

GRAU DE HIDRATAÇÃO CONFERIDO POR DIFERENTES PROTOCOLOS DE INTERVENÇÃO NUTRICIONAL EM ATLETAS DE RUGBY DE ALTO RENDIMENTODébora Comparin¹, Camile Boscaini^{1,2}**RESUMO**

O estresse causado pelo exercício pode ser acentuado pela desidratação, e prejudicar as respostas fisiológicas, o desempenho físico e a performance. Estudo analítico experimental em atletas de rugby de alto rendimento, com objetivo de identificar o grau de hidratação conferido por diferentes protocolos de intervenção nutricional. A intervenção foi realizada por meio de três protocolos de oferta de líquidos para hidratação durante o treinamento, em dias diferentes. Além da intervenção, realizou-se um momento de observação no qual não houve intervenção de hidratação. Para avaliar a desidratação utilizou-se os valores de massa corporal pré e pós treino, coloração da urina e questionário subjetivo de sede. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Ao analisar a massa corporal pré e pós treino, os protocolos 1, 2 e 3 apresentaram valores de $-0,12 \pm 0,73\text{kg}$ e $-0,19 \pm 0,70\text{kg}$, $0,24 \pm 1,02\text{kg}$, respectivamente ($p > 0,05$). Avaliando essas oscilações em porcentagem de desidratação temos respectivamente, $-0,12\%$, $-0,20\%$, $+0,25\%$. No dia da observação, foi verificada uma redução significativa de massa corporal, com a média de $-0,33 \pm 0,44\text{kg}$ ($-0,35\%$), ($p = 0,008$). No protocolo 1, 88,9% dos atletas apresentou coloração de urina compatível com desidratação. No protocolo 2, 42,9% e no protocolo 3, 77,8% ($p = 0,135$). O questionário de percepção subjetiva de sede demonstrou, proporcionalmente, mais atletas em quadro de desidratação no período da observação (25%), quando comparado aos protocolos 1, 2 e 3 (18,8%, 6,3%, 12,5% respectivamente) ($p = 0,392$). Como conclusão pode-se considerar que todos os protocolos auxiliaram na hidratação, pois nenhuma das oscilações de massa corporal total foram superiores a 2%.

Palavras-chave: Desidratação. Atletas. Rugby. Soluções para reidratação. Equilíbrio hidroeletrolítico.

1-Faculdade Cenecista de Bento Gonçalves, Bento Gonçalves-RS, Brasil

ABSTRACT

Degree of hydration conferred by different protocols of nutritional intervention in high performance rugby athletes

The stress caused by the exercise is accentuated by dehydration and can harm physical and physiological responses leading to decreased performance. Experimental analytical study in high performance rugby athletes, with the objective of identifying the degree of hydration conferred by different nutritional intervention protocols. The nutritional intervention was carried out through three different hydration offer protocols during training at different days. In addition, a training observation with no intervention was made prior to protocols applications. Dehydration was assessed by body mass (BM) measurement before and after training, urine staining and a subjective thirst questionnaire. The level of significance utilized was 5% ($p < 0.05$). When analyzing the BM before and after training, no difference was observed between protocols 1, 2 and 3 ($-0.12 \pm 0.73\text{kg}$, $-0.19 \pm 0.70\text{kg}$ and $+0.24 \pm 1.02\text{kg}$ respectively; $p > 0.05$). Evaluating these oscillations in percentage of dehydration we have, respectively, -0.12% , -0.20% , $+0.25\%$. In contrast, a significant difference was observed when compared BM measurements on observation with no intervention at all ($-0.33 \pm 0.44\text{kg}$), with a difference of -0.35% of dehydration, $p = 0.008$. Urine staining compatible with dehydration was observed in 88.9%, 42.9% and 77.8% of athletes in the protocols 1, 2 and 3 respectively ($p = 0.135$). The questionnaire demonstrated a higher, but not significant, percentage of athletes with dehydration (25%) during the observation period when compared to protocols 1, 2 and 3 (18.8%, 6.3% and 12.5% respectively), $p = 0.392$. We consider that all protocols aided in hydration by the fact that BM oscillations do not achieve values higher than 2%.

Key words: Dehydration. Athletes. Rugby. Water-Electrolyte balance. Rehydration solutions.

INTRODUÇÃO

O rugby é um esporte que envolve contato físico, e é disputado por duas equipes de quinze ou sete jogadores, onde o objetivo é efetuar tantos pontos quanto possível (World Rugby, 2016). O jogo é composto por exercícios intermitentes, de baixa e alta intensidade (Deutsch, Kearne e Rehrer, 2001). As demandas fisiológicas dos jogadores de rugby indicam a necessidade de diferentes níveis de aptidão e desempenho dependendo da posição de cada jogador (Nicholas, 1997).

A desidratação é caracterizada pelo desequilíbrio hídrico do organismo e ocorre quando a perda de líquidos é maior que a sua ingestão (Baker, Lang e Kenney, 2009). O estresse causado pelo exercício é acentuado pela desidratação que, por sua vez, aumenta a temperatura corporal e pode prejudicar as respostas fisiológicas do organismo, o desempenho físico e a performance do exercício aeróbio, especialmente em clima quente (ACSM, 2007; Keen, Constantopoulos e Konhilas, 2016; SBMEE, 2009). Esses efeitos podem ocorrer mesmo que a desidratação seja leve ou moderada, ocasionando até 2% de perda do peso corporal (correspondente a 2% de desidratação), agravando-se à medida que ela se acentua (ACSM, 2007; Casa, Clarkson, Roberts, 2005; Casa e colaboradores, 2000; SBMEE, 2009).

O quadro de desidratação pode ser decorrente de sudorese intensa e, também, da ingestão insuficiente ou deficiência na absorção de líquidos, por isso é importante reconhecer os elementos que influenciam na hidratação (ACSM, 2016; SBMEE, 2009.) A ingestão de líquidos, independentemente da presença de carboidratos, pode melhorar o desempenho para a primeira hora de exercício aeróbio de alta intensidade (ACSM, 2007). No entanto, para manter o equilíbrio e o desempenho durante o exercício é recomendado o consumo de bebidas contendo eletrólitos (Turner e Avolio, 2016; Vrijens e Rehrer, 1999) e carboidratos (ACSM, 2016).

A avaliação da alteração na massa corporal total pré e pós-exercício é utilizada para identificar o índice de variação no conteúdo de água corporal (ACSM 2007; Armstrong, 2007; Backer, Lang e Kenney, 2009; MCardle, Katch e Katch, 2011). Alterações na massa corporal total após um

exercício pode ser relacionada com mudanças no estado de hidratação do indivíduo (ACSM, 2016; MCardle, Katch e Katch, 2011).

A partir das considerações feitas acima, este estudo teve como objetivo identificar o grau de hidratação conferido por diferentes protocolos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo analítico experimental, realizado com 16 atletas do sexo masculino com idade entre 18 e 34 anos, participantes da Academia de Alto Rendimento TOP 100 Santa Catarina, da Confederação Brasileira de Rugby – CBRu, na cidade de Florianópolis. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Cenecista de Bento Gonçalves, RS, Brasil, Número do Parecer: 2.103.352. Foram excluídos da amostra atletas que estavam fazendo uso de medicamentos diuréticos e/ou para controle de pressão arterial, atletas que se declararam alérgicos a qualquer um dos componentes utilizados nas soluções orais. Todos atletas assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A coleta ocorreu na sede da academia, durante duas semanas do mês de junho e três semanas do mês de julho, no horário das 9h às 12h, durante a temporada em andamento do ano de 2017. A temperatura do ambiente oscilou entre 14°C de mínima e 27°C de máxima. A umidade relativa do ar esteve entre 66% e 100%, sendo a média de umidade no estado de Santa Catarina de 82%. As informações climáticas foram verificadas através do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE).

Os atletas foram convidados a participar do estudo e todos receberam informações sobre os procedimentos que ocorreriam durante a coleta de dados, a metodologia das intervenções, bem como os riscos ou desconfortos. Para verificar o estado de desidratação dos atletas, foram avaliados em cada dia de treino, os parâmetros de massa corporal, coloração da urina, questionário subjetivo de sede e Percepção Subjetiva de Esforço (PSE). Analisou-se também a ingestão hídrica, perda hídrica, e diferença de massa corporal pré e pós-treino- Δ MC(kg). Com essas informações foi possível calcular a taxa de sudorese, taxa de ingestão

de líquidos, porcentagem (%) de desidratação e porcentagem (%) de reposição de líquidos (Figura 1). Considerou-se desidratação quando a oscilação de massa corporal fosse superior a 2%, conforme ACSM (2007).

Para avaliação da coloração da urina, os atletas eliminaram água residual (urina) antes das pesagens e esta não foi incluída para cálculo de reposição de líquidos. Nos banheiros, foi disponibilizado um recipiente identificado com o nome do atleta, com graduação em mililitros (mL) para que fosse mensurada a perda de líquidos em forma de urina. Os indivíduos que urinaram durante ou logo após o encerramento do treino, receberam a escala de Armstrong e colaboradores (1994) para identificarem a

coloração da urina e informar a quantidade de urina em mL perdidos. A escala de Armstrong e colaboradores (1994), é numerada de 1 a 8. Neste trabalho, subdividimos os índices 1, 2 e 3 como hidratado, 4, 5 e 6 como desidratado e 7 e 8 como desidratado grave.

Analísou-se também a PSE, proposta por Borg (1974) que contém uma escala com numeração de seis a vinte, onde seis é considerado esforço mínimo (fácil) e vinte esforço máximo (exaustivo). O PSE foi subdividido nas seguintes classificações: 6 a 12 - fácil, de 13 a 16 - cansativo e de 17 a 20 - muito cansativo. Para não influenciar ou alterar a resposta, os atletas não tinham essas classificações nas suas tabelas.

$$\text{Taxa de Sudorese (L.h}^{-1}\text{)} = \frac{\Delta\text{MC (kg)} + \text{ingestão de líquidos (L)}}{\text{Tempo de atividade (h)}} \quad (\text{Baker, Lang, Kenney. 2009})$$

$$\text{Taxa de Ingestão de Líquidos (L.h}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Total de ingestão de líquidos (L)}}{\text{Tempo de atividade (h)}} \quad (\text{Hamouti e colaboradores, 2010})$$

$$\text{Desidratação (\%)} = \frac{\Delta\text{MC (kg)}}{\text{MC pré-exercício (kg)}} \times 100 \quad (\text{Hamouti e colaboradores, 2010})$$

$$\text{Reposição de Líquidos (\%)} = \frac{\text{ingestão de líquidos (L)}}{\text{perda de líquidos (L)}} \times 100 \quad (\text{Hamouti e colaboradores, 2010})$$

Figura 1 - Fórmulas utilizadas para avaliar a sudorese, ingestão de líquidos, % desidratação e % reposição de líquidos.



Figura 2 - Escala de coloração de urina de Armstrong e colaboradores (1994).

| | |
|----|------------------------|
| 6 | - |
| 7 | muito fácil |
| 8 | - |
| 9 | fácil |
| 10 | - |
| 11 | relativamente fácil |
| 12 | - |
| 13 | ligeiramente cansativo |
| 14 | - |
| 15 | cansativo |
| 16 | - |
| 17 | muito cansativo |
| 18 | - |
| 19 | exaustivo |
| 20 | - |

Figura 3 - Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), Borg (1974).**Tabela 1** - Composição da água mineral, da solução hidroglicoeletrolítica e da água de coco ofertadas durante o protocolo de hidratação. 2017.

| Concentrações por Litro | Água mineral | Solução hidroglicoeletrolítica | Água de coco |
|-------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|
| Sódio mg/L | 2,74 | 1000,0 | 125,0 |
| Sódio mmol/L | 0,11 | 43,5 | 5,43 |
| Carboidrato g/L | | 66,6 | 55,0 |

A escolha da quantidade de líquidos baseou-se na diretriz da American College of Sports Medicine (1996) que sugere de 600 a 1200mL a cada uma hora de atividade física realizada. A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2009) orienta a reposição 500 e 2000mL/hora. Se a atividade durar mais de uma hora, deve-se repor carboidrato na quantidade de 30 a 60g/h, sódio na quantidade de 0,5 a 0,7g/h junto com os líquidos de hidratação.

Neste estudo foram utilizados 1200mL de líquido por hora, totalizando 3600mL para cada atleta por dia de treino. A solução hidroglicoeletrolítica foi composta por 40g/h de carboidrato (maltodextrina) e 0,6g/h de sódio. A composição da água mineral, da solução hidroglicoeletrolítica e da água de coco é apresentada na Tabela 1.

A água mineral utilizada não excedeu 3mg/L de sódio (Na⁺). Os atletas foram orientados a consumir os líquidos de sua garrafa identificada, sem cuspir ou derramar o conteúdo, podendo beber por livre demanda, conforme sentissem sede ou necessidade. Pausas usuais foram realizadas durante os treinos para a ingestão dos líquidos. Foi

realizado um dia de observação, onde os atletas foram pesados no pré e pós-treino e não houve nenhuma intervenção de hidratação, apenas aferição para examinar a oscilação de massa corporal na conduta individual em um dia normal de treino.

No primeiro protocolo de intervenção os atletas receberam 3600mL de água mineral, que esteve disponível durante todo o tempo do treino, das 9h às 12h. No segundo protocolo de intervenção nutricional, ofertou-se para hidratação água mineral e água mineral adicionada de maltodextrina e sódio (solução hidroglicoeletrolítica). Na primeira hora de treino, foram ofertados somente 1200mL de água mineral. A partir da segunda hora de treino, foi incluída outra garrafa que continha 600mL de solução hidroglicoeletrolítica, e mais 600mL de água mineral. A partir da terceira hora de treino, foram disponibilizados mais 600mL de solução hidroglicoeletrolítica e 600mL de água mineral. No total, somaram-se 3600mL de líquidos, sendo 2400mL de água mineral e 1200mL de solução hidroglicoeletrolítica. A solução era composta por 0,6g/h de sódio e 40g/h de hidratos de carbono na forma de maltodextrina, conforme

recomendação da SBME (2009). Essa concentração estava em cada 600mL de solução recebida.

No terceiro protocolo de intervenção nutricional, ofertou-se para hidratação água mineral e água de coco, a qual já contém hidratos de carbono e sódio na sua composição. Na primeira hora de treino foram ofertados somente 1200mL de água mineral. A partir da segunda hora de treino, foi incluída outra garrafa que continha 600mL de água de coco e mais 600mL de água mineral. A partir da terceira hora de treino, foram disponibilizados mais 600mL de água de coco e 600mL de água mineral. No total, somaram-se 3600mL de líquidos, sendo 2400mL de água mineral e 1200mL de solução hidroglicoeletrolítica. Todos os protocolos de intervenção estão descritos na tabela 2.

As variáveis foram descritas por média e desvio padrão ou mediana e amplitude interquartilica, conforme a distribuição dos dados. A normalidade das variáveis foi

avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis qualitativas foram descritas por frequências absolutas e relativas. Para comparar médias entre os protocolos, a Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas com ajuste por Bonferroni foi aplicada. Em caso de assimetria, o teste de Friedman foi aplicado. Na comparação de proporções entre os protocolos, o teste de Cochran em conjunto com seu teste de comparações múltiplas foi aplicado. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$) e as análises foram realizadas no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 21.0.

RESULTADOS

Este estudo analisou dezesseis atletas de rugby de alto rendimento do gênero masculino. A média de idade do grupo foi de $23,2 \pm 4,7$ anos, e o Índice de Massa Corporal médio foi $27,9 \text{ kg/m}^2$ (Tabela 4).

Tabela 2 - Protocolos de intervenção de hidratação em cada hora de treino para, água, solução e água de coco, 2017.

| | 1ª hora | 2ª hora | 2ª hora | 2ª hora | 3ª hora | 3ª hora | 3ª hora | Total |
|-------------|---------|---------|---------|--------------|---------|---------|--------------|--------|
| | Água | Água | Solução | Água de coco | Água | Solução | Água de coco | |
| Protocolo 1 | 1200mL | 1200mL | - | - | 1200mL | - | - | 3600mL |
| Protocolo 2 | 1200mL | 600mL | 600mL | - | 600mL | 600mL | - | 3600mL |
| Protocolo 3 | 1200mL | - | 600mL | - | 600mL | - | 600mL | 3600mL |

Tabela 3 - Características gerais dos atletas (n=16), Florianópolis, 2017.

| Variáveis | Média ± DP | Mínimo – Máximo |
|-------------------------|-----------------|-----------------|
| Idade (anos) | $23,2 \pm 4,7$ | 18 – 34 |
| Peso (kg) | $94,5 \pm 15,9$ | 77,5 – 127,3 |
| Altura (m) | $1,84 \pm 0,07$ | 1,70 – 1,94 |
| IMC (kg/m^2) | $27,9 \pm 3,7$ | 22,1 – 34,9 |

Tabela 4 - Variáveis de hidratação (n=16), Florianópolis, 2017.

| Variáveis | Observação | | | Protocolo 1 | | | Protocolo 2 | | | Protocolo 3 | | | p |
|---------------------|-------------------|-------|------|------------------|-------|------|------------------|-------|-------|-----------------|-------|------|-------|
| | Média ± DP | max | min | Média ± DP | max | min | Média ± DP | max | min | Média ± DP | max | min | |
| Pré-treino (kg) | $94,5 \pm 15,9$ | 127,3 | 77,5 | $94,6 \pm 16,4$ | 128,4 | 77,3 | $94,6 \pm 16,2$ | 127,2 | 76,5 | $94,7 \pm 16,6$ | 129,2 | 77,4 | 0,843 |
| Pos-treino (kg) | $94,1 \pm 16,0^*$ | 126,6 | 76,4 | $94,5 \pm 16,0$ | 127,4 | 77 | $94,4 \pm 16,2$ | 127,5 | 75,3 | $95,0 \pm 16,4$ | 130,2 | 77,1 | 0,123 |
| Δ MC (kg) | $-0,33 \pm 0,44$ | 0,7 | -1,1 | $-0,12 \pm 0,73$ | 1,1 | -1,2 | $-0,19 \pm 0,70$ | 0,9 | -1,4 | $0,24 \pm 1,02$ | 1,9 | -1,2 | 0,288 |
| Tempo de treino (h) | $2,73 \pm 0,73$ | 3 | 0,5 | $2,80 \pm 0,46$ | 3 | 1,5 | $2,97 \pm 0,13$ | 3 | 2,5 | $2,83 \pm 0,31$ | 3 | 1,5 | 0,099 |
| Δ MC/h (kg) | $-0,15 \pm 0,20$ | 0,23 | -0,6 | $-0,04 \pm 0,26$ | 0,37 | -0,4 | $-0,06 \pm 0,24$ | 0,3 | -0,47 | $0,13 \pm 0,34$ | 0,63 | -0,8 | 0,092 |

Legenda: DP=Desvio Padrão; md=mediana; P25=Percentil 25; P75=Percentil 75; * diferença significativa em relação ao pré-treino ($p=0,008$); ** teste estatístico realizado para comparar as diferenças entre os protocolos 2 e 3.

Quando comparadas as perdas de massa corporal, somente no dia observação houve redução significativa de massa corporal ($p=0,008$) (Tabela 4). No entanto, quando comparados os protocolos, não houveram diferenças significativas entre eles quanto a essa perda, mesmo quando ajustado os protocolos pelo tempo de treino ($p>0,05$).

Na observação, a média da massa corporal pré-treino foi de $94,5 \pm 15,9\text{kg}$ e a de pós-treino foi de $94,1 \pm 16,0\text{kg}$, indicando ΔMC

de $-0,33 \pm 0,44\text{kg}$. Nos protocolos 1 e 2, a perda de massa corporal foi de $-0,12 \pm 0,73\text{kg}$ e $-0,19 \pm 0,70\text{kg}$, respectivamente, e no protocolo 3 a média no pré-treino foi de $94,7 \pm 16,6\text{kg}$ e a de pós-treino foi de $95,0 \pm 16,4\text{kg}$, indicando um ganho de massa corporal de $0,24 \pm 1,02\text{kg}$. Embora se tenha observado que ocorreu perda e ganho de massa corporal, não houve diferença estatística significativa ($p=0,288$) (Figura 4).

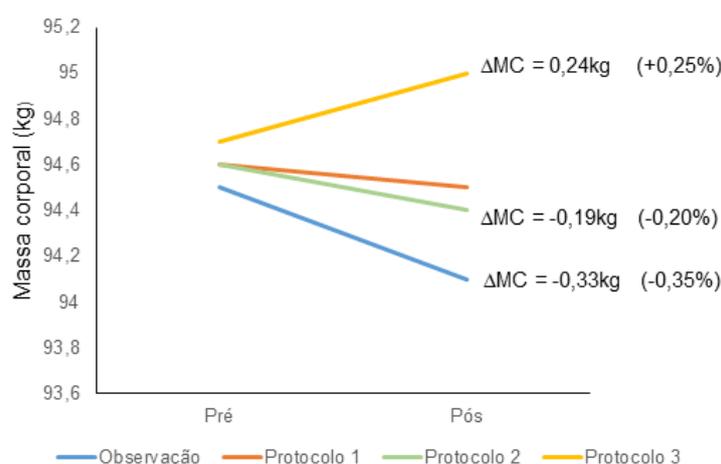


Figura 4 - Desidratação percebida em cada protocolo de hidratação e na observação, considerando a oscilação de massa corporal, $p=0,288$ ($n=16$) Florianópolis, 2017.

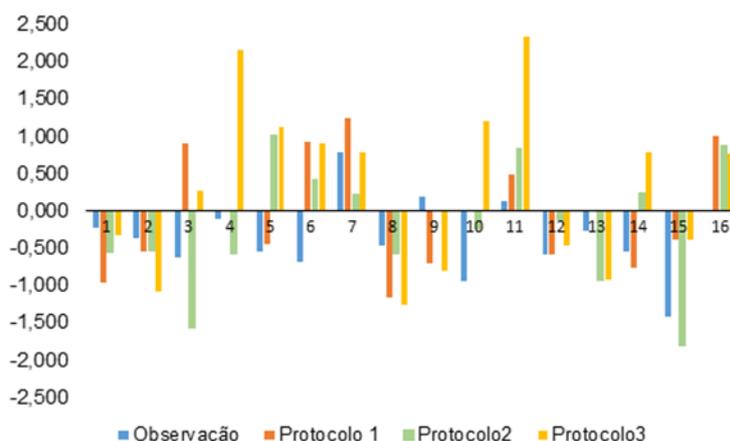


Figura 5 - Oscilações de massa corporal de cada atleta em cada protocolo e na observação ($n=16$) Florianópolis, 2017.

Na análise de desidratação, através de marcador de massa corporal, nenhum atleta teve desidratação superior a 2%. As oscilações nos protocolos 1, 2 e 3 foram respectivamente, -0,12%, -0,20%, +0,25%, e na observação -0,35%. Comparando todos os

protocolos e a observação, apenas 2 atletas registraram desidratação $>1,5\%$; 4 registraram desidratação $>1\%$; 18 tiveram desidratação maior que 0,5% e 13 tiveram desidratação entre 0% e 0,5% (Figura 5).

No protocolo 1 (somente água), a média de ingestão de água em litros foi de $1,99 \pm 0,70L$, no protocolo 2 (água e solução) foi de $1,79 \pm 0,85L$ e no protocolo 3 (água e água de coco) a média de ingestão de água ficou em $1,51 \pm 0,84L$, não havendo diferença estatisticamente significativa ($p=0,063$). Contudo, os protocolos 2 e 3, quando comparados entre si, apresentaram diferença estatisticamente significativa para o consumo de água: no protocolo 2 a ingestão de água foi de $68,3 \pm 14,1\%$ e no protocolo 3 de $57,8 \pm 15,9\%$, ($p=0,021$).

Na comparação do percentual de líquido ingerido (Tabela 5) na forma de

soluções, observou-se que no protocolo 2 a porcentagem de solução hidroglicoeletrolítica ingerida ficou em $31,7 \pm 14,1\%$ e $0,79 \pm 0,40L$ e no protocolo 3 a ingestão de água de coco ficou em $42,2 \pm 15,9\%$ e $1,05 \pm 0,46L$, sendo essa diferença estatisticamente significativa ($p=0,021(\%)$ e $p=0,045(L)$). A ingestão de líquidos, por hora, foi de $0,71 \pm 0,25L$ no protocolo 1, de $0,88 \pm 0,37L$ no protocolo 2 e de $0,97 \pm 0,34L$ no protocolo 3, ocorrendo neste último a maior ingestão ($p=0,062$). A ingestão total de líquidos em cada protocolo foi de $1,99L$, $2,58L$ e $2,56L$ nos protocolos 1, 2 e 3 respectivamente.

Tabela 5 - Ingestão e perda de líquidos (n=16), Florianópolis, 2017.

| Variáveis | Observação | | | Protocolo 1 | | | Protocolo 2 | | | Protocolo 3 | | | p |
|---|------------|-----|-----|--------------------|------|------|-------------------|------|------|-------------------|------|------|---------|
| | Média ± DP | max | min | Média ± DP | max | min | Média ± DP | max | min | Média ± DP | max | min | |
| Ingestão hídrica/total de água ingerida (L) | - | - | - | $1,99 \pm 0,70$ | 2,88 | 0,45 | $1,79 \pm 0,85$ | 3,8 | 0,78 | $1,51 \pm 0,84$ | 2,98 | 0,6 | 0,063 |
| % água | - | - | - | $100 \pm 0,0$ | 100 | 100 | $68,3 \pm 14,1$ | 88,2 | 36,6 | $57,8 \pm 15,9$ | 92 | 31,8 | 0,021** |
| Ingestão outros líquidos (L) | - | - | - | - | - | - | $0,79 \pm 0,40$ | 0,2 | 1,7 | $1,05 \pm 0,46$ | 0,1 | 1,68 | 0,045** |
| % outros líquidos (solução/coco) | - | - | - | - | - | - | $31,7 \pm 14,1$ | 63,4 | 11,8 | $42,2 \pm 15,9$ | 68,2 | 8 | 0,021** |
| Urinou durante o treino - n (%) | 1 (6,3) | - | - | 9 (56,3) | - | - | 7 (43,8) | - | - | 9 (56,3) | - | - | 0,004 |
| Perda hídrica/quantidade de urina em cada protocolo (L) - md(P25-P75) | - | - | - | $0,25 (0,18-0,40)$ | 1 | 0,15 | $0,3 (0,25-0,60)$ | 1,3 | 0,18 | $0,3 (0,21-0,48)$ | 0,8 | 0,2 | 0,056 |

Legenda: DP=Desvio Padrão; md=mediana; P25=Percentil 25; P75=Percentil 75; * diferença significativa em relação ao pré-treino ($p=0,008$); ** teste estatístico realizado para comparar as diferenças entre os protocolos 2 e 3.

Tabela 6 - Variáveis de hidratação (n=16), Florianópolis, 2017.

| Variáveis | Observação | | | Protocolo 1 | | | Protocolo 2 | | | Protocolo 3 | | | p |
|--|------------------|-----|------|---------------------|------|-------|--------------------|------|-------|---------------------|------|-------|-------|
| | Média ± DP | max | min | Média ± DP | max | min | Média ± DP | max | min | Média ± DP | max | min | |
| Taxa de sudorese (L.h-1) - md(P25-P75) | - | - | - | $0,57 (-0,36-1,46)$ | 2,05 | -0,78 | $0,72 (0,44-1,22)$ | 1,93 | 0,07 | $0,99 (-0,18-2,17)$ | 3,01 | -0,52 | 0,472 |
| Taxa de ingestão de líquidos (L.h-1) | - | - | - | $0,71 \pm 0,25$ | 1,2 | 0,18 | $0,88 \pm 0,37$ | 1,83 | 0,53 | $0,97 \pm 0,34$ | 1,78 | 0,5 | 0,062 |
| Desidratação (%) | $-0,36 \pm 0,51$ | 0,8 | -1,4 | $-0,07 \pm 0,76$ | 1,23 | -1,17 | $-0,21 \pm 0,82$ | 1 | -1,82 | $0,31 \pm 1,11$ | 2,33 | -1,27 | 0,221 |
| Reposição de líquidos % - md(P25-P75) | - | - | - | $418 (205-1176)$ | 2300 | 45 | $300 (193-927)$ | 1833 | 170 | $385 (220-737)$ | 1830 | 125 | 0,646 |
| PSE - n(%) | | | | | | | | | | | | | 0,525 |
| 6 a 12 | 5 (31,3) | - | - | 7 (43,8) | - | - | 8 (50,0) | - | - | 6 (37,5) | - | - | |
| 13 a 16 | 10 (62,5) | - | - | 7 (43,8) | - | - | 7 (43,8) | - | - | 6 (37,5) | - | - | |
| 17 a 20 | 1 (6,3) | - | - | 2 (12,5) | - | - | 1 (6,3) | - | - | 4 (25,0) | - | - | |

Legenda: DP=Desvio Padrão; md=mediana; P25=Percentil 25; P75=Percentil 75; * diferença significativa em relação ao pré-treino ($p=0,008$); ** teste estatístico realizado para comparar as diferenças entre os protocolos 2 e 3.

A taxa de sudorese dos atletas (Tabela 6) em cada protocolo de hidratação variou de 0,57L.h⁻¹ no protocolo 1, 0,72L.h⁻¹ no protocolo 2 e 0,99L.h⁻¹ no protocolo 3 (p=0,472). O percentual de desidratação encontrado na observação foi de -0,36 ± 0,51%. No protocolo 1, a desidratação foi -0,07 ± 0,76%, no protocolo 2 foi de -0,21 ± 0,82% e no protocolo 3 a variação foi positiva 0,31 ± 1,11% (p=0,221). O percentual de reposição de líquidos foi de 418% no protocolo 1, de 300% no protocolo 2 e no protocolo 3 o percentual ficou em 385% (p=0,646).

Apesar de não haver diferença significativa, podemos destacar que, no momento da observação, 10 atletas (62,5%) relataram cansaço no treino conforme percepção subjetiva de esforço, 43,8% de atletas relataram cansaço no protocolo 1 e também no 2, e 37,5% no protocolo 3 (p=0,525).

Nos protocolos 1, 2 e 3, a média em litros de urina foi de, 0,25L, 0,30L, 0,30L, respectivamente (p=0,056). O percentual de atletas que urinou durante o treino foi significativamente menor na observação, (p=0,004), apenas um atleta urinou (6,3%). No

entanto, comparando os percentuais somente entre os 3 protocolos com ingestão de líquidos, a diferença não foi significativa (p=0,607). No protocolo 1, nove atletas urinaram (56,3%), no protocolo 2, sete atletas urinaram (43,8%) e no protocolo 3, nove atletas (56,3%).

A desidratação avaliada através da coloração da urina foi maior no protocolo 1, onde 88,9% dos atletas apresentaram coloração compatível com desidratação. No protocolo 2, 42,9% dos atletas apresentaram essa característica e no protocolo 3, o percentual foi de 77,8%. Quando comparados entre si, os protocolos não apresentaram diferença significativa (p=0,135), apesar de ser observado maior percentual de hidratação com o protocolo 2 (Tabela 7).

Ao analisar a presença de desidratação, através do questionário de percepção subjetiva de sede, observaram-se, proporcionalmente, mais atletas em quadro de desidratação no período de observação (25%), quando comparado aos protocolos 1, 2 e 3 (18,8%, 6,3%, 12,5%, respectivamente). Contudo, essa diferença não foi estatisticamente significativa (p=0,392).

Tabela 7 - Análise da coloração de urina, baseado na tabela de Armstrong (1994), dos atletas em cada protocolo (n=16), Florianópolis, 2017.

| Coloração da urina | Protocolo 1 (n=9) | Protocolo 2 (n=7) | Protocolo 3 (n=9) | p |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| | n (%) | n (%) | n (%) | |
| Hidratado | 1 (11,1) | 3 (42,9) | 1 (11,1) | 0,135 |
| Desidratado | 8 (88,9) | 3 (42,9) | 7 (77,8) | |
| Desidratado grave | 0 (0,0) | 1 (14,3) | 1 (11,1) | |

Tabela 8 - Análise dos sintomas de desidratação e quadro de desidratação dos atletas durante os protocolos de hidratação e observação (n=16), Florianópolis, 2017.

| Variáveis | Observação (n=16) | Protocolo 1 (n=16) | Protocolo 2 (n=16) | Protocolo 3 (n=16) | p |
|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|
| | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | |
| Sintomas de desidratação | 10 (62,5) | 10 (62,5) | 9 (56,3) | 9 (56,3) | 0,786 |
| Desidratação | 4 (25,0) | 3 (18,8) | 1 (6,3) | 2 (12,5) | 0,392 |
| Sem sintomas | 2 (12,5) | 3 (18,8) | 6 (37,5) | 5 (31,3) | |

DISCUSSÃO

Neste trabalho, analisamos o grau de hidratação em atletas, utilizando três protocolos de intervenção nutricional. Considerando que em atletas a perda de água corporal através da respiração, urina, fezes, suor e perda insensível pode atingir de 1550 a 6730mL de líquidos por dia (ACSM 2007;

Sawka, Chevront e Kenefick, 2015), mais as perdas de água pelo exercício que variam conforme temperatura do ambiente e intensidade de treino (Casa, Roberts e Clarkson, 2005), os atletas rapidamente podem chegar a um quadro de desidratação. Frequentemente, os atletas terminam o exercício desidratados (ACSM, 2007), pois não ingerem voluntariamente líquidos

suficientes para prevenir a desidratação durante a atividade física (Casa e colaboradores, 2000). É preciso considerar que um déficit de água corporal de 2% ou mais pode afetar negativamente o desempenho (ACSM, 2016; Casa, Roberts e Clarkson, 2005) e acentuar o estresse do organismo (SBMEE, 2009). Assim, há a necessidade de manter os atletas hidratados para não comprometerem seu desempenho físico (SBME, 2009).

Os dados antropométricos dos atletas (média de peso, altura e IMC) mostram um grupo bem distinto, visto que a modalidade de rugby engloba atletas com diferentes requerimentos de peso e altura, conforme a posição desempenhada (Nicholas, 1997).

No dia da observação, os atletas apresentaram perda de massa corporal. Apesar de não ter sido realizado nenhum protocolo de intervenção para a hidratação, os dados foram úteis, pois confirmam outros estudos que mostram que a ingestão ad libitum (à vontade) pode ocasionar desidratação para os atletas (Cheuvronts e Haymes, 2001; Sawka, Cheuvront e Kenefick, 2001). No estudo de Lopes e colaboradores (2016), indivíduos treinados em uma corrida de 20km receberam duas formas de hidratação, ad libitum e hidratação orientada, na qual deveriam tomar uma quantidade específica para manutenção da hidratação. Ao final, os sujeitos que beberam ad libitum tiveram uma redução de 2,6% na massa corporal e os sujeitos que receberam hidratação orientada desidrataram apenas 1,3%. A ingestão ad libitum repôs 30% das perdas de fluido e a hidratação orientada substituiu 64% dos fluidos perdidos (Lopes e colaboradores, 2016). Os corredores com ingestão ad libitum consumiram em média 700mL de líquidos, quando a necessidade seria de 2,5L, constatando-se, assim, a importância de saber a quantidade de líquidos que deve ser ingerida e não utilizar apenas a ingestão ad libitum/sede.

O protocolo 1 manteve a massa corporal dos atletas próximo à massa corporal inicial. No protocolo 2, houve uma perda levemente maior de massa corporal e o protocolo 3 permitiu que os atletas terminassem o treino com ganho de massa corporal, o que é compatível com um estudo conduzido com atletas de handball, que também obtiveram ganho de massa corporal

ao final do treinamento (Cunniffe e colaboradores, 2015). A maior desidratação baseada na massa corporal aconteceu no protocolo 2 e na observação.

No estudo de Maughan e colaboradores (2005), com jogadores de futebol em treino no inverno (5°C), a média de ingestão de líquidos por hora foi menor que a encontrada nos atletas de rugby. Em outro estudo com temperatura média de 21°C, jogadores de elite (handball, voleibol, basquetebol e futebol) com peso e altura tão distintos como os atletas de rugby, a média de ingestão de líquidos foi similar à média encontrada no presente estudo (Hamouti e colaboradores, 2010).

A taxa de sudorese utiliza a oscilação da massa corporal, a ingestão de líquidos e o tempo de treino. Nos atletas de rugby, as taxas de sudorese no protocolo 3 foram próximas às observadas em jogadores de handebol masculino indoor, mas consideravelmente menores quando comparadas a jogadores de voleibol, futebol indoor (Hamouti e colaboradores, 2010) e futebol ao ar livre (Shirreffs e colaboradores, 2005). A menor taxa de sudorese foi constatada no protocolo 1, seguido pelo 2, e a maior taxa foi obtida no protocolo 3. Uma sessão de exercício com taxa de suor de 0,5-1,5L/h pode levar a uma perda média de 20-90mmol de sódio através do suor (Turner e Avolio, 2016). Assim, o protocolo com ingestão de água e solução hidroglicoeletrolítica pode ser a composição mais indicada para reposição de eletrólitos, pois é a que mais se aproxima das perdas ocasionadas pelo suor.

As porcentagens de desidratação dos atletas do presente estudo foram abaixo da média quando comparadas com resultados de outros trabalhos (Godois e colaboradores, 2014; Lopes e colaboradores, 2016). Os atletas de rugby não chegaram ao patamar de risco de desidratação, superior a 2% de perda de massa corporal (ACSM, 2007; Casa, Clarkson e Roberts, 2005; Casa e colaboradores, 2000; SBME, 2009). Em pesquisa com jogadores de futebol profissionais, durante treino de 90 minutos, Godois e colaboradores (2014) encontraram um percentual de reposição de líquidos menor do que o encontrado nos atletas de rugby, que repuseram de 60 a 70% dos líquidos perdidos durante o treino. O maior percentual de reposição de líquidos ocorreu no protocolo 1.

Ciclistas da modalidade indoor apresentaram elevações significativas no PSE (>13) somente após 30/35 minutos de atividades (Nery e colaboradores, 2007), mesmo resultado encontrado por Arias e colaboradores (2001), o que mostra um aumento progressivo do esforço ao longo da atividade. A desidratação pode ser um dos fatores que contribuem para o aumento dos valores na escala de PSE (Nery e colaboradores, 2007), além da diminuição das reservas energéticas, aumento da temperatura corporal e frequência cardíaca (Arias e colaboradores, 2001). No presente estudo, as atletas apresentaram maior PSE no protocolo 3, e na observação houve maior número de atletas com PSE indicando cansaço, o que é compatível com a desidratação encontrada na oscilação de massa corporal. O nível de hidratação durante o treinamento pode minimizar as respostas elevadas da PSE (Nery e colaboradores, 2007).

O fato de apenas um atleta ter urinado no dia da observação sustenta que a ingestão de líquidos naquele dia foi insuficiente, tanto que, nos protocolos de hidratação, de sete a nove atletas urinaram. O consumo de líquidos diluídos, como água pura, leva a um declínio na osmolalidade plasmática e na concentração de sódio (Vrijins e Rherer, 1998), resultando em taxas aumentadas de excreção de fluidos, possivelmente comprometendo a reidratação (Shirreffs e colaboradores, 2005). O mesmo acontece com a glicose, pois a hidratação com água pura sem glicose pode resultar no decréscimo dessa substância em nível plasmático (Vrijins e Rherer, 1998). Já bebidas com concentração de 10% de glicose aumentam a retenção de líquido no organismo, auxiliando na reidratação e na síntese de glicogênio do músculo (Clayton, Evans e James, 2014). Entretanto, neste estudo, verificamos o contrário, uma vez que no dia do protocolo 1 com água mineral, a média de urina (L) foi a menor encontrada.

Se utilizarmos a coloração da urina para avaliar o estado de hidratação, o protocolo 2 foi o mais eficaz para a manutenção da hidratação, já que foi nesse protocolo a maior média de ingestão de líquidos. O parâmetro de coloração de urina pode ser considerado um marcador para hidratação/desidratação (ACSM, 2007), pois apresenta boa relação com a densidade e osmolalidade urinária (Armstrong e

colaboradores, 1998). Se o volume de urina é reduzido e a coloração é mais escura, a quantidade de líquidos deve ser aumentada (Maughan e Shirreffs, 2010). Com a ingestão de líquidos adequada, a coloração da urina é amarelo pálido, correspondendo à numeração 1,2,3 da escala de Armstrong e colaboradores (1994).

Ao analisar a presença de desidratação, por meio do questionário de percepção subjetiva de sede, os atletas apresentavam sintomas de desidratação em todos os protocolos e na observação. No entanto, na observação e no protocolo 1, os atletas apresentaram quadro de desidratação e não apenas os sintomas. Na observação, ocorreu a maior desidratação baseada na massa corporal. Os atletas urinaram menos vezes, houve maior percentual de desidratação e PSE com mais sinais de cansaço e mais sintomas de desidratação.

Analisado o protocolo 1, observou-se menor alteração de massa corporal, menor quantidade de urina excretada, menor taxa de sudorese, menor ingestão de líquidos por hora, urina mais desidratada, maior reposição de líquidos (%) e mais sintomas de desidratação. Já no protocolo 2, encontrou-se maior desidratação baseada na massa corporal, maior ingestão de água (entre protocolos com solução), melhor coloração da urina, menor ingestão de solução e menor reposição de líquidos (%). O protocolo 3 apresentou maior consumo de solução, maior taxa de ingestão de líquidos por hora, maior taxa de sudorese e ganho de massa corporal ao final do treino.

Como limitações deste trabalho, destacamos que não foi possível ter uma análise precisa do estado de hidratação dos atletas antes de começarem os treinos. Muitos deles iniciam o treino desidratados, o que poderia aumentar a necessidade de líquido até que o corpo comece a recuperar apenas a desidratação ocasionada pelo treino. Outra limitação é a avaliação da urina apenas pela coloração, sem ferramentas para análise da osmolalidade ou gravidade específica. A possibilidade de análise do sódio sérico auxiliaria na busca por resultados mais precisos dos níveis encontrados no organismo.

CONCLUSÃO

A menor desidratação ocorreu no protocolo 1 (água mineral), enquanto o protocolo 2 (água e solução hidroglicoeletrolítica) ocasionou a maior perda de massa corporal, e o protocolo 3 (água e água de coco) ocasionou perda ganho de massa corporal. Na avaliação pela coloração de urina a melhor hidratação ocorreu no protocolo 2 (água e solução hidroglicoeletrolítica). Pode-se considerar que todos os protocolos auxiliaram na hidratação, pois nenhuma das oscilações de massa corporal foi superior a 2%. Foi na observação a maior desidratação percebida. Por isso, é fundamental que ocorra o planejamento individual de hidratação, cada atleta deve conhecer sua necessidade de reposição de líquidos a fim de manter a hidratação corporal e evitar a desidratação.

REFERÊNCIAS

1-American College Sports Medicine. Exercise and fluid replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*®. Indianapolis. Vol. 28. Num 1. 1996. p. 1-7. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17277604>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

2-American College Sports Medicine. Position Stand: Exercise and Fluid Replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*®. Indianapolis. Vol. 39 Num. 2. 2007. p. 377-390. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9303999>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

3-American College Sports Medicine. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*®. Indianapolis. Vol. 48. Num. 3. 2016. p. 543-564. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26891166>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

4-Arias, M.P.; Diaz, D.P.; Aristizabal, J.C.; Jaramillo, H.N. Efeitos da desidratação, durante exercício submáximo de longa duração, na concentração sanguínea do lactato, na frequência cardíaca e na percepção subjetiva do esforço. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*. Medelin. Vol. 9. Num. 4. 2001. p. 41-46. Disponível em:

<<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/404/457>>. Acesso em: 10 set 2017.

5-Armstrong, L.E. Assessing Hydration Status: The Elusive Gold Standard. *Journal of the American College of Nutrition*. Storrs. Vol. 26. Supl. 5. 2007. p. 575S-584S. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921468>>. Acesso em: 08 set. 2017.

6-Armstrong, L.E.; Soto, J.A.; Hacker, F.T.; Casa, D.J.; Kavouras, S.A.; Maresh, C.M. Urinary indices during dehydration, exercise and rehydration. *International Journal Sport Nutrition*. Hartford. Vol. 8. Num. 4. 1998. p. 345-355. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9841955>>. Acesso em: 08 set. 2017.

7-Armstrong, L.E.; Maresh, C.M.; Castellani, J.W.; Bergeron, M.F.; Kenefick, R.W.; LaGasse, K.E.; Riebe, D. Urinary Indices of Hydration Status. *Storrs*. Vol. 4. Num. 3. 1994. p. 265-279. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7987361>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

8-Baker, L.B.; Lang, J.A.; Kenney, W.L. Change in body mass accurately and reliably predicts change in body water after endurance exercise. *European Journal Applied Physiology*. State College. Vol. 105. 2009. p. 959-967. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19156437>>. Acesso em: 29 ago. 2017.

9-Borg G. Escalas de Borg para a Dor e Esforço Percebido. São Paulo. Manole. 2000. p. 65-66.

10-Casa, D.C.; Clarkson, P.M.; Roberts, W.O. American College of Sports Medicine Roundtable on Hydration and Physical Activity: Consensus Statements. *Current Sports Medicine Reports*. Storrs. Vol. 4. 2005 p. 115-127. Disponível em: <<http://www.acsm.org/docs/publications/Roundtable%20on%20Hydration%20and%20Physical%20Activity.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2017.

11-Casa D.J.; Armstrong L.E.; Hillman S.K.; Montain S.J.; Reiff R.V.; Rich B.S.E.; Roberts W.O. Stone J.A. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid

Replacement for Athletes. Journal of Athletic Training. Storrs. Vol. 35. Num. 2. 2000. p. 212-224. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1323420/>>. Acesso em: 09 ago. 2017.

12-Cheuvront, S.N.; Haymes, E.M. Thermoregulation and marathon running: biological and environmental influences. Sports Medicine. Auckland. Vol. 31. Num. 10. 2001. p. 743-762. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11547895>>. Acesso em: 09 ago. 2017.

13-Clayton, D.J.; Evans, G.H.; James, L.J. Effect of drink carbohydrate content on postexercise gastric emptying, rehydration, and the calculation of net fluid balance. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. Loughborough. Vol. 24. Num. 1. 2014. p.79-89. Disponível em: <<http://journals.humankinetics.com/doi/10.1123/ijsnem.2013-0024>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

14-Cunniffe, B.; Fallan, C.; Yau, A.; Evans, G.H.; Cardinale, M. Assessment of physical demands and fluid balance in elite female handball players during a 6-day competitive tournament. International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism. Manchester. Vol. 25. Num 1. 2015. p. 78-88. Disponível em: <<http://journals.humankinetics.com/doi/10.1123/ijsnem.2013-0210>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

15-Deutsch M.U.; Kearney, G. A.; Rehrer N.J. Time-motion analysis of professional rugby union players during match-play. Journal of Sports Sciences. Cardiff. 2006. p. 1-12. Disponível em: <http://files.rugbyaltorendimiento.com/200000027-406784160f/Deutsch_motion.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2017

16-Godois, A.M.; Raizel, R.; Rodrigues, V.B.; Ravagnani, F. C. P.; Fett, C.A.; Voltarelli, F.A.; Coelho-Ravagnani, C.F. Perda hídrica e prática de hidratação em atletas de futebol. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 20. Num. 1. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v20n1/1517-8692-rbme-20-01-00047.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

17-Hamouti, N.; Coso, J. C.; Esteveza, E.; Mora-Rodriguez, R. Dehydration and sodium deficit during indoor practice in elite European male team players. European Journal of Sport Science. Vol. 10. 2010 p. 329-336. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17461391003632022?src=recsys&journalCode=tejs20>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

18-Keen, D.A.; Constantopoulos, E.; Konhilas, J.P. The impact of post-exercise hydration with deep-ocean mineral water on rehydration and exercise performance. Journal Internacional Society of Sports Nutrition. Tucson. 2016. p. 13-17. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4833963/?tool=pubmed>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

19-Lopes, R.M.; Casa, D.J.; Jensen, K.; Stearns, R.L.; DeMartini, J.K.; Pagnotta, K.D.; Roti, M.W.; Armstrong, L.E.; Maresh, C.M. Comparison of Two Fluid Replacement Protocols During a 20-km Trail Running Race in the Heat. Journal Strength Conditioning Research. Tampa. Vol. 30. Num. 9. 2016. p. 2609-2616. Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-26840437>. Acesso em: 23 ago. 2017.

20-Maughan, R. J.; Shirreffs, S.M. Dehydration and rehydration in competitive sport. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. Loughborough Vol.20 Supl. 3. 2010. p. 40-47. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21029189>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

21-Maughan, R.J.; Shirreffs, S.M.; Merson S.J.; Horswill. C. A. Fluid and electrolyte balance in elite male football (soccer) players training in a cool environment. Journal Sports Science. Barrington. Vol. 23. Num. 1. 2005. p. 73-79. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15841597>>. Acesso em 12 out. 2017.

22-MCardle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V. L. Nutrição para o Esporte e Exercício. 3.ed. Rio de Janeiro. Guanabara. 2011. p. 301-304.

23-Nery, F.; Gutierrez. A.P.M.; Dias, M.R.C. Nível de desidratação após treinamento de ciclismo indoor. Revista Brasileira de Medicina

do Esporte. Juiz de Fora. Vol. 20. Num 4. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v20n4/1517-8692-rbme-20-04-00320.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2017.

24-Nicholas, C.W. Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players. Sports Medicine. Auckland. Vol. 23. Num. 6. 1997. p. 375-396. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9219321>>. Acesso em: 05 out. 2017.

25-Sawka, M.N.; Cheuvront, S.N.; Kenefick, R.W. Hypohydration and Human Performance: Impact of Environment and Physiological Mechanisms. Sports Medicine. Georgia. Vol. 45 Supl 1. 2015. p. 51-60. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs40279-015-0395-7.pdf>>. Disponível em: Acesso em: 15 ago. 2017.

26-Ahirreffe S.M.; Aragon-Vargas, L.F.; Chamorro, M.; Maughan, R. J.; Serratos, L.; Zachwieja, J.J. The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. International Journal of Sports Medicine. Leicestershire. Vol. 26. 2005. p. 90-95. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15726482>>. Acesso em: 23 set. 2017.

27-Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBMEE). Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. Revista Brasileira Medicina do Esporte. São Paulo. Vol. 15. Num. 3. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v15n3s0/v15n3s0a01.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2017.

28-Turner, M.J.; Avolio, A.P., Does Replacing Sodium Excreted in Sweat Attenuate the Health Benefits of Physical Activity? International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. Sidney. Vol. 26 Num. 4. 2016 p. 377-389. Disponível em: <<http://journals.humankinetics.com/doi/pdf/10.1123/ijsnem.2015-0233>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

29-Vrijens, D.M.J.; Rehrer, N.J. Sodium-free fluid ingestion decreases plasma sodium

during exercise in the heat. Journal of Applied Physiology. Dunedin. Vol. 86. Num. 6. 1999. p. 1847-1851. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10368348>>. Acesso em: 05 out. 2017.

30-World Rugby. Annual Reports. 2016. Disponível em: <<http://www.worldrugby.org>>. Acesso em: 28 set. 2017.

Conflito de interesses

Os autores declaram não ter conflito de interesse

2-Instituto de Cardiologia de Porto Alegre (IC/FUC), Porto Alegre-RS, Brasil.

E-mails dos autores:
debora.comparin@icloud.com.
camileboscaiini@hotmail.com

Endereço para correspondência:
Débora Comparin
Rua Achylles Brogioli 22/302. Bairro São Francisco. Bento Gonçalves-RS

Recebido para publicação em 09/12/2017
Aceito em 12/03/2018