

EFEITO DE MARCHA MILITAR DE 16 KM EM ÍNDICE DE DESIDRATAÇÃO, ÍNDICES HEMATOLÓGICOS, CONTAGEM DE LEUCÓCITOS E DENSIDADE DE URINA, SEGUNDO A REPOSIÇÃO HÍDRICA.

Effect of military march of 16 km in dehydration index, in hematological indices, counting of leukocytes and urine density, according to hydric replacement.

**Gustavo Soter de Mariz e Miranda¹, Carlos Eduardo Gonçalves Ramos¹,
Luís Guilherme Vasco¹, Luiz Vinicius de Miranda Reis¹, Bruno Ramos Lemos¹,
Vinícius de Almeida Sovat¹, Luciano Hickert¹, Edênio Gustavo de Carvalho Salles¹,
Filipe Bila Baltazar¹, Marcos Antonio de Mattos La Porta Junior¹,
Marcelo Eduardo de Almeida Martins¹, Rafael Soares Pinheiro-DaCunha²**

Resumo

A ingestão de líquidos isotônicos (carboidratos e eletrólitos), durante as marchas, pode melhorar a reposição hídrica e o desempenho nas atividades militares (Pitaluga, 2001). Desta forma, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito de uma marcha militar de 16 km sobre o índice de desidratação (Inddes), índices hematológicos, contagem de leucócitos e densidade de urina, segundo diferentes tipos de repositores hídricos. Participaram do estudo 42 militares do Exército Brasileiro, do 1º Esquadrão de Cavalaria Pára-quedista, na cidade do Rio de Janeiro, do sexo masculino, idade $22,6 \pm 2,34$ anos, massa corporal $72,99 \pm 7,70$ kg e peso transportado (material militar) $27,04 \pm 2,11$ kg. A amostra foi dividida, de forma aleatória, em quatro grupos, conforme o tipo de repositores utilizado (1 litro por indivíduo): água mineral (Gp 1); sem re-hidratação (Gp 2); soro Babydrax (Gp 3); e Gatorade (Gp 4). Duas horas antes da marcha, foi realizada hidratação controlada de 600 ml de água. A marcha foi realizada das 11:30h às 15:30 h, com temperatura média de 16 °C e umidade relativa do ar de 79%. Foram realizadas três paradas de 10 minutos, a cada quatro km. O consumo do repositores foi controlado nas três paradas, devendo ser totalmente consumido até a última. Foram medidas, antes (A) e após (D) a marcha, a massa corporal (Pes), para avaliação do Inddes (diferença percentual entre a massa pré e

pós-marcha), densidade de urina (DensU), índices hematológicos (porcentagem do hematócrito-Hm e contagem de hemoglobina-Hb) e contagem de leucócitos (Leuc). Foi caracterizada a normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Utilizou-se o teste estatístico ANOVA *one way* para verificar a diferença entre as médias dos grupos em cada indicador. Entre todos os índices, DensU ($F = 1,981$, para $p = 0,07$), Hm ($F = 0,48$, para $p = 0,86$), Hb ($F = 0,44$, para $p = 0,88$) e Inddes ($F = 5,175$ para $p = 0,004$), apenas o Inddes apresentou diferença significativa entre os grupos. Utilizou-se o teste *post hoc* de Tukey para apontar os grupos distintos, indicando que a diferença foi entre os Gp 2 e 4, com valores sugestivos à desidratação (Inddes > 3%) no Gp 2 e menores perdas no Gp 4. Conclui-se que a abstinência de líquidos, em atividade de marcha, pode levar à desidratação (Gp 2) e, apesar de não serem significativas, as diferenças nos Inddes dos Gp 1 e Gp 3 sugerem a possibilidade de alterações mais relevantes em distâncias maiores ou em condições climáticas menos favoráveis, parecendo ser interessante o consumo de bebida isotônica nestas atividades. Provavelmente, o não fornecimento de repositores estabelecesse efeito negativo no prosseguimento de uma operação militar, fruto da desidratação.

Palavras-chave: Desidratação, Marcha, Repositor, Hematológicos, Leucócitos.

1. Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

2. Comissão de Desportos do Exército (CDE) - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

Recebido em 24.01.2007. Aceito em 19.07.2007.

Revista de Educação Física 2007;138:4-12

Abstract

The ingestion of isotonic liquids (carbohydrates and electrolytes), during the marches, can improve the hydric replacement and the performance in the military activities (Pitaluga, 2001). This way, the objective of this study was to verify the effect of a military march of 16 km on the dehydration index (Inddeh), hematological indices, counting of leukocytes and urine density, according to different types of hydric replacers. 42 military of the Brazilian Army participated of the study, 1st Squadron of Airborne Cavalry, in the city of Rio de Janeiro, of the masculine sex, age 22.6 ± 2.34 years, corporal mass 72.99 ± 7.70 kg and carried weight (military material) 27.04 ± 2.11 kg. The sample was divided, at random, in four groups, as the type of the used hydric replacers (1 liter per individual): mineral water (Gp 1); without re-hydration (Gp 2); Babydrax serum (Gp 3); and Gatorade (Gp 4). Two hours before the march, 600 ml of water was given as a controlled hydration. The march was done from 11:30h to 15:30h, with average temperature of 16 °C and relative air humidity of 79%. Three stops of 10 minutes had been carried through, to each four km. The consumption of the replacer was controlled in each of the three stops, having to be totally consumed until the last stop. They had been measured, before and after the march, the corporal mass (Wgh), for the evaluation of the Inddeh

(percentile difference between the mass pre and post-marches), hematological urine density (UDens), hematological indices (percentage of hematocrit-Hm and counting of hemoglobin-Hb) and counting of leukocytes (Leuk). Normality was characterized through the test of Kolmogorov-Smirnov. The statistical test ANOVA one way was used to verify the difference among the averages of the groups in each indicator. Within all the indices, UDens ($F = 1,981$, for $p = 0,07$), Hm ($F = 0,48$, for $p = 0,86$), Hb ($F = 0,44$, for $p = 0,88$) and Inddeh ($F = 5,175$ for $p = 0,004$), only the Inddeh presented significant difference among the groups. The test post hoc of Tukey was used to indicate the distinct groups, indicating that the difference was between Gp 2 and 4, with suggestive values to the dehydration (Inddeh > 3%) in the Gp 2 and minors losses in Gp 4. One concludes that the abstinence of liquids in the activity of march can take to the dehydration (Gp 2) and, although not significant, the differences in the Inddeh of Gp 1 and Gp 3, suggest the possibility of more relevant alterations in bigger distances or less favorable climatic conditions, seeming to be interesting the isotonic drink consumption during these activities. Probably, the absence of replacers would establish a negative effect in the continuation of a military operation, fruit of the dehydration.

Key words: Dehydration, March, Replacer, Hematological, Leukocytes.

INTRODUÇÃO

Na guerra, o homem representa a peça primordial. Um apoio logístico eficiente, que forneça suprimentos adequados ao combatente, pode ser um dos aspectos determinantes do sucesso de um exército. A ingestão de líquidos isotônicos (carboidratos e eletrólitos), durante as marchas, pode melhorar a reposição hídrica e o desempenho nas atividades militares (Pitaluga, 2001).

No campo da atividade militar, exercícios de tropa caracterizados por longos períodos de marcha, associados à sobrecarga de armamentos e ao material individual a serem transportados, bem como o tipo de vestimenta, implicam em uma carga elevada. Tal fato gera uma condição de produção elevada de suor e de estresse, de forma que, sem uma constante hidratação, ter-se-á, rapidamente, um quadro de fadiga instalado (Dreyfuss, 1991).

A fadiga, em termos simples, pode ser definida como a incapacidade do organismo em produzir energia ou a

deficiência do organismo na manutenção de uma determinada tensão muscular por determinado tempo (Nadel, 1998).

O consumo de líquidos frios, em intervalos regulares, durante a prática de exercícios, é essencial para proteger a saúde do indivíduo e otimizar seu desempenho. Pesquisas têm freqüentemente demonstrado que a mais leve desidratação – 2% do peso corporal – pode prejudicar a capacidade de realizar um esforço físico (Coleman, 1996).

Cabe ressaltar que a quantidade de água e de eletrólitos perdidos é altamente variável, dependendo de diversos fatores, como: duração, intensidade da atividade, condições ambientais e a própria individualidade biológica (Maughan et al., 1997).

Não existe uma doutrina no tocante à quantidade e à freqüência de reposição de líquidos durante operações militares e, algumas vezes, é apregoada a reduzida ingestão de líquidos, com o objetivo de não aumentar a

sudorese e, com isso, manter os níveis de eletrólitos (Veloze, 2003).

Estudos do Exército Brasileiro (EB) e de exércitos estrangeiros, em atividade de combate, revelam a importância primordial da saúde, associada à aptidão física, para melhor suporte emocional em situações estressantes, maior resistência a doenças e uma recuperação mais rápida de lesões. Diversas atividades operacionais sugerem a ocorrência de desidratação e de seus males subseqüentes, trazendo reflexos, possivelmente, no cumprimento de missões.

Segundo Brenner (1998), o nível de desidratação gera uma resposta hormonal que está relacionada à resposta imunológica, fato que poderá comprometer o estado de higidez de uma tropa. Tais resultados sugerem uma associação direta entre o nível de desidratação e a suscetibilidade a infecções.

Anualmente, o EB realiza, nos corpos de tropa, uma marcha de 16 km, conforme prescrito no Programa Padrão de Instrução. Este documento prevê que, durante a realização da marcha, os militares devem estar com uniforme de combate, equipamentos individuais completos e com seu armamento de dotação. A Portaria Reservada 074, de 09 de outubro de 2002, aprova a relação de material de intendência e respectivas normas de distribuição. Todo militar classificado em organização militar operacional recebe um cantil com capacidade de um litro.

Hoje, o EB, em seu escalão logístico, disponibiliza ao soldado apenas a água como único repositor para a realização de exercícios de campanha.

Apesar da importância do assunto, há uma carência de informações sobre a forma mais adequada de se fazer a reposição hídrica e eletrolítica durante operações militares e, principalmente, sobre a influência desta sobre o desempenho do militar durante o prosseguimento das missões.

OBJETIVO

Em face da relevância do assunto, é de fundamental importância que as Forças Armadas e o Exército, em particular, levem em consideração a necessidade da fundamentação científica em suas doutrinas e difundam tais conhecimentos dentro da Força, a fim de que haja uma maior eficiência de seus efeitos em operações militares (Veloze et al., 2003). A existência de uma prática

inadequada de reposição hídrica e a necessidade de reeducação dos militares quanto ao correto consumo de água é uma realidade, como verificado por Silva (2003).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de uma marcha de 16 km sobre os índices hematológicos e de densidade de urina, assim como sobre a perda de peso corporal (Inddes) e a contagem de leucócitos, segundo diferentes formas de hidratação, visando uma maneira de garantir níveis de hidratação mínimos para o cumprimento das tarefas operacionais após a realização da marcha.

METODOLOGIA

Sujeitos

Participaram do estudo 42 militares, voluntários, do sexo masculino, escolhidos de forma aleatória dentre os militares do 1º Esquadrão de Cavalaria Pára-quedista (Esqd Pqdt), aptos ao desenvolvimento de suas atividades diárias, com $22,6 \pm 2,3$ anos de idade, $73,0 \pm 7,7$ kg de massa corporal e $27,0 \pm 2,1$ kg de peso transportado (uniforme, equipamento individual, mochila e armamento).

A amostra foi dividida, de forma aleatória, em quatro grupos, conforme o tipo de repositor utilizado (1 litro por indivíduo), a saber: água mineral (Gp 1); sem reposição - grupo controle (Gp 2); soro Babydrax (Gp 3); e Gatorade (Gp 4).

Marcha de 16 km

Os militares envolvidos no estudo, 24 horas antes do exercício, ficaram aquartelados, de modo a realizarem as mesmas atividades, além de terem uma dieta padronizada e um repouso similar quanto às horas de sono, minimizando a influência de algumas variáveis intervenientes.

No dia da atividade, no período da manhã, passou-se à realização da anamnese dos sujeitos, a fim de levantar possíveis fatores que pudessem interferir no resultado do estudo, como o uso de suplementos alimentares ou alguma enfermidade pré-existente. Neste momento, foi lido e assinado o Termo de Consentimento, atestando o caráter voluntário dos indivíduos em participar da pesquisa. Duas horas antes da partida para a marcha, foi realizada a hidratação da amostra, a partir do consumo de 600 ml de água, o que assegurou seu início com grau de hidratação apropriado (Brasil, 2001).

Uma hora antes da marcha, iniciou-se a coleta das amostras de sangue e de urina, a mensuração da massa corporal e a pesagem dos militares, aprestados com todo material a ser conduzido na mesma (uniforme, equipamento individual, mochila e armamento), de maneira a haver uma uniformidade quanto ao peso transportado por cada militar.

O material a ser conduzido seguiu o aprestamento individual de uma tropa especializada pára-quedista. Este material consiste naquele necessário para a sobrevivência ao combate, cumprindo missões específicas durante 72 horas, após o qual a tropa pára-quedista deve ser substituída do combate (Brasil, 2000). O peso deste material foi verificado com militar em coluna de marcha (pronto para sair), utilizando-se balança digital Filizola, modelo Personal Nº 3202, com precisão de 100 gramas.

O Esquadrão iniciou seu deslocamento às onze horas e trinta minutos. A marcha foi desenvolvida dentro do Campo de Instrução de Gericinó (RJ), ao longo de um percurso de 16 km, com desnível de 140 metros, divididos em segmentos de quatro km, com três intervalos, no seu decorrer, sendo o primeiro de quinze minutos e os outros dois, de dez minutos.

Os militares conduziram, durante a marcha, um cantil com um litro de repositor, conforme a divisão anteriormente citada.

A hidratação foi realizada por meio do consumo gradativo e proporcional do líquido contido nos cantis, durante os intervalos, até o início do último segmento da marcha, quando todo o conteúdo foi consumido.

Durante o deslocamento, não foi permitida a realização de necessidades fisiológicas, bem como a ingestão de nutrientes em qualquer forma.

A marcha foi realizada sob temperatura média de 16°C e umidade relativa do ar de 79 % (FIGURA 1).

Imediatamente ao final da marcha, às quinze horas e trinta minutos, foi realizada uma nova mensuração da massa corporal e coletas de urina e sangue, para posterior comparação com os dados anteriormente levantados.

A seguir, foram liberados para consumo do almoço e descanso, podendo, então, consumir líquidos *ad libitum*.

Hidratação

O nível de hidratação dos sujeitos do estudo foi mensurado a partir da massa corporal, densidade de urina e sangue (hematócrito e hemoglobina).

FIGURA 1
MARCHA DE 16 km.



Massa corporal

A mensuração da massa corporal foi utilizada para caracterizar a amostra e para analisar o grau de desidratação dos sujeitos. O parâmetro adotado para considerar os indivíduos desidratados foi perda superior a 3% (Greenleaf, 1992).

A mensuração da massa corporal foi feita em balança digital Filizola, modelo Personal, com precisão de 100 gramas. Para a medição, o sujeito estava descalço e desnudo, no centro da plataforma.

Urina

A análise da densidade de urina foi obtida através da gravidade específica da urina, realizada com a utilização de um refratômetro LEICA TS 400, graduado de 1,000 a 1,040. A gravidade foi obtida através da medida da densidade de uma amostra de urina em comparação com a da água pura. A água pura possui gravidade específica igual a 1,000; a urina, em pessoas saudáveis e em condições normais, varia de 1,013 a 1,029; em indivíduos desidratados ultrapassam o valor de 1,030 (Pitaluga, 2001).

Os sujeitos fizeram uma micção forçada, em copo plástico, tendo sido a urina deixada em repouso, até ficar na temperatura ambiente. O refratômetro foi limpo com água destilada, e, com papel absorvente macio, foi seco, antes e após cada medição. Antes da primeira medição, o refratômetro foi calibrado com água destilada, até que registrasse 1,000 em seu visor. Essa operação foi realizada a cada dez testes, a fim de garantir a confiabilidade e fidedignidade da medida.

FIGURA 2
MENSURAÇÃO DA MASSA CORPORAL E
PESO TRANSPORTADO.



Sangue

A coleta de 10 ml de sangue foi realizada com os sujeitos sentados, sendo a amostra retirada do sangue venoso do braço, sem interrupção da circulação, colocada em um tubo a vácuo - *Vacuum Tainer*. A seguir, um recipiente isotérmico refrigerado foi utilizado para condução do material colhido até o Laboratório da Diretoria de Pesquisa e Estudos de Pessoal (DPEP), onde foi realizada a mensuração do hematócrito e da hemoglobina, assim como dos leucócitos, bem como sua posterior análise.

Para o hematócrito, utilizou-se o Centrifugador Micro-hematócrito, modelo 207 N. A leitura foi realizada em seu Cartão de Leitura. O hematócrito foi determinado

pela medida do percentual do volume que as hemácias ocupam em relação a um volume de sangue total (plasma + volume de hemácias + volume de leucócitos + volume de plaquetas), segundo prescrito por Cosendey (1997). Os indivíduos que apresentaram hematócrito maior que 50% foram considerados desidratados (Dill e Costill, 1974).

Para a quantificação de hemoglobina, foi empregado o Aparelho Contador de Células CC 530. Os indivíduos que apresentaram contagem de hemoglobina maior que $15,7\text{g} \cdot 100\text{ml}^{-1}$ foram considerados como desidratados (Dill e Costill, 1974).

O equipamento utilizado para realizar a contagem de leucócitos foi da marca CELM, modelo CC-530, com diluidor, modelo DA-500.

ANÁLISE DE DADOS

Foram utilizadas a estatística descritiva e inferencial, além de ter sido realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade das variáveis, tendo como resultado uma distribuição normal, bem como o teste de Levene, para verificar a homogeneidade. Foi utilizado o teste ANOVA *one way*, para verificar as diferenças entre os grupos, e o teste *post hoc* de Tukey, para constatar entre quais grupos foram verificadas as diferenças.

RESULTADOS

Verificou-se diferença significativa entre os índices de desidratação ($p < 0,05$), tendo esta diferença ocorrido entre os grupos 2 e 4. O Gp 2 foi considerado desidratado - $\text{Inddes} > 3\%$ (Horta, 1998). Não foi verificada diferença significativa ($p < 0,05$) no referente à densidade de urina, percentual de hematócrito, contagem de hemoglobina e leucócitos.

Os resultados médios da massa corporal, do Inddes , da densidade da urina, do hematócrito, da hemoglobina e dos leucócitos, antes e após a realização da atividade, segundo o grupo, estão apresentados na TABELA 1.

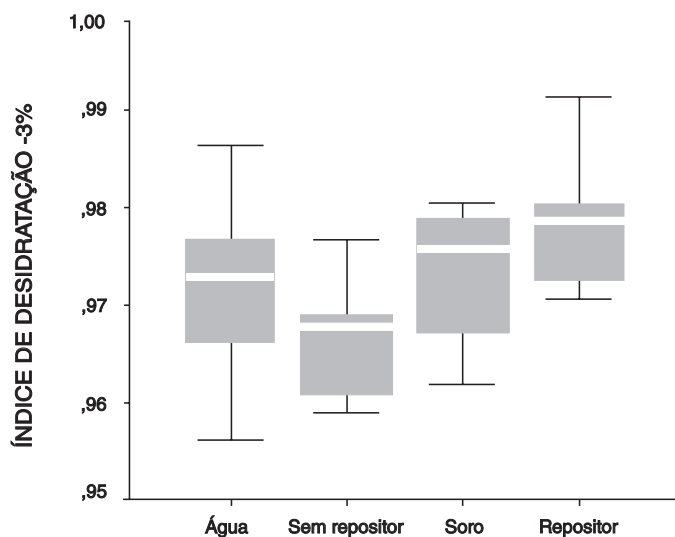
O GRÁFICO 1 faz uma comparação dos índices de desidratação entre os diferentes grupos, onde 1,00, do eixo vertical, corresponde a 3% Inddes .

O GRÁFICO 2 mostra o aumento do número de leucócitos após a marcha, demonstrando possível nível de estresse causado aos sujeitos, de acordo com diferentes formas de hidratação.

TABELA 1
RESULTADOS MÉDIOS DA MASSA CORPORAL, INDDes, DENSIDADE DA URINA,
HEMATÓCRITO, HEMOGLOBINA E LEUCÓCITOS, ANTES E APÓS A MARCHA.

	Gp 01	Gp 02	Gp 03	Gp 04
Leuc. A. (cells x10 ⁶ ml ⁻¹)	5,6 ± 1,55	4,66 ± 0,93	5,1 ± 0,61	5,55 ± 1,28
Leuc. D. (cells x10 ⁶ ml ⁻¹)	13,68 ± 2,81	11,7 ± 6,5	11,32 ± 2,18	10,12 ± 2,23
Alterações dos leucócitos (%)	256,6	270,2	214,4	188,3
Pes A (kg)	68,2	72,11	76,86	75,3
Pes D (kg)	66,36	69,63	74,81	73,68
Inddes (%)	2,70	3,50	2,70	2,20
DensU (A)	1,02	1,02	1,018	1,02
DensU (D)	1,016	1,016	1,017	1,016
Hm A (%)	46,182	46,182	46,556	45
Hm D (%)	45,7	45,82	45,33	45,17
Hb A (g.100ml ⁻¹)	14,88	14,68	14,86	14,27
Hb D (g.100ml ⁻¹)	14,78	14,82	14,92	14,62

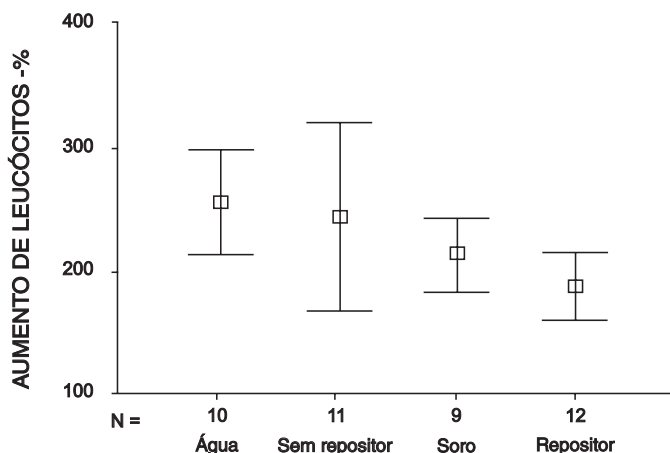
GRÁFICO 1
COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES DE
DESIDRATAÇÃO ENTRE OS GRUPOS.



DISCUSSÃO

Ao término da marcha, verificou-se que a média da massa corporal diminuiu em toda a amostra. O Inddes apresentou diferença significativa entre os Gp 2 e 4, sendo que o primeiro revelou um quadro de desidratação, com valor de $3,5 \pm 0,04\%$, mesmo a marcha não tendo sido realizada em condições climáticas adversas. O Gp 4 apresentou o menor índice de desidratação, $2,2\%$, estando os Gp 1 e 3, com $2,7\%$, muito próximos do patamar da desidratação, 3% , reforçando a insuficiência da reposição

GRÁFICO 2
AUMENTO DO NÚMERO DE LEUCÓCITOS
APÓS A MARCHA MILITAR DE 16 km.



hídrica durante a atividade (Greenleaf, 1992). Na contramão do Gp 2, encontrou-se o Gp 4, que consumiu um repositor conhecido no mercado (Gatorade) e permaneceu em um limite aceitável de perda corporal.

Acredita-se que, caso a marcha fosse prolongada ou realizada em condições adversas, o decréscimo na massa corporal provavelmente aumentaria também nos Gp 1 e 3, indicando o risco de desidratação que, certamente, traria prejuízo às funções vitais, essenciais para a continuidade de tarefas operacionais.

Este menor índice de desidratação do Gp 4 pode estar ligado ao fato de que uma re-hidratação efetiva depende

da adequada reposição dos eletrólitos perdidos em cada compartimento. Somente água pode não proporcionar uma adequada re-hidratação (Mudambo, 2001). Segundo Fallowfield et al. (1995), a ingestão de bebidas com eletrólitos e carboidrato é benéfica para o desempenho atlético.

Entendimento completar segue em relação à pequena quantidade de sódio fornecida por muitas bebidas para esportistas, ajudando a manter os fluidos e o equilíbrio eletrolítico durante a prática de exercícios prolongados (Coleman, 1996).

As atuais linhas, que proporcionam segurança, limitam a ingestão de líquidos, durante o tempo de grande sudorese, de um a um litro e meio por hora (Garnier, 2000). No caso deste estudo, foi ministrado líquido suficiente para manter os indivíduos dentro de parâmetros mínimos de hidratação, 250 ml por hora.

Ao término da marcha, verificou-se que, no que se refere à densidade de urina, não houve diferença significativa, sendo verificada uma redução, na média, de 1,02 para 1,016. Este fato ocorreu, provavelmente, pela inibição na produção do hormônio antidiurético (ADH), acarretando maior perda d'água pela urina, em função da baixa temperatura, tendo em vista que só foi permitida a micção ao término da marcha (Freud e cols., 1987). Este fato se repetiu em todos os grupos, não influenciando o tipo de repositores utilizados.

No que se refere aos índices sangüíneos, pode-se verificar que não houve diferença significativa, nem na porcentagem de hematócrito, nem na contagem de hemoglobina. Esta, apesar de seu aumento, não apresentou resultados que pudessem ser considerados como desidratação, compatíveis com o incremento durante a realização de exercício, por volta de 5 a 10 % (Foss e Keteyian, 2000). Tal fato é acarretado pela hemoconcentração ou pelo movimento do plasma para as células e tecidos circundantes, não sendo influenciado pelo tipo de repositores, tendo em vista que ocorreu de forma similar em todos os grupos.

Ao contrário da hemoglobina, no percentual de hematócrito, houve uma redução na média geral, em função de uma diminuição no volume sangüíneo durante o exercício (Dill e Costill, 1974).

Em contrapartida, é importante salientar que a marcha foi realizada com temperatura média de 16°C e, nestas

condições, durante a parte inicial da mesma, poderia ocorrer a diminuição do volume plasmático. Porém, com o decorrer da marcha, este volume tenderia a estabilizar por volta de 52%. O líquido perdido, após a primeira hora de exercício, deve ser proveniente, prioritariamente, do espaço extracelular, sendo que os líquidos dos espaços intravascular e intracelular tendem a ser preservados em exercícios moderados (Maw e cols., 1998).

Todos os índices hematológicos, assim como as densidades de urina, não tiveram relevância no que diz respeito à desidratação, pois todos responderam de forma esperada, fruto das condições climáticas existentes, independente do tipo de repositores utilizados.

Ao término da marcha, verificou-se que, no que se refere à contagem de leucócitos, não houve diferença significativa entre os grupos, percebendo-se, porém, um aumento considerável da contagem de leucócitos, antes e depois. Foi verificado que o grupo que não consumiu nenhum tipo de repositores teve, em média, um aumento de leucócitos de 270,2 %, enquanto que o grupo que conduziu água, aumentou 256,6 %, o que foi muito próximo do grupo anterior.

Em contrapartida o Gp 4, que conduziu o repositores Gatorade, aumentou apenas 188,3 %, permanecendo dentro dos padrões de normalidade. O Gp 3 esteve muito próximo a este grupo.

Ao que tudo indica, os diferentes resultados encontrados podem ter relação com os variados fatores intervenientes, como a umidade relativa do ar, a temperatura ambiente, a duração e a intensidade do exercício, o condicionamento físico dos sujeitos, o procedimento para hidratação, a bebida ingerida, o repouso anterior, as vestimentas e, até mesmo, o estado emocional dos sujeitos, informações que devem ser levadas em consideração na construção de estudos futuros.

CONCLUSÃO

Analisando os pressupostos teóricos e os resultados apresentados, concluiu-se que a abstinência de líquidos, em atividades de marcha, pode levar à desidratação (Gp 2), e que, apesar de não serem significativas, as diferenças nos Índices dos Gp 1 e Gp 3 sugerem a possibilidade de alterações mais relevantes em distâncias maiores ou em condições climáticas menos favoráveis. Assim, parece ser interessante o consumo de bebida isotônica nestas atividades. Provavelmente, o não fornecimento de nenhum

repositor estabeleça efeito negativo no prosseguimento de uma operação militar, fruto da desidratação.

Conclui-se, ainda, que, apesar de não serem significativas, as alterações na concentração de leucócitos sugerem a informação de que a atividade operacional de marcha representa estresse orgânico, podendo haver relação direta entre a resposta imunológica com o tipo de

repositor hidroeletrolítico. É indicada a realização de novos estudos, em condições de adversidade climática e em distâncias maiores, a partir de uma contagem estratificada de leucócitos, por suas subclasses, a fim de favorecer o entendimento da resposta imunológica do exercício/desidratação, complementando, assim, o atual estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Estado-Maior do Exército. C 100-5. Manual de Operações Aero terrestres. Brasília, DF: EGGCC, 2000.
- BRENNER I, SHEK PN, ZAMECNIK J, SHEPHARD RJ. [Stress hormones and the immunological responses to heat and exercise](#). International Journal of Sports Medicine 1988; 19(2):130-43.
- COLEMAN RDE. Aspectos atuais sobre bebidas para esportistas. Gatorade Sports Science Institute Sport Science Exchange 1995.
- COSENDEY AE. Aprimoramento da utilização de medidas bioquímico-hematológicas como auxílio na avaliação e na orientação em programas de condicionamento físico. Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho (Dissertação de Mestrado), 1997.
- DREYFUSS I. [Desert shield: military wins battle against heat injury](#). Physician and Sport Medicine 1991; 19(6):141-5.
- DILL DB, COSTILL DL. [Calculation of percentage changes in volumes of blood, plasma, and red cells in dehydration](#). Journal of Applied Physiology 1974; 37(2):247-8.
- FALLOWFIELD JL, WILLIAMS C, SINGH R. [The influence of ingesting a carbohydrate-electrolyte beverage during 4 hours of recovery on subsequent endurance capacity](#). Journal of Sports Nutrition 1995; 5:285-99.
- FOSS ML, KETTYIAN SJ. Bases fisiológicas do exercício e do esporte. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- FREUD BJ, CLAYBAUGH JR, DICE MS, HASHIRO GM. [Hormonal and vascular fluid responses to maximal exercise in trained and untrained males](#). Journal of Physiology 1987; 63(2):669-75.
- GREENLEAF F, SAWKA MN. [Problem: thirst, drinking, behavior and involuntary dehydration](#). Medicine and Science in Sports and Exercise 1992; 24(6):645-56.
- MAUGHAN RJ. [Reidratação e recuperação após o exercício](#). Gatorade Sports Science Institute Sport Science Exchange 1997.
- MAW GJ, MACKENZIE IL, TAYLOR NAS. [Human body-fluid distribution during exercise in hot, temperate and cool environments](#). Acta Physiol Scand 1998; 163:297-304.
- MUDAMBO SM, REYNOLDS N. [Body fluid shifts in soldiers after a jogging/ walking exercise in the heat: effects of water and electrolyte solution on dehydration](#). Cent Afr J Med 2001; 47(9):220-5.
- NADEL ER. [Limitações impostas pela prática de exercícios em ambientes quentes](#). Gatorade Sports Science Institute Sport Science Exchange 1998.

PITALUGA FILHO MVP. Reposição hidroeletrólítica durante operações militares na Amazônia. Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho (Dissertação de Mestrado), 2001.

SILVA EB. [Os alunos estão ingerindo água suficiente para as atividades do Curso de Operações na Selva?](#) Rio de Janeiro: Escola de Educação Física do Exército, 2003:126.

VELOZO MP, SOUSA LAG, MAGALHÃES BBF, GERKEN GA, NASCIMENTO LGS, GULART DD. [Reposição hídrica proporcionada por um litro de água em uma marcha de 16 km.](#) Revista da Educação Física 2003; 127:103.

Endereço para correspondência:

Av João Luiz Alves, s/nº (Forte São João) - Urca
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP: 22291-090
Tel.: 21 2543-3323
e-mail: rafaelpinheiro@click21.com.br

PARTICIPE!



**Simpósio Internacional
de Atividades Físicas
do Rio de Janeiro - IPCFEx**

De 9 a 11 de novembro de 2007 - Escola Naval / RJ

***Bases Fisiológicas e Nutricionais
para a Saúde e o Alto Rendimento***

INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES:

www.ipcfex.ensino.eb.br/siafis

**INSTITUTO DE PESQUISA DA
CAPACITAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO**

