

CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
KINESIS

27



ISSN – 0102-8308
IASI – 18520

REVISTA KINESIS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Reitor

Prof. Paulo Jorge Sarkis

Vice-Reitor

Prof. Clóvis Silva Lima

CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS

Diretor

Prof. Carlos Bolli Mota

Vice-diretor

Prof. Fernando Copetti

Curso de Educação Física – Licenciatura Plena

Coordenadora

Prof^ª. Marli Hatje

Curso de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano

Coordenadora

Prof^ª. Daniela Lopes dos Santos

NÚCLEO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Responsável

Prof^º. Dr. José Francisco Silva Dias

Bolsistas

Jansen Atier Estrázulas

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Fernando Copetti

Prof. Carlos Bolli Mota

Prof. Daniela Lopes dos Santos

Prof. Marli Hatje

Editores

Prof^º. Dr. José Francisco Silva Dias

Prof^ª. Dr. Martha Canfield

Editores e Consultores de Área

Docentes pertencentes ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano e de outras instituições de Ensino Superior.

Editoração Eletrônica

Jansen Atier Estrázulas

Arte Final

Jansen Atier Estrázulas

Capa

Carine Rorato de Oliveira

Jansen Atier Estrázulas

Fotos da Capa

Autores desconhecidos

Colaboração

Impressão

Imprensa Universitária

Número Avulso: R\$ 15,00

Assinatura Anual (periodicidade semestral): R\$ 30,00

Tiragem: 400 exemplares

Endereço

Revista Kinesis

Centro de Educação Física e Desportos

Universidade Federal de Santa Maria

Campus Universitário

Camobi – Santa Maria/RS – CEP: 97105-900

Fone: (55) 220-8884 Fax: (55) 220-8016

E-mail: kinesis@cefd.ufsm.br

Home page: www.ufsm.br/cefd

Revista Kinesis / Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria, Nº 26, 2002 – Santa Maria: UFSM, 1976

Periodicidade Semestral

Mudança de numeração: v. 1, n. 1-4; v. 2, n. 1-3; v. 1, n. 1-2, 1985; v. 2, n. 1-2, 1986; v. 3, n. 1-2, 1987; v. 4, n. 1-2, 1988; v. 5, n. 1-2, 1989; v. 6, n. 1-2, 1990; n. 7 – 14, 1991 – 1994; n. 15-24, 1997 – 200; n. 1-2, 2001; - n. 1, 2002.

Publicação interrompida: 1980 a 1983; 1995 a 1996.

Continuação a partir de 1989 de: Revista do Centro de Educação Física e Desportos, v. 4, n. 2, Jul/Dez. 1988.

IASI – 18520

ISSN – 0102-8308

Educação Física – Periódico. 2. Esporte – Periódico. I. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Educação Física e Desportos.

CDU: 796/797

Copyright XX 2001 da Revista Kinesis

Todos os direitos reservados. É vedada, nos termos da lei, a reprodução total ou parcial desta revista sem a autorização dos editores.

Os dados e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências bibliográficas são de responsabilidade dos autores.

APRESENTAÇÃO

Estamos apresentando o número 27 da REVISTA KINESIS, mantendo a periodicidade do ano 2002. Embora alguns percalços operacionais advindos de mudanças estruturais do CEFD como um todo, além de conseqüências também da última greve, este número segue as novas orientações propostas na edição especial de novembro e já presentes em grande parte no número 26.

Esta revista apresenta 10 artigos, sendo que o primeiro analisa algumas variáveis fisiológicas durante uma sessão de treinamento com e sem ingestão de água em nadadores masculinos; o segundo verificou o comportamento de variáveis cinemáticas apresentadas por atletas na posição de saída dos 100 metros rasos; o terceiro desenvolve uma metodologia de medida de esforço para exercícios de hidroginástica, em diferentes profundidades de água e fora da água; o quarto nos proporciona uma análise do jogo e o processo educativo nas aulas de Educação Física de uma rede de ensino municipal; o quinto artigo procura identificar como o indivíduo idoso ocupa seu tempo livre e verifica qual a concepção e a importância que esta dá às atividades de lazer; no artigo sexto da revista é uma pesquisa participante que objetiva analisar a contribuição da dança na construção da corporeidade das crianças com Síndrome de Down; no sétimo artigo temos o resultado de uma reflexão filosófica sobre o tema cultura corporal e qualidade de vida; o artigo de número 8 nos traz um estudo que procura verificar as diferenças entre os níveis de aptidão motora de atletas de equipes escolares de handebol e futsal de alunos participantes da EF regular; o nono artigo da revista procura verificar o papel de um jornal de circulação diária relacionado com uma determinada marca de clube esportivo da mesma cidade; o décimo e último artigo busca investigar acerca da família de crianças especiais, onde, analisa as alterações psicossomáticas presentes e sua correlação com o desenvolvimento infantil.

Esperamos que a KINESIS consiga alcançar seus objetivos maiores no sentido de contribuir para a divulgação e discussão das temáticas relacionadas à Educação Física nacional e internacional. Uma ótima leitura!

Prof. Dr. José Francisco Silva Dias
Editor

Sumário

- 09 ANÁLISE DE VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DURANTE UMA SESSÃO DE TREINAMENTO COM E SEM INGESTÃO DE ÁGUA EM NADADORES MASCULINOS**
KRUG, Marília de Rosso; KRUEL, Luis Fernando Martins; SAMPEDRO, Renan Maximiliano Fernandes .
- 28 ANÁLISE CINEMÁTICA DA POSIÇÃO DE SAÍDA DOS 100M RASOS**
ZANON Silmar; ESTRÁZULAS, Jansen Atier; MOTA Carlos Bolli.
- 43 METODOLOGIA DE MEDIDA DE ESFORÇO PARA EXERCÍCIOS DE HIDROGINÁSTICA EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DE ÁGUA**
MORAES, Eliane.Zenir.Corrêa de; KRUEL, Luiz Fernando Martins & SAMPEDRO, Renan Maximiliano Fernandes, LOPES, Luis Felipe Dias.
- 65 O JOGO E O PROCESSO EDUCATIVO NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA. UMA ANÁLISE DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE SANTA MARIA**
MENDONÇA, Roseane Sangoi; KRUG, Hugo Norberto; BAGGIO, Isabel Cristina; BELTRAME, Valmir.
- 78 O IDOSO E SUA CONCEPÇÃO DE LAZER**
DIAS, Viviane Kawano; SCHWARTZ, Gisele Maria.
- 96 DANÇANDO A CORPOREIDADE DA CRIANÇA COM SÍNDROME DE DOWN**
LIMA, Marlini Dorneles & JAEGER, Angelita Alice.
- 116 CULTURA CORPORAL E QUALIDADE DE VIDA**
Silvino Santin
- 135 ESTUDO DA APTIDÃO MOTORA DE ATLETAS DE EQUIPES ESCOLARES E ALUNOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA REGULAR DAS ESCOLAS DE SANTA MARIA - RS**
DARONCO, Anderson; RECH, Cassiano Ricardo; ETCHEPARE, Luciane Sanhotene; ZINN, João Luiz.
- 149 O PAPEL DO JORNAL A RAZÃO NO POSICIONAMENTO DA MARCA DO SANTA MARIA ESPORTE CLUBE**
FERNANDES, Viviane; HATJE, Marli; MYSKIW, Mauro.
- 175 A FAMÍLIA E A CRIANÇA ESPECIAL: UMA VISÃO PSICOSSOMÁTICA EM BUSCA DA REABILITAÇÃO**
SMITH, Verônica Laryssa, KNACKFUSS, Maria Irany, CANOVA, Cláudia Regina.
-

Análise de variáveis fisiológicas durante uma sessão de treinamento com e sem ingestão de água em nadadores masculinos

KRUG, Marília de Rosso¹; KRUEL, Luis Fernando Martins²; SAMPEDRO, Renan Maximiliano Fernandes³

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar algumas variáveis fisiológicas durante uma sessão de treinamento com e sem ingestão de água em nadadores masculinos. Participaram deste 9 nadadores, com idade entre 17 e 22 anos, pertencentes a categoria adulto do Grêmio Náutico União de Porto Alegre-RS. Os mesmos realizaram duas sessões de treinamento, uma sem ingestão de água e a outra com ingestão de água. Em ambos nadaram 4900 metros intermitentes e progressivos. Analisou-se consumo de oxigênio (VO_2), frequência cardíaca (FC), concentração de lactato sanguíneo (LA), volume plasmático (VP) e peso corporal (PC). A ingestão de água foi realizada ao final de cada série nadada. Os dados foram analisados, através da estatística descritiva. Após foi aplicado, a análise de variância e o teste F em função dos tratamentos para verificar as variações nos períodos. Para localização das diferenças, usou-se o teste de TUKEY ($\alpha = 0,05$). Verificou-se diferenças significativas a favor do tratamento com ingestão de água, para VO_2 . As variáveis FC, LA e VP não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos e a variável PC apresentou diferenças do pré para o pós-teste, estatisticamente significativa a favor do tratamento sem ingestão de água. Com base nestas análises concluiu-se que a ingestão de água não modifica significativamente as variáveis fisiológicas, não interferindo assim na performance do atleta, durante uma sessão de treinamento intermitente e progressivo, prescrito pelo teste de 30 minutos. Porém, a água deve ser ingerida para evitar uma perda de peso corporal, que se muito acentuada pode desencadear um processo de desidratação.

Palavras chaves: VO_2 máx, frequência cardíaca, volume plasmático, lactato.

Professora MSc. da UNICRUZ. Rua ângelo uglione, 1519/802, Santa Maria-RS. CEP: 97010-570. mrkrug@terra.com.br
Professor Dr. da UFRGS.
Professor Dr. da UNICRUZ.

Introdução

Os estudos relacionados à perda de líquidos em atletas vem evoluindo a quatro décadas. As investigações tem sido sobre as influências negativas que esta perda provoca no organismo e o quanto pode alterar a performance dos atletas.

^{1,2} observaram que a eliminação de água do organismo durante um dia, estando o sujeito em repouso pode corresponder de 1 a 2,5 litros, divididos em: urina, suor, ar exalado pelos pulmões, fezes e saliva. Porém durante um treinamento prolongado e fisicamente intenso esta perda pode ser de três vezes mais.

De acordo com ³ as perdas massivas de água podem desencadear uma série de reações, tais como: diminuição do volume plasmático, aumento da osmolaridade do plasma, diminuição do suor, diminuição do fluxo de sangue para a pele, aumento da temperatura central e diminuição do rendimento físico. ⁴coloca ainda que a perda hídrica pode incidir sobre a função psíquica.

⁵salienta que até mesmo a mínima desidratação produz consequências fisiológicas, por exemplo, cada litro de água que se perde causará um aumento no ritmo cardíaco em 8 pulsações por minuto, o débito cardíaco se reduzirá em um litro por minuto, e a temperatura corporal poderá aumentar em até 0,3°C, principalmente, se a pessoa se exercitar em temperaturas elevadas.

⁶explicam que durante o exercício prolongado se não houver uma adequada reidratação, pode ocorrer um decréscimo no volume plasmático de até 2% a 4% em atletas treinados. Em consequência irá ocorrer um acúmulo precoce de lactato por aumentar a oxidação de carboidratos como resultado de uma redução do fluxo sanguíneo muscular e hepático. O decréscimo no VP pode provocar também aumentos de FC tanto em trabalho máximo como submáximo. Este ritmo cardíaco elevado pode ser interpretado como uma compensação, tendo como consequência, um decréscimo na capacidade de realizar trabalho.

⁷salienta que a desidratação pode afetar grandemente o funcionamento do sistema cardiovascular. Concordando com esta colocação ⁸, relatam valores mais baixos de VO_2 durante um trabalho sub-máximo de corrida quando os atletas ingerem líquidos.

Porém o pensamento que prevalecia desde o princípio do século até 1970 era que as pessoas que participavam em competições desportivas não necessitavam repor os líquidos perdidos durante o exercício^{9,10}. Esta concepção errônea tem cedido seu lugar ao conhecimento que beber líquido é importante, para reduzir as alterações na função cardiovascular, na temperatura corporal e na dificuldade em realizar o exercício^{10,7}. Para isto os atletas devem ingerir líquidos na mesma quantidade em que estão perdendo, assim manterão um bom equilíbrio hídrico e uma capacidade ótima de trabalho^{11,12}.

No entanto até onde uma leve desidratação afeta o funcionamento fisiológico durante o exercício e especificadamente quando o exercício é realizado no meio líquido, não são geralmente investigados.

¹³verificaram que na água a regulação térmica é facilitada, exigindo um menor fluxo sanguíneo para a pele, sobrando assim uma maior porção de sangue para o fluxo muscular. Porém, ¹⁴salienta que mesmo a desidratação não sendo um problema sério entre os nadadores, em função da perda de calor da pele ser mais rápida do que no ar, os nadadores quando treinam suam, e por isso perdem mais líquido do que não atletas no meio líquido.

Com relação aos efeitos da reidratação em nadadores, autores como ^{15, 16, 17} relatam seus resultados de pesquisas sobre determinadas variáveis, porém a reidratação foi realizada durante o período de recuperação. Não encontrou-se dados na literatura referentes aos efeitos da reidratação em nadadores, quando a mesma é realizada durante a atividade.

Assim surgiu a preocupação de verificar os efeitos da reidratação durante as atividades realizadas no meio líquido.

Para a determinação de uma metodologia adequada que refletisse a realidade das sessões de treinamento em natação, fez-se necessário a determinação de alguns parâmetros para poder protocolar um modelo de coleta de dados. Para tanto, num primeiro momento, pediu-se através de um questionário informações aos responsáveis pelas equipes de natação sobre a prescrição e realização dos treinamentos.

Segundo informações obtidas, através do referido questionário, observou-se que o treino dos nadadores é, consideravelmente longo, pois, os mesmos treinam por um período de aproximadamente 2h e 30min, 5 a 7 vezes por semana nadando uma distância entre 4000 e 6000 metros em uma temperatura de água entre 28 e 31°C. Com relação a ingestão de líquido durante os treinos observou-se pelas respostas dos técnicos que a maioria dos atletas ingerem líquidos tais como substâncias carboidratadas, água, e sucos, porém, somente durante a competição, fato este que deveria ocorrer principalmente durante o treino, pois o mesmo é prolongado e desgastante e as perdas de água podem ser massivas.

Alguns técnicos demonstraram uma grande preocupação com relação a reidratação, pois a grande maioria dos estudos, nesta área, são com maratonistas e, ou ciclistas, ficando os mesmos sem informações mais precisas a respeito do assunto, preocupações estas enviadas aos autores desta pesquisa, por carta junto a devolução do questionário.

Assim verificou-se a importância da realização deste estudo que teve como objetivo analisar algumas variáveis fisiológicas durante uma sessão de treinamento com e sem ingestão de água em nadadores masculinos.

As variáveis fisiológicas analisadas foram: volume plasmático, peso corporal, consumo de oxigênio, frequência cardíaca e concentração de lactato sanguíneo.

Metodologia

Participaram deste estudo nove nadadores, do sexo masculino, com idade entre 17 e 22 anos, pertencentes a categoria adulto do GRÊMIO NÁUTICO UNIÃO de Porto Alegre – RS, inscritos na entidade estadual responsável pelas competições de natação. A amostra foi intencional, pois após a explicação dos objetivos do estudo, os nadadores, que apresentaram as características necessárias, foram convidados a participarem do mesmo.

Os atletas, compareceram ao Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no período da tarde, para a realização das medidas antropométricas, peso corporal, estatura e dobras cutâneas e funcionais, V_{O_2} máx, (que serviram para caracterizar a amostra). O V_{O_2} máx foi determinado através de um teste máximo em esteira ergométrica computadorizada KT 10100, protocolo de Bruce, com medida direta de V_{O_2} .

O delineamento experimental consistiu-se de um grupo que sofreu dois tratamentos distintos.

Tratamento 1, sem ingestão de água, os atletas nadaram 4900 metros intermitentes e progressivos, sem ingestão de água, divididos em 4 séries aeróbias (A1, A2, A3 e A4) com a intensidade determinada através do teste dos trinta minutos (T30),¹⁸ prescritas através do programa de computação elaborado por¹⁹ e ficaram assim configuradas:

– A1 = 4 séries de 500 metros, intensidade de 30% a 50%;

– A2 = 3 séries de 400 metros intensidade de 70% a 90%;

– A3 = 3 séries de 300 metros intensidade de 85% a 92%; e

– A4 = 4 séries de 200 metros intensidade de 93% a 95%. As duas primeiras séries foram executadas no estilo crawl e as duas últimas no estilo em que o atleta competia.

Os intervalos entre as séries foram de 1 minuto.

Tratamento 2, com ingestão de água, os atletas nadaram os 4900 metros intermitentes e progressivos, nas mesmas condições do tratamento 1, porém nos intervalos entre as séries os atletas ingeriram água.

Antes e após os tratamentos foram realizadas as medidas das variáveis dependentes VP e PC. As medidas de FC, VO_2 e concentração de lactato sanguíneo foram realizadas antes e após os tratamentos e nos intervalos entre as séries.

A quantidade de água ingerida, no tratamento 2, foi obtida através da perda de peso corporal perdido, que foi verificado no tratamento 1, baseando-se no protocolo proposto por⁵ onde cada 500 gramas de peso corporal perdido correspondem a 450 ml de perda de água.

A temperatura da água ingerida foi de 10^o a 15^oC. Segundo²⁰ estas temperaturas de água quando ingeridas por atletas para reidratarem-se não apresentam diferenças estatisticamente significativas, quanto ao esvaziamento gástrico.

Foi utilizada uma balança digital Marca URANO com variação de 100 gramas, para pesagem dos indivíduos.

O volume plasmático foi determinado através de amostras sanguíneas, retiradas de uma veia do antebraço. As mudanças no percentual do volume sanguíneo foram calculadas em função das mudanças no hematócrito que foi determinado usando a técnica da contagem eletrônica de células. Cada amostra sanguínea foi colocada num tubo de ensaio plástico para posterior centrifugação e separação do soro que foi congelado e posteriormente analisado, no Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com a utilização do aparelho COBAS, modelo MINUS.

A frequência cardíaca foi obtida com a utilização de um monitor de frequência cardíaca, marca POLAR, modelo VANTAGE XL.

Para a determinação do VO_2 utilizou-se o analisador de gases TEEM 100. Os atletas realizaram o último ciclo de braçadas, ao final de cada série nadada, em apnéia e ao chegarem a borda da piscina foi colocado nos mesmos um bucal onde expiraram o ar, que através de um pneumógrafo acoplado ao bucal levou o ar expirado até o analisador. A expiração foi feita durante 20 segundos onde os atletas permaneceram parados na borda da piscina, imediatamente ao final dos 20 seg foi obtido a leitura do VO_2 ²¹.

No repouso, após os tratamentos e ao final de cada série nadada, após 1 minuto do intervalo de recuperação, foi coletado da ponta do dedo médio, com o auxílio de uma microlanceta esterilizada e descartável, amostras de 25 ul de sangue arterializado, em capilar heparinizado. Após foram colocadas em um "CAPS" (tubo) e diluídas em 50 ul de fluoreto de sódio a 1% (anticoagulante, inibidor da glicólise na etapa da enolase e hemolizante nesta concentração). Sendo em seguida congeladas para posterior análise no lactímetro tipo YSI 2300 STA da Yellow Springs, calibração automática através de substâncias padrão.

Os atletas fizeram as sessões de treinamento na piscina semi-olímpica do Centro Natatório Frederico Guilherme Gaelzer da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do sul. A temperatura média da água da piscina foi $29,37 \pm 0,48^\circ\text{C}$, em 4 tardes distintas. Os atletas foram divididos em dois grupos e cada um dos grupos realizou o teste em dias diferentes, para evitar turnos diferenciados para ambos os grupos, o treino foi realizado no período da tarde, com um intervalo de 48 horas, entre a realização do primeiro e o segundo experimento.

Os dados foram inicialmente analisados separadamente, através da estatística descritiva. Após foi aplicado, a análise de variância e o teste F para as variáveis FC, VO_2 e LA em função dos tratamentos para verificar as variações nos períodos. Para localização das diferenças, usou-se o teste de TUKEY.

Aplicou-se a análise de regressão para as variáveis FC, VO_2 e LA em função dos períodos em cada um dos tratamentos. Para as variáveis VP e PC foi utilizado o teste "t" de Student para amostras relacionadas para as diferenças dos valores obtidos antes e após as sessões de treinamento nos diferentes tratamentos, para todas as análises foi utilizado um nível de significância de $\alpha = 0,05$.

Resultados e discussão

Com o objetivo de caracterizar a amostra, apresentou-se a Tabela 1 com os resultados médios e desvios padrão das variáveis: idade, estatura, percentual de gordura e VO_2 máx, dados obtidos no início do experimento.

Tabela 1 – Médias e desvios padrão das variáveis idade, estatura, percentual de gordura, peso muscular e vo_2 máx, no início do experimento

Variáveis	$\bar{x} \pm s$
Idade (anos)	$19,78 \pm 1,72$
Estatura (cm)	$183,41 \pm 7,07$
Percentual de gordura (%)	$10,86 \pm 1,16$
VO_2 máx. ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)	$59,33 \pm 7,03$

Observou-se na Tabela 1, que os atletas apresentaram um VO_2 máx. médio excelente de acordo com Sharkey (apud ²²), pois o mínimo ideal para atletas é de 56 ml/kg/min segundo ¹¹.

O %G obtido no presente estudo foi levemente superior aos obtidos por ²³, onde os mesmos verificaram um %G médio de 8,2% para atletas de natação com idade média de

21,4 anos. Porém, está abaixo dos obtidos por ²⁴, pois os mesmos observaram um %G de 12,6% e 14,5% para nadadores com idade média de 19,2 e 16,4 anos, respectivamente.

Para uma melhor discussão dos resultados, realizou-se uma análise de variância entre o tempo previsto e o tempo obtido em cada período nadado (A1, A2, A3 e A4), para o tratamento sem ingestão de água e com ingestão de água, para assim termos certeza de que a intensidade das séries foram mantidas.

Tabela 2 – Médias e desvios padrão do tempo previsto e tempo obtido sem e com ingestão de água

Tempos (min)	Períodos							
	A1		A2		A3		A4	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Tempo previsto	7:08 _a ± 0:46		5:43 _a ± 0:39		4:10 _a ± 0:37		3:00 _a ± 0:12	
Tempo obtido s/ing.	7:00 _a ± 0:44		5:40 _a ± 0:40		4:06 _a ± 0:38		2:59 _a ± 0:13	
Tempo obtido c/ing.	7:04 _a ± 0:54		5:36 _a ± 0:57		4:06 _a ± 0:38		2:58 _a ± 0:11	

a – Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não apresentam diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância $\alpha = 0,05$.

Observou-se na Tabela 2 que não existiram diferenças estatisticamente significativas entre o tempo previsto e o tempo obtido em ambos os tratamentos. Quando comparou-se o tempo obtido sem ingestão de água com o tempo obtido com ingestão de água também verificou-se que não existiram diferenças estatisticamente significativas. Pode-se assim concluir que o tempo do treinamento, previsto pelo T30, para cada uma das séries foi mantido pelos atletas, mantendo-se assim a intensidade e progressividade da carga de trabalho.

A variável peso corporal foi submetida ao teste “t” de Student para amostras relacionadas para os valores antes e após as sessões de treinamento (Tabela 3).

Tabela 3 – Médias e desvios padrão da variável peso corporal do pré e pós exercício nos diferentes tratamentos

Tratamentos	PC pré (Kg)		PC pós (kg)	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
	Sem ingestão de água	74,74 _a ± 9,01		73,63 _b ± 9,03
Com ingestão de água	74,94 _a ± 9,11		74,85 _a ± 9,13	

a, b – Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância $\alpha = 0,05$.

Observou-se na Tabela 3, que existiram diferenças estatisticamente significativas do pré para o pós treinamento para o tratamento sem ingestão de água, enquanto que para o tratamento com ingestão de água não ocorreram diferenças estatisticamente significativas a um nível de significância de $p < 0,05$.

Quando os atletas realizaram a sessão de treinamento sem ingerir água tiveram uma perda de peso corporal de aproximadamente 1,5% do PC, enquanto que, quando os mesmos realizaram o treinamento ingerindo água, a perda de PC foi mínima (0,12%), demonstrando assim que a ingestão de água manteve o peso corporal sem alterações. Os resultados obtidos

neste estudo são inferiores aos obtidos por ¹⁶ onde os mesmos observaram que os sujeitos ao exercitarem-se em uma bicicleta ergométrica, por um período de 80 a 100 minutos, a 75% do VO₂ máx, sem ingestão de fluidos, perderam aproximadamente 2,5 ± 0,1% do peso corporal.

Confirma-se deste modo as afirmações de ¹³ onde os mesmos salientam que na água a regulação térmica é facilitada, exigindo um menor fluxo sanguíneo para a pele, sobrando assim uma maior porção de sangue para o fluxo muscular.

Estes resultados mostram que a atividade física sem ingestão de água leva a uma desidratação, fato este comprovado pela perda de peso corporal, embora esta perda não tenha sido tão acentuada como as obtidas por ²⁵, onde o mesmo enfatiza que, em alguns esportes de verão, é frequente a perda de 2 a 3 litros de água, e nos esportes de longa duração (maratona) até 4 litros entretanto, este estudo foi realizado com maratonistas o que dificulta a comparação com nadadores, pois os nadadores tem uma perda de calor facilitada em função de realizarem a atividade no meio líquido.

²⁶ observaram perdas de peso corporal de 2 a 3 quilogramas em nadadores, durante uma sessão de treinamento, perdas estas que ocorreram através do metabolismo, urina e suor, sendo estes valores superiores aos encontrados no presente estudo.

A variável volume plasmático foi submetida ao teste “t” de Student para amostras relacionadas aos valores de pré e pós treinamento em ambos os tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4 – Médias e desvios padrão da variável volume plasmático do pré e pós treinamento nos diferentes tratamentos

Tratamentos	VP pré (%)		VP pós (%)	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Sem ingestão de água	53,89 _a	± 1,83	53,88 _a	± 1,27
Com ingestão de água	54,56 _a	± 1,81	54,11 _a	± 1,54

a – Médias seguidas de letras iguais não apresentam diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância $\alpha = 0,05$.

Não foi possível detectar diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância de $\alpha = 0,05$ na variável volume plasmático, entre os valores obtidos do pré para o pós exercício, em ambos os tratamentos (Tabela 4).

Notou-se que o VP diminuiu apenas 0,1% e 0,4% para o tratamento sem e com ingestão de água respectivamente. Esta diminuição é insignificante.

Os resultados do presente estudo estão de acordo com os encontrados por ^{27,28,29}.

Também, estão de acordo com os obtidos por ³⁰, pois os mesmos verificaram que após uma desidratação por exercício, onde os sujeitos perderam aproximadamente 4% do peso corporal, o volume plasmático não apresentou diferenças estatisticamente significativas do repouso para o exercício, e o mesmo justificou este fato, devido a grande porção de água corporal perdida ser originada do compartimento intracelular e a desproporcional mudança nas proteínas plasmáticas durante o exercício, não alterando assim o volume plasmático.

Já, ^{31,6} observaram uma redução no volume plasmático de 3,6% e de 2% a 4% respectivamente, numa desidratação equivalente a uma perda de 4% do peso corporal e NIELSEN (1985) ³² uma diminuição de aproximadamente 7%, durante um nado prolon-

gado. Encontramos somente 0,1% e 0,4% para o tratamento sem e com ingestão de água respectivamente, provavelmente porque a metodologia para a realização dos trabalhos citados tenham sido diferentes da adotada neste estudo.

De acordo com ³³ a água total do organismo que é cerca de 60% a 70% do peso corporal e está dividida nos seguintes compartimentos: 40% intracelular, 20% extracelular, 16% intersticial e apenas 4% no compartimento intravascular e, quando perde-se água do compartimento intravascular há um mecanismo compensatório, pois o plasma permite o livre intercâmbio de vários componentes com o líquido intersticial, através dos poros da membrana capilar. Este fato pode em parte explicar os resultados encontrados neste estudo.

Na Tabela 5, apresenta-se as médias do VO₂ em função dos períodos para cada um dos tratamentos.

Tabela 5 – Médias e desvios padrão do VO₂ em função dos períodos para cada um dos tratamentos

Tratamentos	Períodos									
	Repouso		A1		A2		A3		A4	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Sem ingestão	3,06 _a	±1,3	21,42 _a	±7,2	32,65 _a	±7,5	37,98 _a	±10,3	48,05 _a	±11,9
Com ingestão	3,43 _a	±1,5	26,64 _a	±9,7	36,79 _a	±0,7	48,36 _b	±9,5	54,71 _a	±9,5

a, b – Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, apresentam diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância $\alpha = 0,05$.

Observou-se na Tabela 5 diferenças estatisticamente significativas somente no período A3, diferenças estas a favor do tratamento com ingestão de água, talvez este fato tenha ocorrido em função de ser uma intensidade alta de treinamento onde as exigências cardiorrespiratórias dos atletas são maiores. No período A4 o treino deixa de ser praticamente aeróbio e torna-se anaeróbio em função de sua intensidade isto provavelmente explica a não diferença no VO₂ neste período.

Os resultados do VO₂ foram submetidos a uma análise de regressão em função dos períodos, para cada um dos tratamentos. Utilizou-se para o cálculo o percentual máximo do intervalo em cada período (A1 = 50%, A2 = 90%, A3 = 92% e A4 = 95%), esta equação permitirá estimar o VO₂ para cada carga de trabalho prescrita pelo T30, sendo assim extremamente útil a técnicos de natação pois através da mesma eles poderão determinar o VO₂ para cada intensidade de nado.

Equações para estimar o VO₂ em cada intensidade de nado, para cada um dos tratamentos:

$$\text{Sem ingestão } Y = 3,36521 + 25,3157X + 15,4705X^2$$

onde Y = VO₂ e X = ao percentual de esforço da sessão de treinamento.
coeficiente de determinação (r²) = 0,73

$$\text{Com ingestão } Y = 3,77664 + 37,3004X + 10,3983X^2$$

onde Y = VO₂ e X = ao percentual de esforço da sessão de treinamento.
coeficiente de determinação (r²) = 0,76

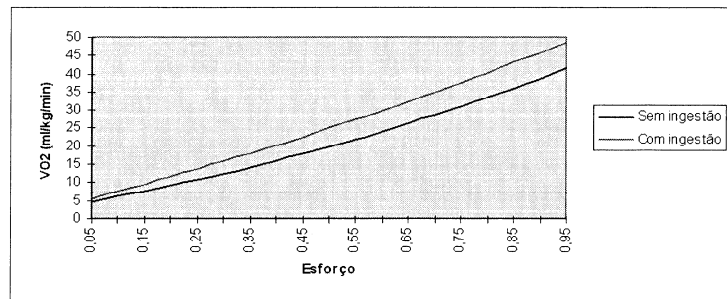


Figura 1 – Curvas de regressão da variável VO_2 , em função do percentual de esforço, obtido nos períodos, para cada um dos tratamentos

A curva de regressão expressa na Figura 1 mostrou que o VO_2 aumentou progressivamente com o aumento da intensidade do exercício, em ambos os tratamentos. Mantendo-se sempre levemente superior, em todos os períodos, para o tratamento sem ingestão de água.

Através do coeficiente de variação (r^2) pode-se verificar que o aumento no VO_2 foi 73% e 76% em função da progressividade do treinamento ou seja do aumento da intensidade em cada um dos períodos, para os tratamentos, sem ingestão de água e com ingestão de água respectivamente, o que permite utilizar com segurança a equação de regressão expressa acima para estimar o VO_2 .

Os resultados encontrados no presente estudo estão em parte de acordo com os obtidos por ³⁴, pois o mesmo ao desidratar pessoas até 5% do seu peso corporal, observou não haver qualquer modificação no VO_2 , salientando que a perda de água reduz, em primeiro lugar, a capacidade de endurance enquanto que o VO_2 se situa dentro do desvio padrão.

No entanto ^{8,35} verificaram que no estado desidratado o VO_2 foi mais alto do que quando os sujeitos realizaram a mesma atividade hidratando-se.

³² verificou que a taxa de VO_2 foi constante durante um nado prolongado variando menos do que 4%, entre os valores médios no cálculo dos 20 e 85 min, resultados estes inferiores aos obtidos neste estudo onde o VO_2 variou em aproximadamente 20% no cálculo entre as séries. Esta alta variação deve-se a metodologia utilizada, pois os nadadores realizaram um trabalho progressivo, onde a intensidade do mesmo aumentava a cada série.

No presente estudo este fato não foi comprovado, porém, o estudo dos autores citados foi realizado com corredores, o que dificulta a comparação entre os dados dos mesmos e o presente estudo.

A variável FC, foi submetida a análise de variância, em função dos períodos medidos (repouso, A1, A2, A3 e A4) para cada um dos tratamentos, conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Médias e desvios padrão da FC em função dos períodos para cada um dos tratamentos

Tratamentos	Períodos									
	Rep		A1		A2		A3		A4	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Sem ingestão	65,33 _a ± 8,1		145,89 _a ± 24,5		153,33 _a ± 19,8		163,78 _a ± 18,4		175,44 _a ± 11,9	
Com ingestão	64,00 _a ± 6,3		144,56 _a ± 19,4		152,33 _a ± 19,4		160,67 _a ± 15,2		174,22 _a ± 16,3	

a – médias seguidas de letras iguais, na coluna, não apresentam diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância $\alpha = 0,05$.

Não foi possível detectar diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos em nenhum dos períodos analisados (Tabela 6).

Os resultados da FC foram submetidos a uma análise de regressão em função dos períodos, para cada um dos tratamentos. Utilizou-se para o cálculo o percentual máximo do intervalo de cada um dos períodos (A1 = 50%, A2 = 90%, A3 = 92% e A4 = 95%, esta equação permitirá estimar o VO_2 para cada carga de trabalho prescrita pelo T30.

Equações para estimar a FC em cada intensidade de nado, para cada um dos tratamentos:

Sem ingestão $Y = 65,6208 + 212,647X - 113,889X^2$
 onde Y = FC e X = ao percentual de esforço da sessão de treinamento.
 coeficiente de determinação (r^2) = 0,82

Com ingestão $Y = 64,5139 + 212,445X - 114,453X^2$
 onde Y = FC e X = ao percentual de esforço da sessão de treinamento.
 coeficiente de determinação (r^2) = 0,84

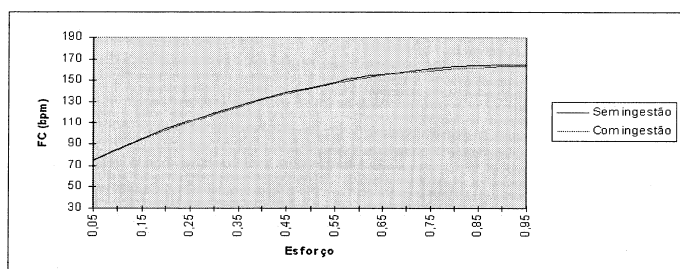


Figura 2 – Curvas de regressão da variável FC, em função do percentual de esforço, obtidos nos períodos, para cada um dos tratamentos

Notou-se na Figura 2 que durante o repouso a FC foi a mesma para ambos os tratamentos, aumentando gradualmente do repouso para o final do período A2, após manteve-se, tendo um pequeno aumento até o final do exercício. A estabilidade de FC durante o exercício caracteriza o “Steady State” que é obtido durante uma atividade aeróbia, sendo este comportamento o mesmo para ambos os tratamentos.

³⁶ coloca que atletas ao realizarem as séries dentro da intensidade prevista programa proposto por ¹⁹ deverão atingir uma FC de ± 120 bpm para A1, de 120-150 bpm para A2, 140-170 bpm para A3 e de 160-180 bpm para A4, ao compararmos os resultados do presente

estudo com os preditos por ³⁶, observou-se que a FC ficou acima do esperado para a série A1 e manteve-se nas demais o que nos leva a concluir que a intensidade do esforço foi mantida nas três últimas séries e ficou levemente acima na primeira.

⁵ salienta que até a mínima desidratação produz alterações na FC. Por exemplo, cada litro de água que se perde causará um aumento no ritmo cardíaco de até oito pulsações por minuto. No entanto a perda de água pelos nadadores foi de aproximadamente 1 litro e não alterou a FC, fato este que pode estar relacionado a fatores psicológicos e adrenérgicos, pois foi observado pelos investigadores um "stress" acentuado nos atletas no tratamento com ingestão de água, em função de já terem vivenciado a rotina de trabalho e saberem do desgaste das medidas invasivas, que eram realizadas sempre ao término das séries e após a medida da FC.

A FC elevada no estado desidratado, tanto em trabalho máximo como submáximo, é atribuída a uma redução no volume sanguíneo, dando origem a uma queda na pressão de enchimento ventricular e no volume de ejeção sistólica ^{12, 34, 10}, o que pode explicar a não diferença estatisticamente significativa encontrada neste estudo pois o VP não variou, provavelmente em função do nível de desidratação ser baixo.

Embora a FC tenha sido levemente inferior para o tratamento 2 (com ingestão de água), a mesma não apresentou diferenças estatisticamente significativas, em nenhum dos períodos entre os tratamentos. Estes resultados são contraditórios aos encontrados na literatura, onde a maioria dos estudos mostram que a FC no estado desidratado é superior quando comparada a um estado de hidratação normal. Porém os estudos onde mostram diferenças são com níveis superiores a 3% de perda de PC. A perda de PC neste estudo foi de aproximadamente 1,5% o que reflete uma desidratação, porém, em menor grau.

Para a variável relação VO_2/FC Figura 3 realizou-se uma análise de regressão da variável FC em função do VO_2 em cada um dos tratamentos. Os resultados utilizados foram os obtidos em repouso, após as séries A1 (4 x 500m), A2 (3 x 400m), A3 (3 x 300m) e A4 (4 x 200m).

Notou-se a relação linear entre as duas variáveis em ambos os tratamentos, a medida que a FC aumentou, ocorreu um aumento proporcional no VO_2 e estes aumentos mantiveram-se lineares até o término das sessões de treinamento.

A análise de regressão do VO_2 em função da FC é explicada pelas equações abaixo, equações estas que permitem a estimativa do VO_2 em função da FC obtida, durante uma sessão de treinamento.

O coeficiente de determinação (r^2) mostra que 76% do VO_2 foi determinado em função da FC, para o tratamento sem ingestão de água, enquanto que para o tratamento com ingestão de água este coeficiente foi de 62%.

Sem ingestão $Y = -18,8538 + 0,356060X$
onde $Y = VO_2$ e $X = a FC$.
coeficiente de determinação (r^2) = 0,76.

Com ingestão $Y = -11,7202 + 0,343651X$
onde $Y = VO_2$ e $X = a FC$.
coeficiente de determinação (r^2) = 0,62

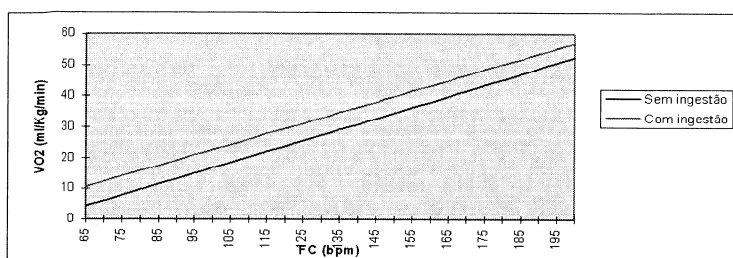


Figura 3 – Curvas de regressão do VO_2 (ml/kg/min) em função da FC para os dois tratamentos.

De acordo com ³⁷ a relação FC/VO_2 é linear, no entanto para cargas de trabalhos muito baixas e muito altas, a relação linear desaparece. A FC máxima é conseguida antes do VO_2 máx, quando é alcançada a FC máxima, o nível de VO_2 ainda está em ascensão. No presente estudo observou-se que a linearidade entre as duas variáveis se manteve desde o início até o final do exercício, provavelmente por se tratar de um trabalho aeróbio onde os atletas não atingiram nem a FC máxima nem o VO_2 máximo.

Os resultados deste estudo estão de acordo com os observados por Rowell apud ³⁸, onde o mesmo salienta que a FC e o VO_2 estão linearmente relacionados durante exercício dinâmico.

O VO_2 e a FC, para ³⁹, aumentam de forma linear com o aumento da intensidade do exercício.

A variável concentração de LA, foi submetida a análise de variância e o teste F, em função dos períodos (repouso, A1, A2, A3 e A4) para cada um dos tratamentos (sem ingestão de água e com ingestão de água), conforme Tabela 7.

Tabela 7 – Médias e desvios padrão da concentração de lactato sanguíneo em função dos períodos para cada um dos tratamentos

Tratamentos	Períodos									
	Repouso		A1		A2		A3		A4	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Sem ingestão	0,81 _a ± 0,2		1,63 _a ± 1,4		1,60 _a ± 0,9		1,60 _a ± 0,7		2,83 _a ± 1,1	
Com ingestão	1,10 _a ± 0,4		1,40 _a ± 0,9		1,50 _a ± 0,8		1,77 _a ± 0,8		3,03 _a ± 0,9	

a – médias seguidas de letras iguais, na coluna, não apresentam diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância $\alpha = 0,05$.

Os resultados médios da LA (Tabela 7) mostraram que o mesmo não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos, em todos os períodos medidos. E quando analisou-se em função dos períodos dentro do mesmo tratamento, percebeu-se um pequeno aumento de uma série para outra o que refletiu um trabalho totalmente aeróbio, em função até mesmo do VO_2 encontrado. Pelos cálculos utilizados em função do T30, na série A4 deveria estar trabalhando o metabolismo anaeróbio lático, o que não ocorreu pois o lactato estava em apenas 2,83 mmol (tratamento sem ingestão) e

3,03 mmol (tratamento com ingestão), não sendo atingido o pico de lactato. O que mais uma vez justifica a não utilização do T30 para a determinação das intensidades tendo em vista também que o tempo previsto foi obtido em ambos os tratamentos.

Realizou-se uma análise de variância para a variável LA com os dados obtidos imediatamente após o término da sessão de treinamento (período A4) e os obtidos após três e cinco minutos de recuperação para cada um dos tratamentos, conforme pode ser observado na Tabela 8.

Tabela 8 – Médias e desvios padrão da concentração de lactato sanguíneo em função da recuperação para cada um dos tratamentos

Tratamentos	Períodos					
	A4		Recuperação 3		Recuperação 5	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Sem ingestão	2,83 _a	± 1,1	2,10 _a	± 1,1	2,67 _a	± 0,8
Com ingestão	3,03 _a	± 0,9	2,00 _a	± 0,9	2,83 _a	± 1,1

a - médias seguidas de letras iguais não apresentam diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância $\alpha = 0,05$.

Observou-se (Tabela 8) que a concentração de lactato diminuiu do período A4 para os 3 e 5 minutos de recuperação em ambos os tratamentos, porém, não existiram diferenças estatisticamente significativas, esta baixa concentração de LA observada na recuperação comprova mais uma vez a baixa intensidade do treino, o que levou-os a não utilizarem glicogênio como substrato energético nem na última série da sessão de treinamento.

³⁶ coloca que se os atletas realizarem as séries dentro da intensidade prevista devem atingir uma concentração de LA de 0,5 a 1,0 mmol medidas de repouso para A1, de 2 a 4 mmol para A2, 4-6 mmol para A3 e de 6-8 para A4, ao compararmos os resultados do presente estudo com os preditos por ³⁶ observou-se que o LA ficou acima do esperado (em ambos os tratamentos) para a série A1 e manteve-se muito abaixo do esperado para as demais, o que nos leva a concluir que a intensidade do esforço que aparentemente em função dos resultados obtidos com a FC foi mantida não é comprovada com os resultados do LA, fato este que deve ser mais atentamente investigado para comprovar os resultados obtidos. Estes resultados abaixo do esperado ocorreu em ambos os tratamentos.

Os resultados da LA foram submetidos a uma análise de regressão em função dos períodos, para cada um dos tratamentos. Utilizou-se para o cálculo o percentual máximo de intensidade determinado para cada um dos períodos (A1 = 50%, A2 = 90%, A3 = 92% e A4 = 95%, esta equação permitirá estimar o LA para cada carga de trabalho prescrita pelo T30.

Equações para estimar a LA em cada intensidade de nado, para cada um dos tratamentos:

$$\text{Sem ingestão } Y = 0.840416 + 1.31436X - 0.00792553X^2$$

onde Y = LA e X = ao percentual de esforço da sessão de treinamento.
coeficiente de determinação (r^2) = 0,34

$$\text{Com ingestão } Y = 1,13374 - 0.820773X + 2,07028X^2$$

onde Y = LA e X = ao percentual de esforço da sessão de treinamento.
coeficiente de determinação (r^2) = 0,44

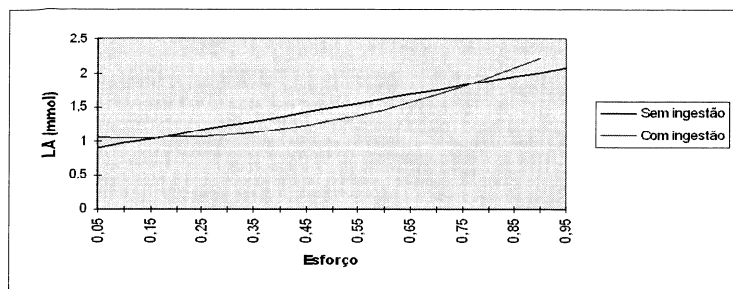


Figura 4 – Curvas de regressão da variável LA, em função do percentual de esforço, obtido nos períodos, para cada um dos tratamentos

O aumento do LA foi levemente progressivo até o período A4, conforme pode ser observado na Figura 4, este fato ocorreu nos dois tratamentos, sem e com ingestão de água, mostrando que a concentração de LA aumenta com o aumento da intensidade do exercício, o que era de se esperar, pois o aumento da intensidade do exercício faz com que o organismo lance mão do substrato glicogênio fazendo com que o lactato se eleve.

Não foi possível detectar diferenças estatisticamente significativas na variável LA, entre os tratamentos, dentro de cada período, o que leva a concluir que a ingestão de água não modifica esta variável. O aumento observado do repouso para o final da sessão de treinamento ocorreu em função do aumento da intensidade do exercício.

⁶ salientam que durante o exercício prolongado se não houver uma adequada reidratação, pode ocorrer um decréscimo no volume plasmático de até 2% a 4 % em atletas treinados. Em consequência irá ocorrer um acúmulo precoce de lactato por aumentar a oxidação de carboidratos como resultado de uma redução do fluxo sanguíneo muscular e hepático. No presente estudo não ocorreu decréscimo no VP o que pode explicar o fato da variável LA não ter sofrido alterações, entre os dois tratamentos.

Considerações finais

A reidratação com água, não alterou a FC nem a concentração de LA e provocou um aumento significativo no VO_2 , somente, no período A3, permanecendo o mesmo para os demais períodos em ambos os tratamentos.

Tanto a ingestão quanto a não ingestão de água não alteram o volume plasmático do repouso para o final da sessão de treinamento, com relação a esta variável muitos autores concordam, pois a proporção de água no plasma é extremamente baixa ao se comparar com o fluido extracelular. Esta não modificação do VP, fez com que a FC também permanecesse igual para ambos os tratamentos, fato este que não justifica a diferença encontrada no VO_2 para o tratamento com ingestão de água, assunto este que precisará de novas investigações para ser explicado, pois a metodologia e o aparelho usados para medir os gases expirados não foram antes usados por nenhum pesquisador, não tendo assim parâmetros para comparação.

A ingestão de água fez com que os atletas não diminuíssem o peso corporal, enquanto que no tratamento sem ingestão de água os atletas tiveram uma perda significativa.

A manutenção do peso corporal durante o tratamento com ingestão de água, fato este indicativo de que a reidratação ocorreu, não resultou em alterações nas variáveis estudadas, porque a água pura, quando ingerida faz com que a concentração de sódio no plasma regresse ao seu nível original em menos de quinze minutos, ao diluir-se no sangue pela absorção de água dos intestinos. Esta diluição estimula a produção de urina e remove parte do estímulo da sede que depende do sal. Infere-se que esta alta produção de urina não promove a reidratação adequada, fato este que não pode-se afirmar com certeza, pois a produção de urina neste estudo não foi medida, recomenda-se a realização de novos estudos controlando esta variável.

Ao final das sessões de treinamento realizou-se uma entrevista com os atletas, onde solicitou-se que relatassem a sensação de esforço ao realizarem a última série (A4) de treinamento. Esta série deveria ter sido realizada numa intensidade entre 93% e 95% do T30, o que caracterizaria um trabalho anaeróbico, onde deveriam estar trabalhando acima do limiar de lactato. Os atletas salientaram que durante o período A4 o trabalho foi forte, mas não numa intensidade tão alta, como colocada pelos pesquisadores. Entretanto, verificou-se que o tempo previsto para os atletas nadarem esta série, o que determinaria a intensidade da mesma, não teve diferenças estatisticamente significativas quando comparada ao tempo obtido em ambos os tratamentos. Esta diferença em relação a sensação dos atletas e o percentual prescrito pode ser devido ao teste utilizado para prescrever a intensidade de tal série. Este fato pode justificar em parte a baixa concentração de lactato sanguíneo observado neste estudo.

Com base nestas análises, concluiu-se que a ingestão de água não modificou significativamente as variáveis fisiológicas, não interferindo assim na performance do atleta, durante uma sessão de treinamento intermitente e progressivo, prescrito pelo T30. Porém, a água deve ser ingerida para evitar uma perda de peso corporal, que se for muito acentuada pode desencadear um processo de desidratação.

No entanto, não existe uma formulação ótima na frequência, ou no volume das bebidas que são mais apropriadas, tema este muito importante para ser investigado. Na prática a solução ideal pode depender de um número muito grande de fatores, incluindo a duração e intensidade dos exercícios, assim como as condições ambientais e as características dos indivíduos.

Referências bibliográficas

- ¹ SASSELA, Alguns aspectos da regulação volêmica, *Medicine e Cultura*, v. X, n. 4, 1972.
- ² MIKAL, S. *Homeostase no homem fluidos, eletrólitos, proteínas e minerais em clínica médica*. São Paulo: EDUSP, 1976.
- ³ CIPOLLA, M.I., RICCIARDI, L. & PATRINI, C. Equilibrio hídrico-salino em el deporte. (II). los electrolitos, la reserva alcalina y las vitaminas. *Archivos de Medicina del Deport*, v. XII, n. 45, p. 53-61, 1995.
- ⁴ ISRAEL, S. Le gare degli sport di resistenza in condizioni di temperatura elevata. *SDS - Rlv. di Cultura Sportiva*, a. XIII, n. 30, p. 67-72, 1994.

- ⁵ COYLE, E.F. Reemplazo de fluidos y carbohidratos durante el ejercicio: cuanto y por que? *Sports Science Exchang*, v.7, 1995.
- ⁶ VAL, A.R., CHICARRO, J.L., GALLANO, J.A.L., DEL BARRIO, P.M. & ARCE, J. L. Calor y ejercicio: adaptaciones fisiológicas. *Archivos de Medicina del Deporte*, v. VII, n. 27, p. 275-284, 1990.
- ⁷ GISOLFI, C.V. Ejercicio, absorción intestinal y rehidratación. *Archivos de Medicina del Deporte*, v. 11, n. 42, p. 195-200, 1994.
- ⁸ JOHNSON, H.L., NELSON, R.A. & CONSOLAZIO, C.F. Effect of electrolyte and nutrient solutions on performance and metabolic balance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 20, p. 26-33, 1988.
- ⁹ NOAKES, T.D., MYBURGH, K.H., DU PLESSIA, J., LANG, L., LAMPERT, M., VAN DER RIET, C. & SCHALL, R. Metabolic rate, not percent dehydration, predicts rectal temperature in marathon runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 23, p. 443-449, 1991.
- ¹⁰ COYLE, E.F. & MONTAIN, S.J. Thermal and cardiovascular responses to fluid during exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 6, p. 179-224, 1993.
- ¹¹ ASTRAND, P.O. & RODAHL, K. *Tratado de fisiología do exercício*. 2 ed., Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- ¹² KATCH, F.I. & McARDLE, W.D. *Nutrição, controle de peso e exercício*. 3 ed., Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica, 1990.
- ¹³ HOLLMANN, W. & HETTINGER, T.H. *Medicina de esporte*. São Paulo: Manole, 1989.
- ¹⁴ MAGLISCHO, E. *Swimming faster. Projeto Mesbla de natação*: Rio de Janeiro Mesbla, 1987.
- ¹⁵ NIELSEN, B., SJOGUARD, G., UGELVIG, J., KNUDESEN, B. & DOHLMANN, J. M. Fluid balance in exercise dehydration and rehydration with different glucose-electrolyte drinks. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, v. 55, p. 318-323, 1986.
- ¹⁶ GONZÁLEZ-ALONSO, J.; HEAPS, C.L. & COYLE, E.F. Rehydration after exercise with common beverages and water. *International Journal of Sports Medicine*, v. 13, p. 399-406, 1992.
- ¹⁷ TSUJI, H., CURI, P.R. & BURINI, R.C. Alterações metabólicas e hormonais em nadadores durante o treinamento físico. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 07, n. 02, p. 35-41, 1993.
- ¹⁸ KURT, WILKE. *El entrenamiento del nadador juvenil*. Buenos Aires: Stadium, 1990.
- ¹⁹ URBANCHEC, SKINNER; MAGLISCHO; STEELE; COLEMBANK, MACDOWELL – *HAND BOOK – Training of program developed by american coach and scientist your USS (United States Swimming)*. 1995.
- ²⁰ ARMSTRONG, L.E.; HUBBARD, R.W.; SZLYK, P.C.; MATTHEW, W.T. & SILS, I.V. Voluntary dehydration and electrolyte losses during prolonged exercise in the heat. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, agosto, p. 765-770, 1985.
- ²¹ COSTILL, D.L., KOVALESKI, J., PORTER, D., KIRWAN, J., FIELDING, R. & KING, D. Energy Expenditure during front crawl swimming: predicting success in middle

- distance events. *International Journal of Sports Medicine*, v. 6, n. 5, p. 266 - 270, 1985.
- ²² LEITE, P.F. *Aptidão física esporte e saúde: Prevenção e reabilitação de doenças cardiovasculares, metabólicas e psicossomáticas*. Belo horizonte: Santa Edwiges, 1990.
- ²³ HOLMÉR, L. & BERGH, V. Metabolic and thermal response to swimming in water at varying temperatures. *Journal of Applied Physiology*, v. 37, p. 702-705, 1974.
- ²⁴ MOUGIOS, V. & DELIGIANNIS, A. Effect of water temperature on performance, lactate production and heart rate at swimming of maximal and submaximal intensity. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 33, n. 1, p. 27-33, 1993.
- ²⁵ BATLLE, J.E. Alimentación del deportista: aplicación práctica en el deport. Raciones de entrenamiento, competición y recuperación. Aporte hidro-mineral. *APUNTS*, v. XXIX, p. 271-282, 1994.
- ²⁶ Di PRAMPERO, P.E., PENDERGAST, D.R., WILSON, D.W. & RENNIE, D.W. Blood lactic acid concentrations in high velocity swimming. In: B.O. Eriksson and B. Furberg (Eds.). *Swimming Medicine*, v. IV, p. 249-261, 1978.
- ²⁷ VANDEWALLE, H., LACOMBE, C., LELIEVRE, J.C. & POLROT, C. Blood viscosity after a 1-h submaximal exercise with and without drinking. *International Journal of Sports Medicine*, v. 9, p. 104-107, 1988.
- ²⁸ REINHART, W.H., BARTS, P. & STRAUB, P.W. Red blood cell morphology after a 100-Km run. *Clinica and Laboratory Haemat*, v.11, p. 105-110, 1989.
- ²⁹ CALVO, M., PEINADO, V.I. & VISCOR, G. Hematología y micrología eritrocitaria tras una prueba de esfuerzo máximo. *APUNTS*, v. XXIX, p. 291-299, 1992.
- ³⁰ KOZLOWSKI, S. & SALTIN, B. Effect of sweat loss on body fluids. *J. appl. Physiol*, v. 19, p. 1119-1124, 1964.
- ³¹ COSTILL, D.L. & FINK, W.J. Plasma volume changes following exercise and thermal dehydration. *Journal Applied Physiology*, v. 37, n. 35, p. 251-256, 1974.
- ³² NIELSEN, B. Fluid shifts and heart rate responses during prolonged swimming. In: *Bio-mechanics and medicine in swimming*. Champaign, Human Kinetics, p. 303 - 309, 1985.
- ³³ SOUZA L.M. & RÊGO S.M. Princípios de hematologia e hemoterapia. *Manual de instrução programada*. Alfa Rio, Rio de Janeiro, 1996.
- ³⁴ SALTIN, B. Aerobic and anaerobic work capacity after dehydration. *Journal of Applied Physiology*, v.19, n.6, p.1114 -1118. 1964.
- ³⁵ NADEL, E.R. Nuevas ideas para la rehidratacion durante y despues del ejercicio en clima caliente. *Gatorade Sports Science Institute*, v. 2, 1993.
- ³⁶ LIMA, W.U. *Novas tendências do treinamento de natação*. São Paulo: s.e. 1996.
- ³⁷ FOX. E.L., BOWERS, R.W. & FOSS, M.L. *Bases fisiológicas da educação física e dos desportos*. 4º ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- ³⁸ GLEIM, G.W. & NICHOLAS, J.A. Metabolic costs and heart rate responses to treadmill walking in water at different depths and temperatures. *Am. Journal of Sports Medicine*, n. 17, p. 248-252, 1989.

³⁹ GREEN, J.H., CABLE, N.T. & ELMS, N. Heart rate and oxygen consumption during walking on land and in deep water. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, p. 49-52, march, 1990.

Physiological variable analysis during a training session with and without water ingestion in male swimmers

Abstract

The purpose of this study, was to analyse some physiological variables during a training session, with and without water ingestion in male swimmers. The sample was composed by 9 male swimmers aged between 17 and 22 years old, and belonged to the adult category of Grêmio Náutico União of Porto Alegre, RS. They had two training sessions, one without water ingestion and the other with water ingestion. In both treatments the athletes swam 4900 progressive and intermittent meters, divided in 4 aerobic series (A1, A2, A3 and A4). The variables analysed were oxygen consumption (VO_2), heart rate (HR), blood lactate concentration (LA), that were collected during rest and after each series swum; plasma volume (PV) and body weight (BW) that were collected at rest and at the end of the training session. The water ingestion occurred at the end of each series swum. The results showed statistically significant differences for the water ingestion treatment in relation to the VO_2 variable. The HR, LA and PV variables did not present statistically significant differences between treatments and BW variable presented one significant difference between pre and post tests for the treatment without water ingestion. Based on this analysis, it was concluded that water ingestion does not modify significantly the physiological variables, not interfering in the athletes performance during and intermittent and progressive training session, prescribed by T30. Besides that, water should be ingested to avoid body weight loss, that could cause a dehydration process.

Key words: Swimmers, physiology variables, hydration.

Análisis de variables fisiológicas durante una sesión de entrenamiento con y sin ingestión de agua en nadadores masculinos

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar algunas variables fisiológicas durante una sesión de entrenamiento con y sin agua en nadadores masculinos. Participaron de este 9 nadadores, con edad entre 17 y 22 años, pertenecientes a la categoría adulto del Grêmio Náutico União de Porto Alegre-RS. Los mismos realizaron dos sesiones de entrenamiento, una sin ingestión de agua y otra con ingestión de agua. En ambos nadaron 4900 metros intermitentes y progresivos. Fueron analizados el consumo de oxígeno (VO_2), frecuencia cardíaca (FC), concentración de lactato sanguíneo (LA), volumen plasmático (VP) y peso corporal (PC). La ingestión de agua fue realizada al final de cada serie nadada. Los datos fueron analizados, a través de la estadística descriptiva luego, fue aplicado el análisis de variedad y el test F en función de los tratamientos para verificar las variaciones en los períodos. Para la localización de las diferencias, fue usado

el test de TUKEY ($\alpha = 0,05$). Fueram verificadas diferencias significativas a favor del tratamiento con ingestión de água, para VO_2 . Las variables FC, LA y VP no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos y la variable PC presentó diferencias del pre para el pos-test, estadísticamente significativa a favor del tratamiento sin ingestión de água. Com bases en estos análisis se concluye que la ingestión de água no modifica significativamente las variables fisiológicas, no interfiriendo así en la performance del atleta, durante una sesión de entrenamiento intermitente y progresivo, prescripto por el test de 30 minutos. Sin embargo, el água debe ser ingerida para evitar una pérdida de peso corporal, que si es muy acentuada puede desencadenar un proceso de deshidratación.

Palabras llaves: VO_2 máx, frecuencia cardíaca, volume plasmático, lactato.