

MELISSA CRISTINA PINESSO

**HIDRATAÇÃO NO ESPORTE – IMPORTÂNCIA NO RENDIMENTO FÍSICO E
DIFERENÇAS DE RECOMENDAÇÕES ENTRE OS PROTOCOLOS**



**CURITIBA
2016**

MELISSA CRISTINA PINESSO

**HIDRATAÇÃO NO ESPORTE – IMPORTÂNCIA NO RENDIMENTO FÍSICO E
DIFERENÇAS DE RECOMENDAÇÕES ENTRE OS PROTOCOLOS**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Mestre Lucio Follador.

**CURITIBA
2016**

“Se vi mais longe foi por estar sobre o ombro de gigantes” - Isaac Newton

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me deu à luz da vida e preenche meus dias de desafios e sonhos.

Aos meus pais que guiaram os fundamentos do meu caráter, sempre me incentivaram os estudos e me mostraram que a dedicação sempre vale a pena. Ao meu esposo, pessoa que se faz sempre presente a cada passo da minha vida, meu companheiro incondicional e que nunca me deixa desistir de ser uma pessoa melhor.

Às minhas amigas e amigos que sempre estiveram presentes nos momentos difíceis e alegres.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, e em especial ao professor Lucio Follador que confiou no meu objetivo de pesquisa me ajudou na conclusão do curso de Especialização em Fisiologia do Exercício.

RESUMO

Atividades físicas de longa duração ou alta intensidade merecem destaque nos cuidados quanto ao estado de hidratação do atleta. O objetivo do presente estudo foi revisar as adaptações bioquímicas e fisiológicas em atletas quando em estado de desidratação, bem como o impacto deste quadro no rendimento esportivo. Foram comparadas as semelhanças e diferenças das recomendações sobre o tema publicadas pelo *American College of Sports Medicine* juntamente à *Academy of Nutrition and Dietetics* e *Dietitians of Canada*, *International Marathon Medical Directors Association*, Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte, *National Athletic Trainers Association* e *Australian Institute of Sports*. É bem documentado que perdas de peso superiores a 2% são suficientes para comprometer o rendimento esportivo e desencadear sobrecarga cardiovascular. A desidratação compromete a homeostasia do corpo, aumentando o débito cardíaco e comprometendo a capacidade de dissipação de calor. Observou-se que bebidas esportivas, por conta de uma melhor absorção intestinal, facilidade de esvaziamento gástrico, palatabilidade, presença de eletrólitos e carboidratos na sua composição apresentaram maior aceitação entre os atletas. Estratégias de intervenção devem ser planejadas antes, durante e após a prática da atividade, considerando as individualidades nas taxas de sudorese. Em conclusão, destacou-se a necessidade de individualização nas prescrições hídricas a fim de minimizar os riscos da desidratação e da hiponatremia, que pode ocorrer por perdas excessivas de sódio pelo suor e urina ou pelo consumo excessivo de líquidos desencadeando diluição excessiva dos líquidos corporais.

Palavras chave: hidratação no esporte, termorregulação, líquidos corporais em atletas, percepção de sede, estado hidroeletrólítico.

ABSTRACT

Endurance or high intensity physical activities demands special attention about hydration in athletes. The target of this study was review the biochemical and physiological adaptation on athletes while dehydration and the impact of it on performance. Similarity and differences recommendations were compared from American College of Sports Medicine, Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, International Marathon Medical Directors Association, *Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte*, National Athletic Trainers Association and Australian Institute of Sports. It's known that more than 2% of body weight losses are enough to prejudice performance and to generate cardiovascular strain. The dehydration prejudice the body homeostasis, increasing the cardiac rate and reducing the heat dissipation. Sport drinks are better accepted between athletes due a good intestinal absorption, easy gastric emptying, flavor, composition with electrolytes and carbohydrates. Intervention strategies must be planned before, during and after the physical activity, regarding the individuals in sweat rates. In conclusion, according to the protocols studied, it's necessary to personalize the hydration prescription to avoid the risk of dehydration and hyponatremia, that can happen because of high sodium losses by sweat and urine or by the excessive fluid intake triggering excessive dilution of body fluids.

Key words: sport hydration, thermoregulation, body fluids of athletes, perception of thirst, fluid and electrolyte status.

SUMÁRIO

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 2. METODOLOGIA..... | 9 |
| 3. DESENVOLVIMENTO..... | 10 |
| 4. CONCLUSÕES..... | 17 |
| REFERÊNCIAS..... | 18 |

1 INTRODUÇÃO

As preocupações acerca da hidratação no rendimento esportivo tem sido alvo de diversas pesquisas e os prejuízos que a desidratação pode desencadear no esporte são abordados por diversos pesquisadores. De acordo com a diretriz publicada pela Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBME, 2009), além do impacto na saúde por adaptações bioquímicas e fisiológicas, destaca-se que o comprometimento no rendimento de atletas, seja em séries de treinamento ou em competições, mostra sinais quando as perdas de peso alcançam 2% do peso corporal total, se agravando conforme aumenta o grau de desidratação do indivíduo. De acordo com a National Athletic Trainers Association (NATA, 2000), o aumento da temperatura corporal ocorre quando a evaporação do suor pela superfície da pele não é suficiente. As perdas de líquidos são influenciadas por diversos fatores como o peso do indivíduo, taxa metabólica e temperatura do ambiente (HEW-BUTLER, VERBALIS, NOAKES, 2006). As recomendações existentes fazem estimativas médias das necessidades hídricas, porém as individualidades das perdas de líquidos devem ser consideradas, a fim de minimizar os riscos à saúde e sem que haja grande comprometimento de performance. Para isso, compreender as alterações que ocorrem no organismo em um estado de estresse térmico viabiliza a recomendação individualizada e personalizada. O objetivo deste trabalho foi revisar as alterações bioquímicas e fisiológicas de atletas quando em estado de comprometimento de hidratação, compreendendo os sinais corporais e sintomas pessoais, além de comparar as prescrições de diferentes e importantes instituições sobre métodos de intervenção para evitar e minimizar as complicações da desidratação no esporte, observando suas semelhanças e diferenças de recomendações.

2 METODOLOGIA

Na busca da base para o desenvolvimento desta revisão de literatura foi efetuada uma busca nas bases de dados *National Library of Medicine* (MEDLINE), *Scientific Eletronic Library* (SCIELO), LILACS e PUBMED com os seguintes descritores combinados: hidratação no esporte, termorregulação, desidratação, hidratação e performance, líquidos corporais em atletas, percepção de sede e estado hidroeletrólítico. Como fatores de inclusão foram selecionados artigos publicados a partir de 2006.

Adicionalmente à pesquisa, para análise das diretrizes, protocolos e posicionamentos publicados acerca da hidratação de atletas e praticantes de atividade física, foi realizada uma busca direta nos sites das instituições que fizeram estas publicações, sendo elas o *American College of Sports Medicine (ACSM)*, *International Marathon Medical Directors Association (IMMDA)*, Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBME), *National Athletic Trainers Association (NATA)* e *Australian Institute of Sports (AIS)*, sendo apenas a publicação do posicionamento da NATA realizada fora do limite estipulado para a busca de materiais.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 COMPARTIMENTOS DE LÍQUIDOS E ELETRÓLITOS

A água é responsável por compor cerca de 60% do peso corporal, se dividindo entre os espaços intra e extracelulares. Este valor pode mudar de acordo com a proporção de gordura e massa muscular existente no indivíduo, sendo proporcionalmente menor em pessoas com menores volumes de massa muscular, como idosos. A maior parte, cerca de 40% do peso corporal se aglomera nos compartimentos intracelulares, devido maior extensão corporal, enquanto que no espaço extracelular os líquidos se dividem em intersticial e plasma, sendo o primeiro o líquido presente no entorno de diversos tecidos (ROZAS OLIVERA, 2015). Estes compartimentos são delimitados por uma membrana seletiva que viabiliza a permeabilidade dos líquidos conforme suas concentrações diferenciadas (CARVALHO, T. MARA, L. S. 2010).

A concentração dos eletrólitos presentes influi na osmolaridade plasmática, que é definida pelo número de partículas dissolvidas em 1 kg de solvente. No espaço extracelular a predominância é do sódio (Na), existindo também em quantidades significativas o cloro (Cl) e bicarbonato (HCO_3), os quais têm seus níveis controlados pela ação de excreção ou retenção de sódio e/ou água pelos rins de maneira independente, através de equilíbrios hemodinâmicos de regulação.

Estes equilíbrios são os responsáveis por corrigir os excessos ou deficiências de água. No espaço intracelular o equilíbrio do potássio (K), maior eletrólito presente, ocorre especialmente por moléculas de fosfato orgânico (ROZAS OLIVERA, 2015). O suor é composto de água e eletrólitos, dando destaque para o sódio (Na^+), potássio (K^+) e cloreto (Cl^-), sendo suas concentrações diferenciadas para cada indivíduo, bem como a sua taxa de sudorese. Em exercícios extenuantes, tem se tornado comum o relato e documentação de casos de hiponatremia – redução dos níveis de sódio abaixo de 135mEq.L^{-1} , podendo estar associado à ingestão de líquidos hipotônicos e excessiva perda de fluidos através do suor e urina (BECKER, G. F., et al, 2011). Para a Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (2009), taxas de sódio inferiores à 130mEq.L^{-1} são necessárias para o aparecimento de sinais e complicações da hiponatremia. O primeiro relato sintomático em esporte foi documentado após a maratona de Comrades na África do Sul em 1981 por 2 corredores, reforçando a relação deste desequilíbrio em exercícios prolongados, com o calor como fator complicador, embora seja menos comum em atletas altamente treinados e competitivos (MARA, L. S. et al, 2007).

Para Rozas Oliveira (2015), todo desequilíbrio de líquidos reflete na osmolaridade plasmática, no entanto, quando se observa alterações nos níveis de sódio, na grande maioria este desequilíbrio ocorre pela falta de água e não do sódio.

3.2 TERMORREGULAÇÃO (HOMEOSTASE) E RENDIMENTO

Para Arnaoutis e colaboradores (2015), é bem documentado que a manutenção da homeostase é essencial para a performance e rendimento esportivo em jovens e adultos, sendo documentado que mesmo moderados níveis de desidratação são capazes de aumentar o estresse fisiológico com aumento dos débito cardíaco e redução significativa na capacidade de dissipação de calor.

Para a manutenção do equilíbrio há um grande sincronismo entre a secreção de hormônios antidiuréticos (vasopressina e angiotensina) pelo hipotálamo, que é

estimulado por sinalizações dos rins com controle de sede e ingestão de água. Este trabalho ocorre através de osmorreceptores, neurônios localizados na parte externa da barreira hematoencefálica, que são ativados mesmo por pequenas variações da osmolaridade plasmática (1 a 3%) (ROZAS OLIVERA, 2015). Para Hew-Butler, Verbalis e Noakes (2006), o objetivo destas adaptações é minimizar os riscos da desidratação com menor perda de líquidos pela excreção de água pelos rins, e quando a sinalização máxima de antidiurese é alcançada, a sede aparece com objetivo de reposição de líquidos que foram perdidos, sendo importante salientar, de acordo com Rozas Oliveira (2015) que o consumo rotineiro de água está mais relacionado a hábitos culturais e situações sociais que à sinalização acima.

Temperaturas elevadas, condicionamento do atleta e condições climáticas influenciam no equilíbrio hidroeletrolítico pessoal, sendo eventos esportivos de longa duração alvo de preocupação por conta do desequilíbrio e comprometimento de termorregulação corporal (BECKER, G. F., et al, 2011 e MARA, L. S. et al, 2007).

De acordo com Perrone e Mayer (2011), a termorregulação é um conjunto de sistemas que visam à regulação da temperatura corporal através do equilíbrio da termo dispersão e termogênese, com objetivo de manter a temperatura corporal interna em aproximadamente 36,5°C. Essa regulação é realizada pelo hipotálamo, com ativação em situações em que a temperatura passa dos 38°C ou reduz dos 36°C, no entanto, quando mais distantes destes valores menos eficiente é esta regulação, o que coloca o organismo em maior risco de choque térmico (SILVA, et al, 2011).

A prática da atividade física induz a um aumento da temperatura corporal, e sabe-se que apenas 25% da energia gerada para a atividade realizada é transformada em energia mecânica. O restante se converte imediatamente em energia térmica que deve ser dissipada para que não haja superaquecimento corporal (SILVA, et al, 2011).

Diversos são os meios de termorregulação de transferência deste calor para o meio (BOLZAN, CASTIGLIONE e ROSSI, 2013). Segundo Maia et al (2015), a evaporação do suor é um dos mais eficazes mecanismos de normalização da temperatura corporal, sendo responsável por perda de aproximadamente 80% do calor gerado pelo organismo quando ativo. No entanto, fatores como a umidade do ambiente comprometem a evaporação do suor e conseqüentemente o resfriamento do corpo (PERRONE; MEYER, 2011).

Para Silva e colaboradores (2011), o quadro de estresse térmico, que pode ser agravado pela desidratação, seja ela leve ou moderada, pode desencadear diversos prejuízos na prática da atividade física, variando de desconfortos e fadiga quando em menor grau, à comprometimento significativo do desempenho, que ocorre devido à redução do volume do sangue e conseqüentemente da pressão sanguínea, além de sobrecarga cardiovascular, especialmente em exercícios de longa duração (ARNAOUTIS, G. et al, 2015). Estima-se que 1 a 2% de desidratação são suficientes para aumentar 0,4°C para cada percentual subsequente de desidratação. (BOLZAN, CASTIGLIONE e ROSSI, 2013).

O exercício físico, quando realizado em condições de calor e umidade extremas podem desencadear quadros de desidratação, seja pelo excesso na produção ou pela insuficiente dissipação do calor gerado (GOMES, et al, 2014). A desidratação é capaz de comprometer as funções cognitivas e psicomotoras de um atleta, refletindo no tempo de reação, tempo de movimento e velocidade de desempenho (REIS, SEELAENDER e ROSSI, 2010 e GOMES, et al, 2014), funções as quais são essenciais em diversas modalidades esportivas (GOMES, et al, 2014).

Isso ocorre também pela redução do volume intracelular, podendo levar à redução da síntese de glicogênio e proteína pelo organismo (HEW-BUTLER,

VERBALIS, NOAKES, 2006). Grandes eventos esportivos internacionais como Olimpíadas de verão, Copa do Mundo FIFA e Tour de France são realizados durante os meses em que as temperaturas estão elevadas, em condições climáticas variadas e no hemisfério norte. Para isso foram discutidas em 2014 recomendações para preservar a saúde dos atletas, além de otimizar e preservar a performance em climas quentes, especialmente para atividades de longa duração. Dentre as recomendações estão a **aclimação e aclimatização** do atleta ao ambiente, a hidratação pré e durante a competição e alternativas para o resfriamento da temperatura corporal como aplicação de compressas de gelo ou roupas de frio como coletes e toalhas resfriadas, imersão em água fria ou ingestão de pasta de gelo. (RACIAIS, et al, 2015). Observou-se que indivíduos não aclimatados apresentam maior perda de sal, embora os aclimatados tenham maior taxa de sudorese, o que os expõe à maior risco de hiponatremia quando a atividade tiver duração superior a 3 horas (CARVALHO, T. MARA, L. S. 2010).

De acordo com o Consenso sobre treinamento e competições em calor (RACIAIS, S. et al, 2015) a aclimação do atleta pode durar de 6 dias a 2 semanas, sendo mais rápida em indivíduos treinados. O intuito é o aumento da transpiração e do fluxo de sangue e de plasma, a fim de melhorar a estabilidade cardiovascular que ocorre logo na primeira semana, sendo ela influenciada pela intensidade, duração, frequência e número de exposições ao calor. A hidratação pode ser eficaz em minimizar o aquecimento corporal induzido pela redução do volume e aumento da osmolaridade do plasma, que é proporcional à redução da água corporal total.

3.3 DESIDRATAÇÃO

O estado de hidratação pode ser aferido através de diversos marcadores, sendo alguns de baixo custo e fácil aplicabilidade. A análise de amostras urinárias traz resultados confiáveis quando associados à variação da massa corporal (GOMES, et al, 2014), no entanto, de acordo com o *American College of Sports Medicine*, em publicação juntamente à *Academy of Nutrition Dietetics Dietitians of Canada (2016)* são necessários cuidados antes e após a aferição dos dados como urinar e evacuar antes, estar com o corpo seco e com o mínimo de roupa possível.

De acordo com o percentual de perda de peso é possível classificar o grau de hipohidratação desencadeado pelo exercício, sendo distribuídas em leve (<4%), moderada (5 a 8%) e severa (8 a 10%) (PERRONE; MEYER, 2011). No entanto, estudos se dividem em mostrar que a redução de 3% de líquidos é necessária para gerar comprometimento do rendimento, entre 4 a 5% observa-se fadiga e acima de 6% aumenta-se o risco de choque térmico, podendo levar o indivíduo à morte (SILVA, et al, 2011). Outras pesquisas demonstram que reduções inferiores a 2% da massa corporal já são suficientes para reduzir o volume sanguíneo, aumentar a percepção subjetiva de esforço e reduzir o desempenho (GOMES, et al, 2014).

A produção e o acúmulo de calor são influenciados pelo peso corporal total do indivíduo, pela taxa metabólica e pela temperatura do ambiente. Pessoas com maior massa corporal necessitam de mais energia para a execução de uma mesma tarefa, relacionando com sua maior taxa metabólica e maior produção de calor, o que aumenta o destaque de atenção para esta população (SILVA, et al, 2011).

A redução de 0,5kg da massa corporal reflete a perda de 480 a 500ml de líquidos e quando a redução do peso chega a 4 a 5% da massa corporal há prejuízo significativo na execução de atividade física. Um por cento de desidratação é capaz de comprometer 3 a 5% da capacidade de termorregulação corporal, gerando aumento

da frequência cardíaca e redução do débito cardíaco, enquanto que a redução da massa corporal em 7% é capaz de levar o indivíduo à colapso durante o exercício (CARVALHO, T. MARA, L. S. 2010). É bem documentado que a sobrecarga cardiovascular e queda de rendimento iniciam quando a perda de fluidos excede 2% do peso corporal (HEW-BUTLER, VERBALIS, NOAKES, 2006).

A prática da atividade física leva a uma redução no volume plasmático, que varia de acordo com a intensidade do exercício e cuidados com hidratação ao longo da atividade realizada, sendo a perda de líquidos inversamente proporcional ao consumo destes (MACHADO-MOREIRA, et al, 2006). Deve-se considerar que a hidratação é diferenciada de acordo com a modalidade praticada e disponibilidade à água. Para esportes em que há interrupções frequentes como tênis, o acesso é regular, enquanto que corredores profissionais de longas distâncias como maratonistas o acesso é reduzido e pessoalmente limitado a fim de que não haja sobrecarga de peso. Para atletas amadores, embora em menor intensidade quando comparado aos profissionais, é importante que haja cautela na ingestão de líquidos para que a grande disponibilidade à hidratação em eventos como maratonas, que tem se tornado cada vez mais populares, não desencadeie um quadro de hiper-hidratação (RACIAIS, et al, 2015).

Observou-se que a sensibilidade para a sudorese e a produção de suor reduz conforme aumenta o nível de desidratação (MACHADO-MOREIRA, et al, 2006), apresentando retardo na sinalização de sudorese quando o meio está hipotônico (STEWART, et al, 2014) e a sinalização de sede ocorre quando a redução de água corporal reduz cerca de 1,7 a 3,5% (HEW-BUTLER, VERBALIS, NOAKES, 2006).

Isso ocorre porque durante o exercício, a hiperosmolalidade do plasma reduz a taxa de suor e diminui a perda de calor pela evaporação (RACIAIS, et al, 2015) e pelo menor volume de líquidos disponíveis, o que acarreta aumento de esforço cardiovascular e aumento da frequência cardíaca (SILVA, et al, 2011).

De acordo com Carvalho e Mara (2010) estima-se que a perda de líquidos através do suor pode chegar à 2 L/hora dependendo da intensidade, condições climáticas, tempo de exposição e nível de treinamento do atleta (CARVALHO, T. MARA, L. S. 2010). Diversas associações médicas esportivas preconizam que a perda de peso com a atividade física não ultrapasse 2% do peso corporal total a fim de que não haja comprometimento do rendimento. Atenta-se também que em caso de ganho de peso, ele não seja excessivo em exercícios prolongados para que não haja hiponatremia por conta da associação de perdas de sódio na urina e suor com o consumo de grandes volumes de líquidos, podendo desencadear o que se chama de **hiponatremia sintomática pelo exercício (symptomatic exercicional hiponatremia)**, quando os líquidos corporais ficam excessivamente diluídos, que em casos avançados pode se manifestar com desorientação, vômitos, diarreia, câibras, edema pulmonar e cerebral e até morte súbita. Deste modo, mostra-se muito difícil estimar as necessidades de consumo de líquidos que sejam suficientes para melhora do rendimento, porém sem que seja excessiva, já que as composições hídricas, taxa de sudorese e condições às quais o atleta se expõe são diversas e individuais (ARMSTRONG, et al, 2015).

3.4 SUPLEMENTOS HIDROELETROLÍTICOS

De acordo com Silva e colaboradores (2011), durante a prática de exercícios de longa duração, a perda de líquidos mostra-se acentuada, bem como a perda de eletrólitos e dos níveis de glicogênio. Com a inadequada reposição destes elementos

aumenta-se o risco de hipovolemia, hipoglicemia, hiponatremia, hipertermia e desidratação. Manter-se hidratado pode ser uma alternativa para minimizar os riscos desencadeados pelas alterações citadas, e o consumo de bebidas isotônicas, também conhecidas como bebidas esportivas têm sido optadas por atletas a fim de melhorar o quadro de hidratação em atividades físicas de alta intensidade (PINTO, et al, 2015). Para Gomes, et al (2014) esta escolha ocorre por conterem eletrólitos e carboidratos, favorecerem um gradiente osmótico adequado para melhor absorção intestinal e esvaziamento gástrico, além de auxiliarem na reposição de líquidos perdidos através do suor e da urina.

Os estudos atuais são controversos sobre os benefícios e necessidades destas bebidas durante treinos e competições com intuito de favorecer a hidratação, de modo que o interesse comercial se mostra o maior difusor desta ideia com a hipervalorização destes produtos (GOMES, et al, 2014 e RACIAIS, et al, 2015), bem como o observado por Mara e colaboradores (2007) durante uma prova de triátlon Ironman quanto à ingestão de pastilhas de sódio *ad libitum*, em que ao final comparou-se o grupo placebo com o grupo suplementado e não observou-se diferenças significativas entre eles.

Para Silva, Altoé e Marins (2009), deve-se considerar o fator de maior importância para um adequado aproveitamento e disponibilidade dos líquidos e bebidas esportivas ingeridas a velocidade do esvaziamento gástrico, que é influenciada pela osmolaridade da bebida, volume do líquido ingerido, aporte energético do produto e intensidade da atividade física desenvolvida e questiona-se se também influenciam o tipo de exercício, ph da solução, grau de desidratação do indivíduo e temperatura do líquido. Estima-se que a velocidade de esvaziamento gástrico pode chegar à 1 L/hora.

No entanto, frequentemente o consumo de líquidos por atletas durante as atividades é muito inferior a este valor. A temperatura do líquido apresenta forte relação com estratégias de hidratação, devido influência na palatabilidade e aceitação de maiores volumes pelo atleta ao consumo, especialmente em situações de calor excessivo (SILVA, ALTOÉ, MARINS, 2009).

Para Bolzan, Castiglione e Rossi (2013), estudos acerca da composição da água de coco como opção de reposição de eletrólitos vêm crescendo, com intuito de aumentar as opções de reposição de fluidos e líquidos de maneira mais natural. A recomendação da água de coco também ganha força quando se destaca a característica de seu ph ser próximo ao ph do sangue, ser rica em sais minerais, aminoácidos, proteínas, vitaminas e apresentar uma composição físico-química de grande qualidade (PINTO, et al, 2015) além de apresentar quantidades significativas de potássio, cálcio e magnésio, apresentar glicose em sua composição, ser natural e não ter contraindicação para diferentes idades (BOLZAN, CASTIGLIONE e ROSSI, 2013).

3.5 HIDRATAÇÃO SEGUNDO PROTOCOLOS

As alterações fisiológicas desencadeadas pelo processo de desidratação são diversas (GOULET, 2010). Estas complicações são relatadas e reforçadas em diversos protocolos, posicionamentos e diretrizes de hidratação para atletas e diferentes esportes, sendo mais recentemente abordadas também as complicações da hiper-hidratação, sendo o foco da busca atual o equilíbrio entre estes valores distintos (HEW-BUTLER, VERBALIS, NOAKES, 2006).

Foram estudadas as informações e comparadas semelhanças e diferenças entre as seguintes fontes: posicionamentos publicados por membros das *Academy of Nutrition and Dietetics*, *Dietitians of Canada* e *American College of Sports Medicine* (Academy, AD e ACSM), a diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBME), posicionamento da *International Marathon Medical Directors Association* (IMMDA), posicionamento da *National Athletic Trainers Association* (NATA) e as recomendações da *Australia's International Sporting* (AIS) (tabela 1).

Observou-se que todos os materiais estudados abordaram o impacto da desidratação no rendimento esportivo e as alterações fisiológicas desencadeadas por este processo, com atenção às perdas superiores a 2% do peso corporal inicial à atividade realizada. Para análise do grau de desidratação e taxa de sudorese foi preconizada a análise da diferença do peso ao acordar, logo após a micção e o peso após a prática do exercício pela grande maioria dos materiais, sendo considerada a perda de 1kg de peso o equivalente à perda de 1l de fluidos corporais. Este tópico não foi abordado pela SBME (2009) e para a IMMDA (2006) foi atentado que este método não seja utilizado como único parâmetro para análise de necessidades de líquidos, pois desconsidera as mudanças de fluidos corporais e outros fatores que influenciam na perda de fluidos como temperatura do ambiente e taxa metabólica.

Juntamente a esta análise, foi destacado pela *Academy*, AD e ACSM (2016) e pela NATA (2000) a análise da urina como um parâmetro adicional, podendo ser avaliado as concentrações de soluto através de uma coleção de *midstream* (coleta de urina em que o primeiro jato desta é rejeitado), sendo considerado um quadro de hipoidratação quando a osmolaridade é de 9.900mOsmol/kg e normohidratado quando 700mOsmol/kg, além de análise da coloração e volume da urina pelo atleta.

A preocupação com a hidratação antes da atividade desenvolvida foi abordada em todos os materiais exceto pela IMMDA (2006), com recomendações hídricas variando de 5 a 10ml/kg ou 200 a 600ml de água em intervalos entre 2 a 4 horas antes do exercício, além da recomendação da NATA (2000) com o consumo de 200 a 300ml cerca de 10 a 20 minutos antes do início da atividade. Os intervalos foram determinados usando-se a justificativa de tempo hábil para micção e eliminação do excesso de fluidos antes da atividade. Apenas para a AIS (2009) a recomendação é que o consumo seja realizado em sua totalidade imediatamente antes do exercício.

Durante a atividade física é observada uma maior aceitabilidade pelos atletas quando o consumo é realizado constantemente em pequenos volumes a partir do início da atividade, com tolerância individual e influenciável por diversos fatores como intensidade, temperatura ambiental, aclimatação do atleta, acesso aos líquidos, entre outros.

Nas primeiras recomendações de necessidades hídricas pela *Academy*, AD e ACSM (2016) a estimativa era de 600 a 1200ml de água por hora de atividade, no entanto estes testes foram realizados em laboratório, com atletas de alto rendimento. Na sequência da publicação deste protocolo, com a popularização das corridas de rua e maratonas, observaram-se casos em que o limite superior desta indicação foi seguido, desencadeando hiponatremia por excesso de consumo de líquidos e super diluição dos minerais presentes. No ano de 2001 foram publicadas pela IMMDA limites de consumo de 400 a 800 ml/h de atividade, a fim de minimizar os quadros e complicações da hiper-hidratação, especialmente entre atletas do sexo feminino e de menor porte físico (HEW-BUTLER, VERBALIS, NOAKES, 2006). De acordo com a ACSM (2016) as complicações da hiponatremia são mais comuns em atletas amadores, o que não minimiza a atenção às quantidades de consumo recomendadas.

As recomendações durante as atividades estimulam que o consumo seja realizado em quantidade suficiente para repor as perdas, de modo que o déficit não ultrapasse 2% do peso corporal total (Academy, AD e ACSM, 2016), sendo os valores indicados de maneira variada entre os materiais estudados. Para a *Academy*, AD e ACSM (2016) considera-se bem aceita a recomendação de 400 a 800ml de líquidos por hora de atividade, recomendação próxima à da AIS (2009) que estimula o consumo de 200 a 300ml de líquidos a cada 15 a 20 minutos conforme tolerância do atleta. Para a NATA (2000) e SBME (2009) os valores de consumo devem abordar a taxa de sudorese e a tolerância individual.

De acordo com a *Academy*, AD e ACSM (2016), quando houver perdas de sódio no suor, ele deve ser ingerido durante a atividade. Pode-se classificar necessário o consumo de sódio por atletas com altas taxas de sudorese (2l/h), os que apresentam “suor salgado” ou exercícios que ultrapassem 2h de duração. De acordo com a SBME (2009) o consumo de bebidas com acréscimo de sódio é capaz de aumentar a absorção de água e carboidratos pelo intestino por terem absorção acoplada, sendo recomendado o consumo de bebidas com 0,5 a 0,7g/l de sódio (20 a 30mEq/l), variado conforme a duração e intensidade da atividade desenvolvida.

De acordo com a SBME (2009) as concentrações e necessidades de sódio variam de acordo com idade, grau de condicionamento e aclimação ao calor, sendo um valor médio de 40mEq/L. Para isso é necessário estimar a taxa de sudorese e de volume da perda ao longo da atividade desenvolvida, considerando que níveis plasmáticos de sódio inferiores à 130mEq/L são suficientes para desencadear um quadro de hiponatremia, que pode levar à apatia, náuseas, vômitos, alteração de consciência e até convulsões.

As reposições de líquidos indicadas pela ACSM (20016), NATA (2000) e AIS (2009) mostram-se semelhantes, com indicação de 25 a 50% superior às perdas obtidas, sendo estimulado que a reidratação ocorra ao longo das 4 às 6 horas seguintes à atividade. É preconizado pela NATA que a composição dos fluidos na reposição de líquidos apresente as concentrações de 0,3 a 0,7g/l de sódio, a fim de minimizar complicações desencadeadas por desequilíbrios hidroeletrolíticos. Pela SBME (2016) a recomendação de reposição de líquidos deve ser realizada com base na sudorese e diurese do atleta, enquanto que pela IMMDA este tema não foi abordado.

4 CONCLUSÕES

Treinos com longa duração ou alta intensidade são capazes de colocar o organismo de um atleta em estado de estresse térmico, sendo essencial que sejam estabelecidas intervenções para controlar as perdas de fluidos a fim de minimizar as complicações da desidratação e o comprometimento do rendimento esportivo. A análise individualizada da perda de fluidos pode ser estabelecida de maneira simples através de pesagem antes e após o exercício, considerando a perda de 1kg de massa corporal o equivalente à perda de 1 L de fluidos. Pode-se analisar também o grau de hidratação dos atletas através do volume, coloração e solutos na urina.

A importância da individualidade na prescrição das necessidades de líquidos é encontrar o equilíbrio entre as perdas e afastar as complicações que podem ocorrer com a hiponatremia através de hiper-hidratação, sendo de fundamental importância considerar o grau de treinamento do indivíduo.

Os protocolos, diretrizes e posicionamentos existentes acerca das complicações da desidratação para atletas preconizam que as intervenções devem iniciar antes da atividade física, serem mantidas ao longo da prática conforme individualidade de perdas, tolerância pessoal e disponibilidade, merecendo atenção também à reposição de líquidos que deve ser realizada nas 4 a 6 horas seguintes ao fim da atividade.

REFERÊNCIAS

ARMSTRONG, L.E; JOHNSON, E.C; MCKENZIE, A.L; ELLIS, L.A; WILLIAMSON, K.H. Ultra endurance Cycling in a hot environment: thirst fluid consumption, and water balance. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.29, n.4, p. 869-873, 2015.

ARNAOUTIS, G; KAVOURAS, S.A; ANGELOPOULOU, A; SKOULARIKI, C; BISMPIKOU, S; MOURTAKOS, S; SIDOSSIS, L.S. Fluid Balance During training in elite young athletes of different sports. **J. Strength Cond. Res**. v.29, n. 12, p. 3447-3452, dez 2015.

AUSTRALIAN SPORTS COMMISSION. Fluids – Who Need It. Disponível em: <[Http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/factsheets/hydration/fluid_-_who_needs_it](http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/factsheets/hydration/fluid_-_who_needs_it)>. Acesso em 12 de novembro de 2015.

BECKER, G.F; FLORES, L.M; SCHNEIDER, C.D; LAITANO, O. Perda de eletrólitos durante uma competição de duatlo terrestre no calor. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte**. v.25, n.2, p.215-23, abr-jun 2011.

BOLZAN, S.S; CASTIGLIONE, T.F.B; ROSSI, L. Efeitos da reposição hídrica com água de coco sobre o rendimento de praticantes de *Spinning*. **O mundo da saúde**. v.37, n. 3, p. 336-342, 2013.

CARVALHO, T; MARA, L.S. Hidratação e nutrição no esporte. **Rev. Bras. Med. Esporte** – V. 16, n. 2, março – abril 2010.

DIRETRIZ DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênico e potenciais riscos para a saúde. **Rev. Bras. Med. Esporte**. v.15, n.3, mai-jun 2009.

GOMES, L. P. S; BARROSOS, S. S; GONZAGA, W. S; PRADO, E.S. Estado de hidratação em ciclistas após três formas distintas de reposição hídrica. **Rev. Bras. Ci. e Mov**. v.22, n.3, p.89-97, 2014.

GOULET, E.D.B; Effect of exercise-induced dehydration on time trial exercise performance: a meta-analysis. **Br. J. Sports Med**, 2010.

HEW-BUTLER, T; VERBALIS, J.G; NOAKES, T.D. Update Fluid Recommendation: Position Statement From de International Marathon Medical Directors Association (IMMDA). **Clin. J. Sport Med**. v.16, p. 283-292, 2006.

JOINT POSITION STATEMENT: NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION AND DIETITIANS OF CANADA. **Journal of the American College of Sports Medicine**. 2015.

MACHADO-MOREIRA, C.A; VIMIEIRO-GOMES, A.C; SILAMI-GARCIA, E; RODRIGUES, L.O.C. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? **Rev.**

Bras. Med. Esporte. v.12, n.6, nov-dez 2006.

MAIA, E. C; COSTA, H. A; CASTRO FILHA, J.G.L.; OLIVEIRA JUNIOR, M.N.S.
Estado de hidratação de atletas em corrida de rua de 15km sob elevado estresse térmico. **Rev. Bras. Med. Esporte.** v.21, n.3, mia-jun 2015.

MARA, L.S; LEMOS, R; BROCHI, L; ROHLFS, I.C.P.M; CARVALHO, T. Alterações hidroeletrólíticas agudas ocorridas no Triátlon Ironman Brasil. **Rev. Bras. Med. Esporte.** v.13, n.6, nov-dez 2007.

NATIONAL ATHLETIC TRAINERS ASSOCIATION POSITION STATEMENT: FLUID REPLACEMENT FOR ATHLETES. **Journal of Athletic Training.** v.32, n.2, p.212-224, 2000.

PERRONE, C.A; MEYER, F. Avaliação do estado hidroeletrólítico de crianças praticantes de exercício físico e recomendações de hidratação. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte.** v.33, n.3, p. 773-786, jul-set 2011.

PINTO, A.C.L; VIEIRA, M.R; LIMA, D.L.F; ALVES, F.A.F; SANTOS, R.L. Água de coco em pó como suplemento hidroeletrólítico e energético para atletas. **Rev. Bras. Med. Esporte.** v.21, n.5, set-out 2015.

RACIAIS, S; ALONSO, J.M; COUTTS, A.J; FLOURIS, A.D; GIRARD, O;
GONZÁLEZ-ALONSO, J; HAUSSWIRTH, C; JAY, O; LEE; J. K. W; MITCHELL, N;
NASSIS, G.P; NYBO, L; PLUIM, B.M; ROELANDS, B; NAWKA, M.N; WINGO, J e
PÉRIARD, J.D. Consensus recommendations on training and competing in the heat.
Br. J. Sports Med. v.49, p.1164-1173, 2015.

REIS, V. B; SEELAENDER, M. C. L; ROSSI, L. Impacto da Desidratação na Geração de Força de Atletas de Arco e Flecha Durante Competição *Indoor* e *Outdoor*. **Rev. Bras. Med. Esporte.** v.16, n.6, nov-dez, 2010.

ROZAS OLIVERA, V.V. Líquidos corporales: distribución y composición. Control fisiológico del volumen extracelular, balance homeostático del agua. **Revista Diagnostico**, v.54, p. 11 – 19, janeiro – março 2015.

SILVA, F.I.C; SANTOS, A.M.L; ADRIANO, L.S; LOPES, R.S; VITALINO, R; SA, N.A.R; A importância da hidratação hidroeletrólítica no esporte. **Rev. Bras. Ci. e Mov.** v.19, n.3, p.120-128. 2011.

SILVA, R.P; ALTOÉ, J.L; MARINS, J.C.B. Relevância da temperatura e do esvaziamento gástrico de líquidos consumidos por praticantes de atividade física. **Rev. Nutr.** v.22, n.9, set-out 2009.

STEWART, C.J; WHYTE, D.G; CANNON, J; WICKHAM, J; MARINO, F.E. Exercise induced Dehydration Does Not Alter Time Trial or Neumomuscular Performance. **International Journal of Sports Medicine.** Feb, 2014