela Universidade Luterana do Brasil

INTRODUÇÃO

Atualmente observa-se, especialmente entre esportistas e pessoas fisicamente ativas, um maior cuidado com a hidratação (Hirata, Vist e Liberali, 2008). A água é a molécula mais abundante do organismo e também é consumida em maior quantidade que qualquer outro nutriente, constituindo cerca de 50% a 70% do peso corporal, dividindo-se em 33% no espaço extracelular e 67% no espaço intracelular. Sabe-se que o organismo humano pode sobreviver sem alimento até 60-70 dias, mas a privação de água principalmente em ambientes quentes leva a morte em poucos dias (Moura e Reis, 2010).

A necessidade diária de água varia individualmente, sendo influenciada por uma série de fatores, como as condições ambientais e as características da atividade física, como duração da sessão, intensidade do exercício e necessidade de vestimentas que interferem na termorregulação. A água do organismo provém de várias fontes, podendo ser ingerida sob a forma de água pura ou de água que compõe os alimentos, inclusive os sólidos, que neste caso são as fontes exógenas (Carvalho e Mara, 2010).

Os humanos possuem pouca capacidade de tomar líquidos na mesma proporção na qual os elimina. O atleta não pode depender da sede para iniciar a reposição hídrica durante o exercício vigoroso e prolongado (Perrella, Noriyuki e Rossi, 2005). Mesmo que muitos esforços sejam feitos para manter os indivíduos bem hidratados durante o exercício, sob condições adversas de estresse físico e ambiental, a sede pode não ser um estímulo suficiente para manter o estado normal de hidratação ou a euhidratação (Meyer e Perrone, 2004).

O estado de hidratação é um fator determinante para a prática de atividades físicas, sendo assim, o conhecimento do estado de hidratação do indivíduo antes, durante e após o exercício torna-se importante para a sua prática constante (Tavares e Colaboradores, 2008).

Além disso, a questão da hidratação tanto antes, durante ou depois da realização da atividade independente de ser ela aeróbia ou anaeróbia, possui grande importância para o bom funcionamento dos processos homeostáticos exigidos pela atividade física (Zaffalon, 2009). A manutenção do organismo

em níveis adequados de hidratação é importante para o sistema cardiovascular, para a termorregulação e para o desempenho físico durante a prática de exercícios (Tavares e Colaboradores, 2008). Os níveis de hidratação devem ser mantidos de forma eficiente para que o exercício físico possa ser realizado de forma segura e não acarrete sérios problemas ao organismo (Zaffalon, 2009).

Os efeitos fisiológicos da desidratação induzida pelo exercício têm sido estudados através da comparação de diversas respostas fisiológicas de indivíduos que não repõem as perdas de líquido durante um exercício prolongado, ou as repõem parcial ou totalmente (Moreira e Colaboradores, 2006). Neste sentido, uma atenção especial deve ser dada a temática hidratação devido a sua influência direta no rendimento (Drumond, Carvalho e Guimarães, 2007).

Portanto o objetivo do presente estudo é verificar através de uma revisão sistemática a importância da hidratação na prática esportiva.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada foi a revisão sistemática, que se baseia em estudos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas consideradas relevantes, contribuindo como suporte teórico-prático, para pesquisa bibliográfica classificatória (Liberali, 2008).

Foi realizada uma revisão de artigos nacionais e internacionais dos últimos dez anos. Os termos utilizados para a busca foram: hidratação, desidratação e exercício físico, atividade física e hidratação. As bases de dados consultados foram: EFDeportes (www.efdeportes.com), Scielo (www.scielo.gov) e Gatorade Sports Science Institute (www.gssi.com.br).

As revistas em que foram selecionados os artigos foram internacionais (n=10) e nacionais (18). As palavras chaves utilizadas para a pesquisa foram hidratação e exercício, atividade física e exercício físico e desidratação.

Mecanismos de termorregulação

O corpo humano quando submetido a uma atividade, responde com produção de

calor e conseqüente ativação dos mecanismos fisiológicos de controle térmico e hídrico. Ao realizarmos uma atividade física com elevada intensidade, esse aspecto torna-se extremamente relevante e limitador da continuidade dessa atividade (Cardoso e Souza, 2010).

O hipotálamo é uma estrutura do sistema nervoso central responsável por determinar a temperatura corpórea normal e comandar os ajustes regulatórios (Martinho, 2006). A prática de atividade física submete o indivíduo a uma elevação da temperatura corporal, que é mediada, entre outros fatores, pelo gasto energético, pelas condições ambientais e pelo tipo de vestimenta utilizada (Silva, Altoé e Marins, 2009).

A evaporação do suor, dentre os mecanismos termorregulatórios, é o mais eficaz durante a prática de exercícios. Portanto, não basta suar, sendo necessária a evaporação do suor para que o calor seja liberado pelo organismo, algo influenciado pela umidade relativa do ar ambiente. Ou seja, o aumento da umidade relativa do ar diminui a taxa de evaporação do suor, possibilitando, conseqüentemente, menor liberação do calor corporal (Carvalho e Mara, 2010).

A liberação desse calor produzido ocorre, primeiramente, através da evaporação do suor sobre a pele, o que atribui à sudorese um papel fundamental na manutenção do equilíbrio homeostático durante o exercício (Silva, Altoé e Marins, 2009).

Efeitos da desidratação em atletas

A desidratação, que acentua o estresse do exercício, aumenta a temperatura corporal, prejudica as respostas fisiológicas, o desempenho físico e produz riscos para a saúde (Perrela, Noriyuki e Rossi, 2005). A desidratação causa redução da volemia, tornando o atleta mais suscetível à hipotensão postural e colapso. A baixa volemia também está associada à redução do volume de ejeção cardíaco que resulta na redução do fluxo sanguíneo para a pele, com efeito negativo na dissipação do calor. Quanto maior a desidratação, menor a capacidade de redistribuição do fluxo sanguíneo para a periferia, menor sensibilidade hipotâmica para a sudorese e menor capacidade aeróbica para um dado débito cardíaco (Moreira e Colaboradores, 2006) A desidratação que

reduz em 1% a massa corporal compromete a termorregulação entre três e 5%, causando aumento da FC e da temperatura retal e diminuindo o débito cardíaco, enquanto a desidratação que reduz a massa corporal em 7% em geral causa o colapso durante o exercício. Neste sentido, a condição ambiental deve ser sempre considerada, pois atletas que apresentam o mesmo nível de perda percentual de massa corpórea mantêm melhor desempenho em ambientes frios ou amenos em relação ao clima quente (Carvalho e Mara, 2010).

A temperatura retal em atletas desidratados pode se apresentar maior que a de atletas em estado de hidratação normal. A desidratação reduz o tempo que o exercício pode ser sustentado antes que haja fadiga induzida pelo calor e eventual colapso (Sallis, 2005). Os benefícios fisiológicos no desempenho de atletas em treinamento ou competição quando estão bem hidratados e apresentam uma boa reserva muscular de glicogênio já é bem documentada e aceita no meio científico e assim, quando o atleta compete em estado de desidratação ele já entra em desvantagem (Tavares, 2008).

Perigos da desidratação

Atletas que ingerem em excesso líquidos antes e durante exercícios prolongados em ambientes quentes e úmidos correm o risco de desenvolver a hiponatremia (Murray, Eichner e Stofan, 2002). Ingerir quantidades elevadas de água com uma velocidade maior do que a capacidade dos rins para eliminá-las é muito prejudicial (Bergeron, 2001). A hiponatremia é um desequilíbrio hidroeletrólítico que resulta na queda anormal da concentração plasmática de sódio (<135 mmol/l; normal = 136-142 mmol/l). A manutenção desses baixos valores afeta o balanço osmótico na barreira hematoencefálica, causando a rápida entrada de água no cérebro, o edema cerebral e uma cascata de respostas neurológicas, cada vez mais graves (confusão, crises, coma), que podem resultar com a morte em conseqüência da lesão do tronco cerebral (Murray, Eichner e Stofan, 2002).

As câibras musculares são comuns em praticamente todas as atividades esportivas mais longas. Podem surgir durante ou depois da repetição de exercícios

realizados em situações de estresse ambiental como no calor, frio ou na água. As câibras tendem a ser mais comuns e mais graves quando se realiza exercício intenso em ambientes quentes e úmidos. Em alguns indivíduos, câibras graves e recorrentes são associadas com a anemia falciforme e sugerem risco de morte relacionada ao exercício (Sallis, 2005). As câimbras musculares originadas pelo calor (câimbra quente) comumente acontecem durante a prática de exercícios prolongados e quando ocorre uma sudorese contínua e repetida (Bergeron, 2001).

Os ambientes quentes e úmidos promovem um grande estresse para o organismo, já que todos os mecanismos de dissipação estarão comprometidos, neste caso ocorre uma maior probabilidade de desenvolvimento de hipertermia e de outras enfermidades relacionadas ao calor como câibras, exaustão e intermação (Martinho, 2006). A desidratação é uma ameaça em potencial para todos os atletas e entusiastas da atividade física, principalmente para aqueles que não estão aclimatados para realizar atividades extenuantes em ambientes adversos (Kenney, 2004).

Pesquisas de campo envolvendo exercício físico e hidratação

No presente artigo de revisão foram selecionados 28 estudos sobre a temática hidratação e seus aspectos circundantes tais como reposição hídrica, alterações e avaliações de variáveis fisiológicas em diferentes situações e as conseqüências da desidratação. No quesito população pesquisada, os artigos apresentam bastante variação de no mínimo 6 indivíduos (Nóbrega e Colaboradores, 2007) em estudos experimentais, até 30 (Gomes e Rodrigues, 2001) em atletas de alto nível de uma equipe juvenil de voleibol. A faixa etária dos amostrados nas pesquisas variou entre 15 anos (Nóbrega e Colaboradores, 2007) e 40 anos (Esteves e Nunes, 2007).

Como instrumento de coleta de dados para análise e avaliação de alterações fisiológicas tais como nível de hidratação, frequência cardíaca e concentração de lactato, foram utilizados a taxa de líquido perdido ou a quantidade de massa corpórea total antes e após a prática, frequencímetro

Polar, punção sanguínea no lobo da orelha, fluxo e volume urinários antes e depois da atividade e gravidade específica da urina (Nóbrega e Colaboradores, 2007; Arias e Colaboradores, 2001; Gomes e Rodrigues, 2001; Marins, Dantas e Navarro, 2003; Pinto e Colaboradores, 2001; Ferreira e Colaboradores, 2007; Perrela, Noriyuki e Rossi, 2005; Ferreira e Colaboradores, 2010; Laursen e Colaboradores, 2005; Esteves e Nunes, 2007). Um estudo utilizou também um questionário com perguntas fechadas para analisar o perfil do nível de hidratação (Nunes e Esteves, 2007). Para mensuração da temperatura média do corpo e da pele, foi utilizado um teletermômetro e uma sonda retal (Pinto e Colaboradores, 2001; Laursen e Colaboradores, 2005) e na análise da gravidade específica da urina foi utilizado um refratômetro de mão (Nóbrega e Colaboradores, 2007) e alíquotas de urina armazenada em vasilhames de 50 ml coletada antes e imediatamente após o início da atividade (Ferreira e Colaboradores, 2010). Para verificação do estresse ambiental foi utilizado o índice de bulbo úmido termômetro de bolso por meio de um monitor de estresse térmico (Gomes e Rodrigues, 2001) e para a mensuração da capacidade aeróbica e custo calórico da sessão de treinamento de uma equipe de voleibol, utilizou-se o teste de VO₂ máximo de Margaria (1976) e a relação entre a frequência cardíaca e o consumo de oxigênio durante a sessão para se estabelecer o gasto calórico total deste estudo. A percepção subjetiva de esforço foi baseada na escala de Borg com numeração de 6 a 20 (Arias e Colaboradores, 2001).

Nóbrega e Colaboradores (2007), ao estimarem a desidratação corporal em situações reais de prática esportiva com jovens atletas amadoras de futsal durante uma sessão de treino de 50 minutos verificaram que as mesmas estavam desidratadas antes do treino e mesmo com hidratação livre durante a prática permaneceram desidratadas ao término da atividade. Resultados parecidos com os achados de Perrela, Noriyuki e Rossi (2005), que ao analisarem a taxa de sudorese de jogadoras de rugby constataram que as mesmas apresentavam desidratação após o treino, porém, neste estudo não foi permitida a hidratação durante o teste e a desidratação pós-exercício não foi considerada prejudicial. Diferentemente dos encontrados anteriores

Esteves e Nunes (2007), ao avaliarem o padrão de ingestão de líquidos e o perfil do nível de hidratação de praticantes de *spinning*, observaram que os praticantes encontravam-se euhidratados mesmo após a atividade, resultado esse devido possivelmente ao estado de euhidratação pré-exercício e também às respostas dadas pelos alunos no questionário que avaliou o nível de hidratação dos mesmos.

Na análise da hidratação e sua relação com as variáveis frequência cardíaca e concentração de lactato Arias e Colaboradores (2001), ao estabelecerem os efeitos da desidratação durante a realização de prova submáxima de longa duração na concentração de lactato, sua relação com a frequência cardíaca e com a percepção subjetiva de esforço em corredores de fundo com e sem hidratação, verificaram que durante o exercício a concentração de lactato foi invariável e que a frequência cardíaca teve aumento significativo após 30 minutos de exercício e que a percepção subjetiva de esforço modificou após 15 minutos de prática, sugerindo que a hidratação foi responsável por atenuar o desgaste do sistema cardiovascular, já que, nos sem hidratação ela apresentou maior valor.

Para identificar os níveis de hidratação e a interferência na frequência cardíaca decorrente da adoção de diferentes procedimentos de hidratação durante um exercício intervalado de natação, Ferreira, Almeida e Marins (2007), no experimento de uma sessão ao analisarem a frequência cardíaca e o peso corporal antes e depois do treino constataram que os procedimentos de hidratação utilizados não influenciaram na resposta da frequência cardíaca e no nível de hidratação.

Em estudo que também procurou avaliar a interferência de diferentes tipos de hidratação, porém, em relação à concentração de sódio plasmático de ciclistas de alto nível Marins, Dantas e Navarro (2003), em 5 testes padronizados pelo período de 30 dias com diferentes ingestas de soluções não identificaram diferença entre os 4 tipos de bebidas consumidas na concentração plasmática de sódio. Além da frequência cardíaca, Gomes e Rodrigues (2001), procuraram medir a capacidade aeróbica, o custo calórico, a hidratação, o fluxo urinário e o estresse ambiental de uma sessão de treino

em uma equipe de voleibol de alto nível do gênero masculino onde foram analisadas a massa corpórea antes e depois da atividade, o volume de água ingerido e o volume urinário, a frequência cardíaca ao longo do teste e o índice de bulbo úmido para estresse ambiental. Estes autores encontraram o custo calórico e a frequência cardíaca equivalentes à média do voleibol além do ambiente com risco moderado para hipertermia e estado de euhidratação dos atletas.

Estudo realizado também com atletas por Laursen e Colaboradores (2005), procurou mensurar a temperatura corpórea em triatletas durante um *ironman* e comparar os marcadores de hidratação antes e após o evento de 226 km de distância. Através da coleta da temperatura corpórea, das concentrações de cloreto, sódio e potássio além da gravidade específica da urina este autor verificou que a perda de 3% da massa corpórea não influenciou negativamente no sistema termorregulatório, contradizendo os achados em laboratório.

Outro estudo com atletas, mas utilizando também indivíduos saudáveis avaliou o nível de condicionamento no estado de hidratação e a eficácia do consumo de 3 ml de água/kg de peso corporal para manter a euhidratação em indivíduos atletas e ativos saudáveis em uma única sessão de corrida em esteira por 80 minutos. Foi realizado monitoramento da hidratação através da pesagem corpórea antes e depois do teste e análise da gravidade específica da urina.

Os autores constataram que o nível de condicionamento interferiu no estado de hidratação dos avaliados, refletindo em maior percentual de desidratação para os atletas sendo que a estratégia utilizada para a ingestão líquida não foi suficiente para manter os indivíduos completamente euhidratados.

Outra estratégia de hidratação, mas com objetivo diferente foi realizada por Pinto e Colaboradores (2001), que estudaram os efeitos de 3 diferentes temperaturas de água ingerida sobre a tolerância ao esforço submáximo durante o repouso ou esforço em 6 voluntários sadios com 6 situações experimentais em 6 dias diferentes e estes constataram que durante o exercício as diferentes temperaturas de água ingerida não afetaram o tempo total de exercício e nem foram observadas mudanças significativas nas variáveis medidas no momento da exaustão

para consumo de oxigênio, temperatura média da pele e do corpo e na frequência cardíaca.

Tabela 1. Estudos com as pesquisas de campo.

Autor	Objetivo/Amostra	Duração e intervenção/o que mediu	Resultado
Nóbrega e Colaboradores (2007)	Objetivo- Estimar a desidratação corporal em situações reais de prática esportiva. Amostra- 6 atletas amadores de futsal entre 15 e 18 anos de idade	Intervenção- Uma sessão de treino de 50 minutos Mediu- volume urinário antes e depois da prática e massa corpórea	Estavam desidratados antes e após o treino
Pinto e Colaboradores (2001)	Objetivo- Estudar os efeitos de 3 diferentes temperaturas de água ingerida sobre a tolerância ao esforço submáximo durante o repouso ou durante o esforço. Amostra- 6 voluntários saudáveis de 24 anos.	Intervenção- 6 situações experimentais em 6 dias diferentes. Mediu- FC, VO_2 , temperatura média do corpo e da pele.	As diferentes temperaturas da água ingerida não interferiram no tempo total de exercício nem foram observadas variações significativas nas variáveis medidas no momento da exaustão para FC, VO_2 , TMC E TMP.
Ferreira, Almeida e Marins (2007)	Objetivo- Identificar os níveis de hidratação e a interferência na FC decorrente da adoção de diferentes procedimentos de hidratação durante um exercício de natação intervalado. Amostra- 15 atletas do sexo masculino entre 18 e 26 anos.	Intervenção- Tratamento experimental de uma sessão. Mediu- FC, peso corporal antes e após a atividade	Os procedimentos de hidratação não influenciaram na resposta da FC e no nível de hidratação.
Perrela, Noriyuky e Rossi (2005)	Objetivo- verificar a taxa de sudorese de atletas de <i>rugby</i> . Amostra- 11 atletas do sexo feminino entre 16 e 26 anos de idade	Intervenção- Uma sessão de treino de 2 horas. Mediu- pesagem corpórea antes e depois e bioimpedância.	Apresentaram desidratação após o treino
Gomes e Rodrigues (2001)	Objetivo- Medir a capacidade aeróbica, a hidratação, o custo calórico, o fluxo urinário e os fatores ambientais em situações esportivas reais durante sessão de treino de voleibol. Amostra- 12 atletas do sexo masculino com média de 18 anos de	Intervenção- Uma sessão de treino Mediu- Volume de água ingerida, massa corpórea e fluxo urinário antes e depois, FC ao longo e índice de bulbo úmido.	FC e custo calórico equivalente a média do voleibol, estado de euhidratação e risco moderado para hipertermia.

	idade.		
Esteves e Nunes (2007)	Objetivo-Avaliar o padrão de ingestão de líquidos e o perfil do nível de hidratação de praticantes de spinning. Amostra- 17 indivíduos de ambos os sexos entre 30 e 40 anos.	Intervenção- Uma sessão de 50 minutos. Mediu- pesagem corpórea antes e depois para avaliar a hidratação e questionário com perguntas fechadas.	OS alunos estavam eu-hidratados antes e depois da prática eo perfil foi positivo.
Laursen e Colaboradores (2005)	Objetivo- mensurar a temperatura corpórea durante o <i>ironman</i> e comparar com os marcadores de hidratação depois do evento. Amostra- 10 triatletas do sexo masculino com idade média de 34 anos.	Intervenção- prova de 226 km do <i>ironman</i> Mediu- peso corpóreo antes e depois do evento, concentração de sódio, cloreto, potássio e gravidade específica da urina.	A perda de peso de 3% em relação ao peso corpóreo não influenciou no sistema termorregulatório.
Marins, Dantas e Navarro (2003)	Objetivo- identificar as alterações do sódio plasmático com relação a 4 procedimentos de hidratação. Amostra- 15 ciclistas de alto nível do sexo masculino e idade média de 20 anos	Intervenção- 5 testes de 120 minutos padronizados com um tipo de hidratação por grupo durante um mês. Mediu- análise de gases, VO ₂ máximo e coleta de sangue.	Não houve diferença entre os 4 tipos de hidratação e a concentração de sódio plasmático não se alterou.
Ferreira e Colaboradores (2010)	Objetivo- Avaliar o nível de condicionamento no estado de hidratação e a eficácia do consumo de 3 ml de água/kg de peso corporal para manter a eu- hidratação de indivíduos atletas ou sedentários ativos. Amostra-15 atletas e 15 sujeitos ativos do sexo masculino com média de idade de 25 e 23 anos respectivamente	Intervenção- Uma sessão de corrida em esteira por 80 minutos. Mediu- Medida do peso corpóreo antes e depois e gravidade específica da urina	O nível de condicionamento interferiu no estado de hidratação dos avaliados, refletindo maior desidratação nos treinados e a estratégia de ingestão utilizada não foi suficiente para mantê-los completamente eu-hidratados.

CONCLUSÃO

Devido aos estudos encontrados na pesquisa é notório que a temática hidratação deve ser bem orientada para que não influencie negativamente no rendimento e na saúde tanto de atletas quanto de indivíduos não-atletas.

Neste sentido, sugere-se ainda que a temática hidratação seja estudada em ambientes extremos de prática esportiva como na altitude, no meio aquático e em situações de exposição ao frio e ao calor máximos.

REFERÊNCIAS

- 1- Arias, G.M.; e Colaboradores. Efeitos da desidratação durante exercício submáximo de longa duração, na concentração sanguínea do lactato, na frequência cardíaca e na percepção subjetiva de esforço. *Rev Bras Ciên Mov. Brasília*. Vol. 9. Num. 4. 2001. p. 41-46.
- 2- Bergeron, M.F. Sódio: o nutriente esquecido. *Sports Science Exchange. Gatorade Sports Institute*. Vol. 13. Num. 3. 2001.
- 3- Cardoso, S.; Souza, C. Aspectos fisiológicos da ingestão de água no organismo humano e sua influência no rendimento atlético. *Revista de trabalhos acadêmicos, Niterói* Num. 2, 2010.
- 4- Carvalho, T.; Mara, L. Hidratação e nutrição no esporte. *Rev. Bras. Med. Esp.*, Vol. 16. Num. 2. 2010. p. 144-148.
- 5- Drumond, M.; Carvalho, F. e Guimarães, E. Hidratação em atletas e adolescentes, hábitos e nível de conhecimento. *Rev. Bras. Nutr. Esp. São Paulo*. Vol. 1. Num. 2. 2007. p. 76-93.
- 6- Esteves, A.; Nunes, W.C. Perfil do padrão da ingestão de líquidos e verificação da adequação do nível de hidratação em praticantes de aula de spinning em duas academias do Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Nutr. Esp.*, São Paulo. Vol. 1. Num. 2. 2007. p. 61-75.
- 7- Ferreira, F.; e Colaboradores. Efeito do nível de condicionamento físico e da hidratação oral sobre a homeostase hídrica em exercício aeróbico. *Rev. Bras. Med. Esp.*, Vol. 16. Num. 3. 2010. p. 166-170.
- 8- Ferreira, F.; Almeida, G.; Marins, J.C. Efeitos da ingestão de diferentes soluções hidratantes nos níveis de hidratação e na frequência cardíaca durante um exercício de natação intervalado. *Rev. Port. Cien. Desp.*, Vol. 7. Num. 3. 2007. p. 319-327.
- 9- Gomes, V.A.; Rodrigues, L.O. Avaliação do estado de hidratação dos atletas, estresse térmico do ambiente e custo calórico do exercício durante sessões de treinamento em voleibol de alto nível. *Rev. Paul. Educ. Fis.*, São Paulo. Vol. 15. Num. 2. 2001. p. 201-211.
- 10- Hirata, N.; Vist, P.; Liberali, R. Hiponatremia em atletas. *Rev. Bras. Nut. Esp.*, São Paulo. Vol. 2. Num. 12. 2008. p. 462-471.
- 11- Kenney, W.L. Requerimentos nutricionais de água e sódio para adultos ativos. *Sports Science Exchange. Gatorade Sports Institute*, Vol. 17. Num. 1. set/out/Nov. 2004.
- 12- Laursen, P.B.; e Colaboradores. Core temperature and hydration status during an ironman triathlon. *Br J Sports Med*. Num. 40. 2005. p. 420-425,
- 13- Liberali, R. Metodologia Científica Prática: um saber-fazer competente da saúde à educação. Florianópolis: (s.n.), 2008.
- 14- Marins, J.C.; Dantas, E.H.; Navarro, S.Z. Diferentes tipos de hidratação durante o exercício prolongado e sua influência sobre o sódio plasmático. *Rev. Bras. Ciên. Mov.*, Brasília. Vol. 11. Num. 1. 2003. p. 13-22.
- 15- Martinho, M. Termorregulação em ambientes quentes. 2006. Disponível em www.centrodeestudos.org.br/ Acesso em 12 de set de 2010.
- 16- Meyer, F.; Perrone, C. Fundamentação pós-exercício- recomendações e fundamentação científica. *Rev. Bras. Cien. Mov.*, Brasília. Vol. 12. Num. 2. 2004. p. 87-90.
- 17- Moreira, C.; e Colaboradores. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? *Rev.*

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

Bras. Med. Esp., Vol. 12. Num. 6. 2006. p. 405-409.

18- Moura, G.; Reis, V. Análise da perda hídrica de uma equipe feminina mini-mirim durante um treino de basquete. Revista Digital, Buenos Aires, Ano. 15. Num. 147. 2010.

19- Murray, B; Eichner, E. e Stofan, J. Hiponatremia em atletas. Gatorade Sports Institute. Vol. 16. Num. 1. abr/mai/jun. 2002.

20- Nóbrega, M. e Colaboradores. A desidratação corporal de atletas amadores de futsal. Rev Bras. Presc. Fis. Exe., São Paulo. Vol. 1. Num. 5. 2007. p. 24-36.

21- Perrela, L.; Noriyuki, P.; Rossi, L. Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby. Rev. Bras. Med. Esp., Vol. 11. Num. 4. 2005. p. 229-232.

22- Pinto, K.M.; e Colaboradores. Efeitos da temperatura da água ingerida sobre a fadiga durante o exercício em ambiente termoneutro. Rev. Paul. Educ. Fis., São Paulo. Vol. 15. Num. 1. 2001. p. 45-54.

23- Sallis, R. Colapso em atletas de endurance. Sports Science Exchange. Gatorade Sports Institute. Vol. 17. Num. 4. jul/ago/set. 2005.

24- Silva, R.P.; Altoé, J.L.; Marins, J.C. Relevância da temperatura e do esvaziamento gástrico de líquidos consumidos por praticantes de atividade física. Rev. Nutr., Campinas. Vol. 22. Num. 5. 2009. p. 755-765.

25- Tavares, R.G. Estratégias de hidratação antes, durante e após exercício em atletas de elite. Revista digital, Buenos Aires. Ano. 13. Num. 123. 2008.

26- Tavares, R.; e Colaboradores. Importância da reposição hídrica em atletas: aspectos fisiológicos e nutricionais. Revista digital, Buenos Aires. Ano. 13. Num.. 119. 2008.

27- Zaffalon, J. Hidratação no esporte. Revista Digital, Buenos Aires. Ano. 14. Num. 139. 2009.

Recebido para publicação em 24/10/2010

Aceito em 29/11/2010