

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DO GLICEROL NA DESIDRATAÇÃO EM PILOTOS DE ENDURO**THE EFFECT OF GLYCEROL SUPPLEMENTATION UPON THE DEHYDRATION IN ENDURANCE PILOTS**

**Karen Vanessa Posso¹, Luciana Rosa Muller¹,
Milena Buzatto Aversa¹, Priscila Paes De Oliveira¹**

RESUMO

Sabe-se que a desidratação se dá com a prática de exercício físico durante um tempo prolongado e em climas quentes resultando em uma perda de água pela pele. Apesar de resfriar o corpo, uma alta taxa de evaporação também remove água e sódio do organismo. Ao fazê-lo o volume sanguíneo é reduzido. Embora o organismo seja capaz de compensar parcialmente a desidratação o desempenho atlético é reduzido à medida que o grau de desidratação se eleva. Em exercícios máximos o carboidrato pode ser usado como principal fonte de energia, ao consumir carboidrato durante o exercício prolongado há um efeito positivo, e há ainda a necessidade de se consumir uma bebida que contenha polímeros de glicose (maltodextrina) em vez de açúcares simples. Existem alguns suplementos que aumentam a hidratação corporal e diminuem a frequência cardíaca tendo como resultado aumento na performance, sendo um deles o glicerol. Assim, o presente trabalho tem como objetivo testar a eficácia do glicerol em atletas de enduro, visando melhora na performance, levando em consideração a frequência cardíaca, o peso corporal, a temperatura e a umidade relativa do ar. O experimento foi realizado com doze pilotos de enduro em dois dias, no primeiro dia foi suplementado com maltodextrina, verificando peso corporal e a frequência cardíaca, no segundo dia além da maltodextrina foi suplementado também o glicerol na proporção indicada. Conclui-se que para a melhora da hidratação a suplementação o com glicerol foi eficaz, já para a frequência cardíaca e melhora da performance não houve resultados positivos.

PALAVRAS-CHAVES: endurance; desidratação e glicerol.

1- Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Nutrição Esportiva da Universidade Gama Filho - UGF

ABSTRACT

It is known that the dehydration due to physical exercise for a prolonged period of time in hot climates results in a water loss by the skin. In spite of cooling the body, a high rate of evaporation also removes water and sodium from the body. Although the organism is able to compensate partially for dehydration caused by training, performance decreases as the dehydration level elevates. In high energy exercises carbohydrates can be used as a main energy source. There is a positive effect when consuming carbohydrates during prolonged exercise and it is necessary to consume drinks containing glucose polymers (maltodextrin) instead of simple sugars. There are some supplements that improve the body's hydration and decrease the heart rate, resulting in increased performance. One of these components is glycerol. The goal of this study is to test glycerol's effectiveness on endurance athletes, aiming to improve their performance, taking into consideration cardiac frequency, body weight, temperature and relative humidity. The experiment was performed with twelve endurance drivers over a period of two days. In the first day the drivers were supplemented with maltodextrin, checking their body weight and cardiac frequency. In the second day, in addition to maltodextrin, glycerol was also supplemented in the proportion indicated. It was concluded that glycerol supplements were most effective for improved hydration. Regarding cardiac frequency and performance improvement no positive results were found.

KEY-WORDS: Endurance; Dehydration; glycerol.

Endereço para correspondência:

Karen Vanessa Posso. R. Boa Esperança, 262 – Tatuapé
CEP 03408-000 São Paulo – SP

Luciana Rosa Muller. R. Joaquim Borges, 726 - Vila Nova
CEP 13300-025 Itú - SP

Milena Buzatto Aversa. Rua Ipiranga, 351 - Centro
CEP 13400 – 480 Piracicaba - SP

Priscila Paes de Oliveira. R. José Albano, 328 – Pirituba

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a prática de exercício físico durante um tempo prolongado e em climas quentes, resulta em uma perda de água pela pele e em outras superfícies respiratórias que chega a ultrapassar dois litros por hora, a esse fenômeno dá-se o nome de desidratação. Em temperaturas quentes, a evaporação da transpiração é o único meio de dissipação da carga de calor. Apesar de resfriar o corpo, uma alta taxa de evaporação também remove água e sódio do organismo. Ao fazê-lo o volume sanguíneo é reduzido, assim como a quantidade de sangue bombeado pelo coração a cada batimento cardíaco. Embora o organismo seja capaz de compensar parcialmente a desidratação. O desempenho atlético é reduzido à medida que o grau de desidratação se eleva (Nadel, 1996).

Como a hipoglicemia ou a depleção de glicogênio muscular podem ser a causa da fadiga durante o exercício de endurance, a suplementação de glicose, antes ou durante o exercício retardam o início da fadiga e melhoram o desempenho (Williams, 2002).

Segundo Aoki e colaboradores (2003), em exercícios de longa duração (21-160 minutos), também conhecido como exercício de endurance, os fatores mais prováveis na etiologia da fadiga são o estresse térmico, a desidratação, percentagem do $VO_{2máx}$ no qual se exercita, o limiar de lactato do indivíduo, a percentagem de fibras do tipo I recrutadas, a biomecânica da corrida e o conteúdo de glicogênio no organismo (muscular e hepático). Por outro lado, sabe-se que atividades com duração de 30-180 segundos são afetadas por fatores como a motivação-determinação e a disponibilidade de creatina-fosfato e glicogênio muscular.

Segundo o Consenso (2001), é importante que se inicie um exercício pré hidratado, isso se consegue pela ingestão de água pura de 2 a 4 horas pré atividade.

Em exercícios máximos ou supramáximos o carboidrato pode ser usado como principal fonte de energia, pois estes são exercícios com mais de uma hora de duração. (Williams, 2002).

Para Bacurau (2001), ao consumir carboidrato durante o exercício prolongado há um efeito positivo, há ainda a necessidade de se consumir uma bebida que contenha polímeros de glicose (maltodextrina) em vez

de açúcares simples minimizando os efeitos negativos das moléculas de açúcar.

Sendo o exercício de endurance o responsável pela perda de sódio pela transpiração, além da suplementação com maltodextrina, deve-se adicionar eletrólitos como o sódio com a finalidade de repor esta perda (Williams, 2002).

Para Bacurau (2001), existem alguns suplementos que aumentam a hidratação corporal e diminuem a frequência cardíaca tendo como resultado aumento na performance, sendo um deles o glicerol.

O glicerol é uma molécula de três carbonos similar ao álcool. Existe naturalmente no corpo como um componente da gordura armazenada; uma quantidade pequena está também em líquidos do corpo como glicerol livre. Quando é feita administração exógena do glicerol, esse aumenta a concentração do líquido no sangue e nos tecidos. A concentração desses líquidos é mantida constante pelo corpo até que o glicerol extra seja removido pelos rins (Robergs, 1998).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo geral testar a eficácia do glicerol em atletas de enduro, visando melhorar na performance. Dentre os objetivos específicos verificar-se-á: peso e frequência cardíaca antes e após a prova, urina após a prova e temperatura e umidade do ar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi composta por um grupo de doze pilotos de enduro na faixa etária média de 25 anos, selecionado na equipe de enduro de Piracicaba. Com o auxílio do patrocínio da WM Motorcycles.

O foco foi de pilotos que treinam uma vez na semana, tendo esses de uma a duas horas de duração.

Métodos

Os dados foram coletados na cidade de Piracicaba por 10 avaliadores em dois dias seguidos.

Uma semana antes da coleta dos dados foi distribuído entre os pilotos um texto dizendo como seria realizado o trabalho,

inclusive uma mudança alimentar como segue quadro 1.

Quadro 1: Efeitos da suplementação com glicerol na desidratação em prova de enduro - Prática

A atividade de endurance exige uma demanda muito grande de líquidos, onde na maioria das vezes essa é realizada em ambiente quente e com umidade elevada, se não for realizada a devida reposição pode ocorrer desidratação e perda de eletrólitos causando um aumento na temperatura corporal associado à fadiga, prejudicando a performance.

É amplamente comprovado que atletas cujos treinos têm intensidade elevada e/ou longa duração devem começar as competições ou sessões de treinos árduos com os músculos e fígado apresentando bons estoques de glicogênio, (forma como o carboidrato é armazenado). Sem estoques adequados de glicogênio, o desempenho máximo não pode ser atingido.

Pensando em melhorar a performance, este trabalho visa testar a eficácia do glicerol, um álcool cuja função é manter a frequência cardíaca baixa e evitar a desidratação.

Assim sendo, para que a deficiência de estoques de glicogênio não interfira no resultado, tanto no grupo placebo quanto no suplementado, será oferecido maltodextrina (carboidrato complexo de absorção lenta).

É importante que haja uma mudança na alimentação dos pilotos, se possível dois dias que antecedem a prova. Segue abaixo algumas dicas,

- Tente se alimentar de três em três horas,
- Evite açúcar e/ou alimentos gordurosos, bebida alcoólica,
- Use alimentos como carnes grelhadas, arroz, macarrão, cereal, frutas, sanduíche natural, barra energética, iogurte, ricota, etc.

Prática – suplementação maltodextrina - 09/04/2005 – Largada 15 horas, se possível chegarem no local com 1 hora de antecedência

Os pilotos devem fazer uma pré hidratação, ingerindo água (400 a 600 ml) entre duas a três horas antes da prova.

Os mesmos devem estar de sunga abaixo da roupa, pois serão submetidos à pesagem antes e após a prova, esses devem urinar minutos antes de subir na balança, sendo que a urina pós prova deve ser medida em uma proveta. Esta estará no banheiro e os próprios pilotos vão urinar e ler a quantidade de urina e passar para a pessoa da balança.

Também será aferida a frequência cardíaca antes e após a prova.

Se possível todos devem estar com sua mochila de hidratação, pois será oferecido maltodextrina com água gelada.

Prática – suplementação maltodextrina + glicerol - 10/04/2005 – Largada 10 horas

Serão realizados os mesmos procedimentos que no dia anterior, porém os pilotos serão suplementados com o glicerol, a dosagem deve ser oferecida uma hora antes da largada.

Desde já, agradecemos a colaboração!

Uma refeição antes do exercício tem dois objetivos; fazer com que os atletas não se sintam famintos e nem lentos antes e durante

o exercício; e ajudar a manter níveis ótimos de energia (glicemia) para os músculos envolvidos durante o treinamento e a competição (Berning, 2002).

Primeiro dia da coleta

Trinta minutos antes da largada foram aferidos às medidas de massa corporal, onde se utilizou a balança mecânica com precisão de 0,1 kg (Welmy, Santa Bárbara, Brasil). A frequência cardíaca foi aferida através de monitores cardíacos (Polar). A urina foi coletada usando um becker (Naycon) e a temperatura e umidade do ar foi aferida usando um termômetro da marca Texto H1 4 polegadas. Foi oferecido água (Santa Bárbara) mais bebida esportiva, na diluição de 6% de maltodextrina sabor limão (Lowçucar) e acrescentado 1/3 de colher de chá de sódio (Sal Cisne) para ser ingerido durante a prova, onde os pilotos usaram uma mochila de hidratação (Camelbak, capacidade 1 litro), sendo recomendação de Bacurau (2001). Durante os eventos, quando é necessário ingerir uma quantidade elevada de fluidos para manter a hidratação, o teor de carboidratos deve ser mantido baixo (menor que 7%) para otimizar o esvaziamento gástrico e a absorção de fluidos (Lamb, 2005). A prova teve duração de 1:30 horas.

Segundo dia da coleta

Foram realizados os mesmos procedimentos do dia anterior, porém suplementou-se o glicerol (TwinLab) na proporção de 1g/kg peso corporal 1 hora antes da largada com 1,5 litro de água (Bacurau, 2001).

RESULTADOS

Na tabela 1 e 2 observa-se a diferença de peso antes e após o exercício, vale lembrar que no primeiro dia suplementou-se apenas 1 litro de bebida esportiva e no segundo acrescentou-se 1,5 litro de água e glicerol.

Um dado interessante que merece um destaque é que no primeiro dia (maltodextrina /placebo) a temperatura do ar estava maior e a umidade menor, quando se compara ao segundo dia. Isso também contribui para uma maior transpiração na falta do glicerol (tabela 3).

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

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

Tabela 1: Dia 09/04/2005 suplementação com maltodextrina.

Pilotos	Peso kg antes	F.C. Antes	Urina	Peso após	F.C. Após
1	89,3 kg	80 bpm	0,08 l	87,8 kg	92 bpm
2	76,6 kg	127 bpm	0,09 l	75,8 kg	163 bpm
3	71,9 kg	95 bpm	0,10 l	71,3 kg	109 bpm
4	87,4 kg	116 bpm	0,09 l	86,8 kg	143 bpm
5	86 kg	103 bpm	0,05 l	85,2 kg	126 bpm
6	127,7 kg	80 bpm	0,05 l	126,5 kg	120 bpm
7	97,2 kg	115 bpm	0,05 l	96 kg	135 bpm
8	96 kg	90 bpm	0,08 l	95,1 kg	160 bpm
9	77,2 kg	94 bpm	0,05 l	76,4 kg	118 bpm
10	75,5 kg	123 bpm	0,04 l	73,8 kg	166 bpm
11	92,3 kg	77 bpm	0,08 l	91,5 kg	115 bpm
12	83,3 kg	110 bpm	0,10 l	82 kg	132 bpm
Média	88,36	100,8	0,07 l	87,35	131,6
DP	14,23	16,6	0,02 l	14,18	22,0

Tabela 2: Dia 10/04/2005 suplementação com maltodextrina e glicerol.

Pilotos	Peso antes	F.C. Antes	Urina	Peso após	F.C. Após
1	87,7 kg	72 bpm	0,15 l	89,1 kg	126 bpm
2	76,3 kg	105 bpm	0,30 l	77,5 kg	140 bpm
3	70,8 kg	83 bpm	0,65 l	72,5 kg	104 bpm
4	87,6 kg	89 bpm	0,35 l	88,6 kg	115 bpm
5	85,7 kg	90 bpm	0,20 l	86,9 kg	112 bpm
6	127,7 kg	75 bpm	0,11 l	128,8 kg	99 bpm
7	97 kg	90 bpm	0,15 l	98,2 kg	110 bpm
8	96,6 kg	76 bpm	0,10 l	98,3 kg	120 bpm
9	76,5 kg	91 bpm	0,45 l	77,3 kg	116 bpm
10	74,9 kg	100 bpm	0,10 l	76,1 kg	128 bpm
11	92,8 kg	68 bpm	0,18 l	94,1 kg	105 bpm

12	83,2 kg	80 bpm	0,18 l	83,8 kg	109 bpm
Média	88,06	84,9	0,24 l	89,26	115,3
DP	14,48	10,7	0,16 l	14,49	11,13

Tabela 3: Temperatura e umidade do ar

	09/abril	10/abril
Temperatura	31,3°C	29,3°C
Umidade	56,1%	61,4%

Na tabela 4 observa-se a diferença na transpiração em porcentagem em relação ao peso corporal.

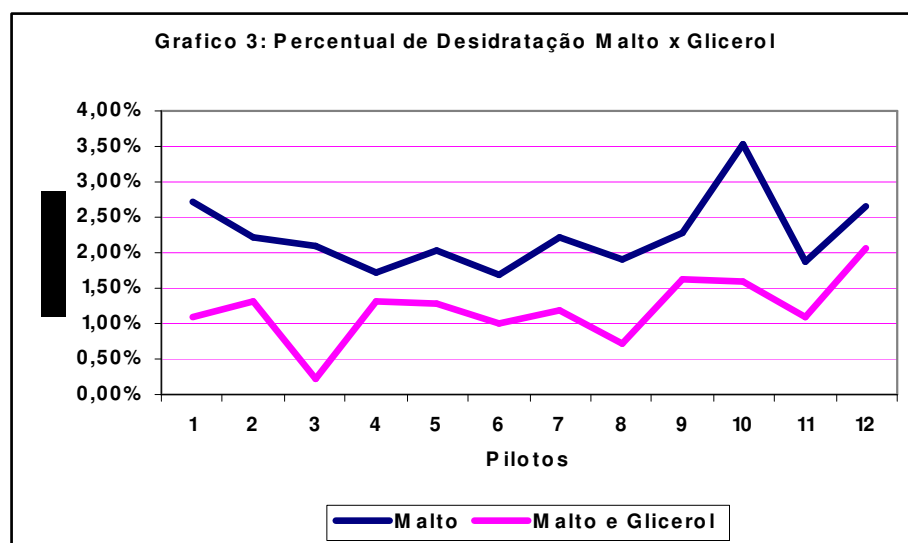
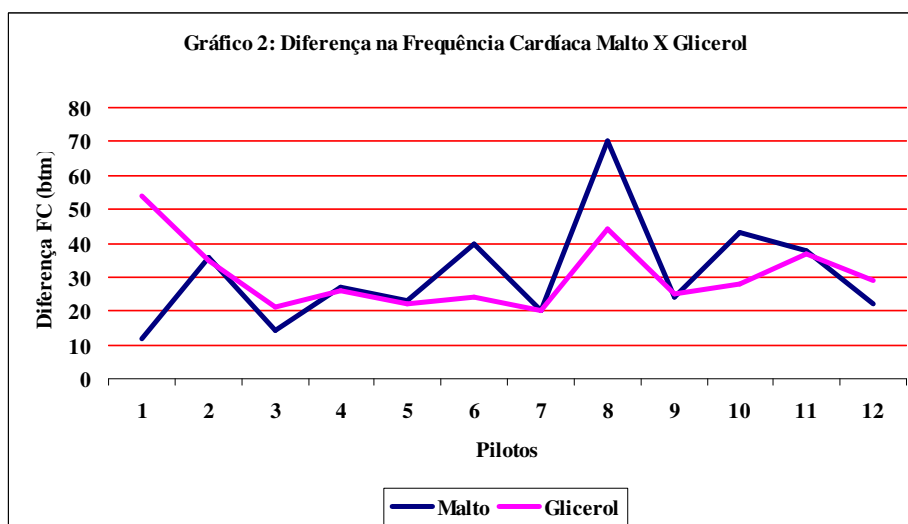
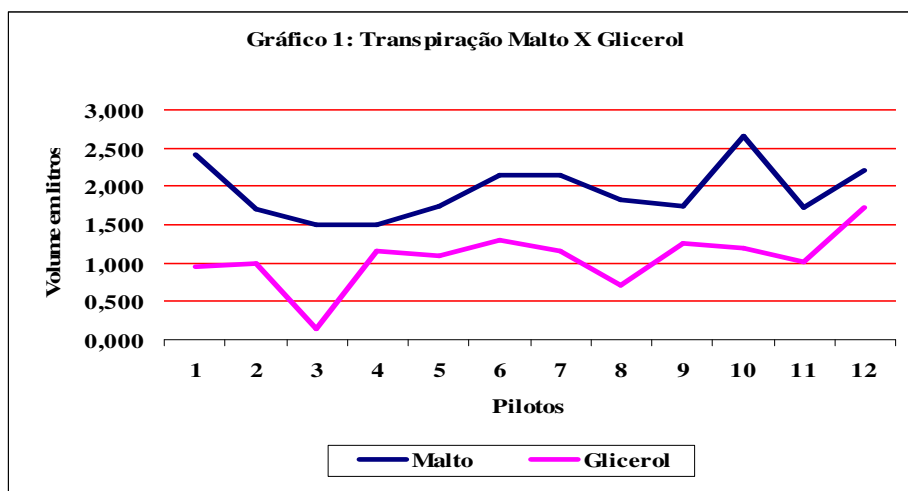
Um resultado positivo na suplementação do glicerol em relação à diminuição da transpiração e/ ou hiperhidratação, segue gráfico 1, observa-se que quando comparado ao dia anterior, os pilotos se mantiveram hidratados.

Ao analisar a diferença no aumento ou manutenção da frequência cardíaca os resultados não foram positivos, pois apenas três pilotos mantiveram a frequência cardíaca baixa no dia da suplementação do glicerol, segue gráfico 2.

Tabela 4: Percentual de Desidratação

Pilotos	09/abril	10/abril
1	2,71%	1,08%
2	2,23%	1,31%
3	2,09%	0,21%
4	1,73%	1,31%
5	2,03%	1,28%
6	1,68%	1,01%
7	2,21%	1,19%
8	1,90%	0,72%
9	2,27%	1,63%
10	3,52%	1,60%
11	1,86%	1,10%
12	2,64%	2,07%
Média	2,23%	1,20%
DP	0,49%	0,44%

Como mostra o gráfico 1, segue abaixo (gráfico 3) Percentual de desidratação.



DISCUSSÃO

Observa-se que os atletas ao ingerirem glicerol tiveram uma diminuição na transpiração durante a mesma atividade relacionada ao dia em que suplementaram apenas maltodextrina; a diferença de peso antes e depois do exercício também foi menor no segundo dia, já os valores que dizem respeito à frequência cardíaca não demonstraram resultados positivos.

Não existem dúvidas de que a alimentação do atleta afeta a disponibilidade de substratos durante o exercício, a recuperação depois do exercício, o desempenho físico e sua rotina de vida (Bertolucci, 2002).

Vale lembrar que os pilotos mudaram sua alimentação alguns dias que antecederam a prova, uma alimentação adequada durante o treinamento é uma das chaves para o sucesso na competição.

Em exercício de endurance, observa-se um aumento rápido na frequência cardíaca e uma perda excessiva de líquidos e eletrólitos.

Segundo Bertolucci (2002), na pré-hidratação os atletas devem iniciar o exercício bem hidratado. A ingestão de uma grande quantidade de líquidos antes do exercício levando a um estado de hiperhidratação protege contra o estresse térmico, porque retarda a desidratação, aumenta a transpiração durante o exercício e minimiza a elevação da temperatura central, contribuindo para um melhor desempenho.

A desidratação prejudica o desempenho ao mesmo tempo que diminui a força, aumenta o risco de câibras e hipertermia (Guerra e colaboradores, 2002) e também afeta o desempenho aeróbico, diminui o volume de ejeção e aumenta a frequência cardíaca, devidos a alterações em climas quentes e úmidos pois aumenta a vasodilatação cutânea pois transfere parte do fluxo sanguíneo para a periferia ao invés da musculatura esquelética, ocasionando importante diminuição da pressão arterial, do retorno venoso e do débito cardíaco, o volume de ejeção ventricular pode ser prevenido pela reposição hídrica, pois o mesmo regula o fluxo sanguíneo periférico facilitando a dissipação de calor (Carvalho, 2003).

É importante que seja ingerido quantidade significativa de líquidos antes,

durante e depois dos exercícios, pois há uma dificuldade em manter os níveis entre a perda e o consumo de líquidos devido a limitações na frequência da ingestão de líquidos, esvaziamento gástrico e absorção intestinal (Guerra e colaboradores, 2002).

Segue tabela 5 os comprometimentos orgânicos da desidratação relacionado com o exercício, que segundo os próprios pilotos com a suplementação do glicerol relataram melhora.

Tabela 5: Comprometimentos orgânicos da desidratação relacionados com o exercício físico

AUMENTO
Concentração de lactato
Frequência cardíaca submáxima
Índice de percepção de esforço
Temperatura retal
Recrutamento do glicogênio muscular como substrato energético
Incidência de câibras
DIMINUIÇÃO
Concentração de lactato
Débito cardíaco
Volume sistólico
Fluxo sanguíneo cutâneo
Resposta de produção de suor
Fluxo sanguíneo para os músculos ativos
Tempo total de realização de uma atividade física
VO ₂ max
Capacidade mental
Pressão arterial
Sódio plasmático

(Marins, 2004)

Segundo Rosenbloom (2005), as bebidas esportivas podem ser benéficas em atividades de endurance, especialmente se o exercício é intenso ou acontece em climas quentes e úmidos. Os atletas profissionais não são os únicos a se beneficiarem das bebidas esportivas. A ingestão de bebidas esportivas estimula os atletas a beberem mais, o que é importante, uma vez que a desidratação pode ocorrer durante os exercícios que duram menos de uma hora. O uso das bebidas esportivas é uma maneira fácil de melhorar o desempenho e combater a desidratação.

Segue tabela 6 o ideal da ingesta de carboidratos e fluídos durante o exercício.

Tabela 6: Guia de carboidratos e líquidos durante os exercícios.

<i>Sudorose</i>	<i>Ingestão de Líquidos</i>	<i>Frequência</i>	<i>Carboidratos Ingestão</i>
ml/hora	(ml)	Intervalo (min.)	(g/h)
250	60	15	15
500	125	15	30
750	190	15	45
1000	250	15	60
1250	310	15	75
1500	375	15	90
1750	440	15	105
2000	500	15	120

(Hargreaves, 2000)

As pesquisas indicam que a melhoria do desempenho associada às bebidas que contêm carboidratos ocorre quando o sujeito consome no mínimo 25-30 gramas de carboidratos por hora. Essa ingestão pode ser alcançada com o consumo de líquidos que contêm no mínimo 6% de carboidratos. Esses líquidos devem ser consumidos de acordo com as recomendações do Colégio Americano de Medicina Esportiva, ou seja, de 110 a 220 ml a cada 15-20 minutos durante os exercícios (Coleman, 1995).

A ingestão da bebida esportiva durante o exercício foi de 1 litro na diluição de 6% pelo volume da mochila de hidratação.

Em situações em que a rápida reidratação é crucial, a ingestão de bebidas energéticas não é a melhor opção durante a recuperação do exercício. A ingestão de uma bebida esportiva bem formulada seria a alternativa mais apropriada. Mesmo quando a hidratação, durante a recuperação, não é o principal ponto, poucas bebidas energéticas contêm quantidade suficiente de carboidratos que alcancem a recomendação de 50 a 75 gramas de carboidrato que deve ser consumido entre 15 a 30 minutos após o exercício (Bonci, 2002).

A concentração de sódio ideal nos fluidos do organismo é um fator essencial para muitas das funções do corpo, incluindo entre elas a transmissão do impulso nervoso e a concentração dos músculos cardíaco e esquelético. A perda de apenas algumas gramas de sódio ao redor das terminações nervosas e nas fibras musculares, pode ocasionar câimbras e a perda de 14 gramas pode resultar em conseqüências muito graves (Bergeron, 2001).

Segundo Bergeron (2001) em ¼ de colher de chá (ou 1,5 gramas) de sal de cozinha tem 590 miligramas de sódio.

Ao se ingerir pequenas quantidades de cloreto de sódio durante a atividade física mantém a água no corpo responsável pela hidratação, pois a absorção na corrente sanguínea previne a queda rápida de osmolalidade plasmática para níveis abaixo do limiar da sede, estimulando a vontade de beber (Hirschbruch e Carvalho, 1995).

O glicerol é um metabólito do álcool de 3 carbonos que o corpo humano produz naturalmente, é um líquido seguro desobstruído e com sabor doce, é classificado como legal pelo Comitê Olímpico Internacional e Comitê Olímpico do Estados Unidos da América, é comercialmente disponível e sua ingestão pode causar efeitos colaterais como náuseas, vômitos, desconforto gastrointestinal e visão turva. Recomenda-se a ingestão 1 hora antes do exercício (1g/Kg peso) diluído em água, sendo que seu efeito é aumentar a água total do corpo (Goulet, 2001).

O glicerol reduz a diurese, a temperatura corporal e a frequência cardíaca, porém aumenta a quantidade de líquido corporal e a sudorese. Assim obtém aumento na performance (Goulet e colaboradores, 2002).

Em nosso experimento só não tivemos resultados positivos em relação à frequência cardíaca talvez pela forma como foi aferida (antes e após), o ideal seria todos os pilotos terem feito a prova com o polar para analisarmos mais pontos durante o exercício.

Segundo McArdle e colaboradores (2003), para cada litro de desidratação por perda de suor, a frequência cardíaca do exercício aumenta 8 batimentos por minutos (bpm), com uma redução correspondente de 1 litro / minuto no débito cardíaco. Uma perda de água de 4 a 5 % do peso corporal prejudica a capacidade de realizar o trabalho físico e a função fisiológica.

Quando relaciona a frequência cardíaca e porcentagem de desidratação com a afirmação de McArdle e colaboradores não obtém resultados relevantes talvez pelo método como foi aferido, como citado anteriormente.

A suplementação com glicerol prolonga o tempo de exercício, pois aumenta a retenção de líquido corporal, principalmente em temperatura quente. O glicerol é um bloco

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

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

de edifício para a gordura que é encontrada normalmente em seu corpo. Quando é feita a suplementação exógena via oral, aumenta níveis do tecido e ajuda-lhe armazenar a água extra (Mirkin, 2002).

Alguns estudos sugerem que a administração de glicerol pode auxiliar na hidratação e aumentar o tempo até a exaustão, principalmente em temperatura ambiente elevada (Ravagnani, e colaboradores, 2005).

Os pilotos assim que chegaram no segundo dia, antes mesmo da pesagem já relataram melhora na performance, relataram mais disposição e energia.

CONCLUSÃO

Conclui-se que quando se trata em minimizar a desidratação em exercícios de endurance, a suplementação do glicerol é um método eficaz, mas quando se analisa a queda de frequência cardíaca na maioria dos pilotos os resultados não foram significantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Aoki, M. S.; Pontes Jr, F. L.; Navarro, F.; Bacurau, R.F.P. Suplementação de carboidrato não reverte o efeito deletério do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. *Revista Brasileira Medicina Esporte*. Set / out. 2003., vol. 9 nº 5, p. 282-287.
- 2- Bacurau, R. F. Nutrição e suplementação esportiva. Ed. Phorte, 2ª edição, 2001.
- 3- Bergeron, M. F. Sódio: O nutriente esquecido. *Gatorade Sports Science Institute Sports Science Exchange* 29. abril/maio/junho – 2001, São Paulo.
- 4- Berning, J. Mantenha o motor funcionando: combustível antes e depois das competições. Fevereiro 2002.
- 5- Bertolucci, P. Nutrição, hidratação e suplementação do atleta: um desafio atual. *Revista Nutrição em Pauta*. Maio / jun. 2002 vol. Nº p. 9 – 13.
- 6- Bonci, L. As bebidas energéticas: ajudam, prejudicam ou são apenas moda? *Gatorade Sports Science Institute Sports Science Exchange* 35, vol. 2002.
- 7- Carvalho, T. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Março/ Abril 2003. vol 9.
- 8- Coleman, E. Aspectos Atuais Sobre Bebidas para Esportistas. *Gatorade Sports Science Institute Sports Science Exchange* 03, Julho/Agosto – 1995, São Paulo.
- 9- Consenso: Atividade física no calor: regulação térmica e hidratação. *Gatorade Sports Science Institute*. www.gssi.com.br 2001.
- 10- Goulet, E., Labrecque, S., Royer, D. Estudo de caso de um triatleta treinado usando água e glicerol para uma hiperhidratação. *Jornal dos esportes Ciência & Medicina*, p. 96-102, 2002.
- 11- Goulet, E. Hidratação, hiperhidratação e o uso do glicerol para melhorar o status da água no corpo. www.showtwich.com, 2001.
- 12- Guerra, I.; Leite Neto, T.B. www.gssi.com.br. 2002.
- 13- Hargreaves, M. Carboidratos Melhoram o Desempenho. *Gatorade Sports Science Institute Sports Science Exchange* 25. abril/maio/junho – 2000, São Paulo.
- 14- Hirschbruch, M.D., Carvalho, J. R. *Nutrição Esportiva: Uma Visão Prática*. 1995.
- 15- Lamb, D. Hidratação: vital para o desempenho do atleta. www.gssi.com.br 2005.
- 16- Mcardle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L. *Fisiologia do exercício*. Editora Guanabara Koogan, 2003, Rio de Janeiro.
- 17- Marins, João Carlos Bouzas. Jogos olímpicos de verão 2004 - atenção com a desidratação. www.gssi.com.br 2004.
- 18- Mirkin, M. D. Glicerol melhora a resistência em dias quentes. www.DrMirkin.com, 2002.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

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

19- Nadel, E.R. Novas idéias para a reidratação durante e após os exercícios no calor. Sports Science Exchange 07, set / out. 1996.

20- Ravagnani, C.C.; Bastos, J.M.; Sartori, C. F.; Burini, R.C. Ergogênese Nutricional dos lipídios e seus facilitadores metabólicos em exercícios prolongados. Revista Nutrição e esporte, janeiro de 2005, pg, 16-20.

21- Robergs, R.A. Hiperhidratação do glicerol para combater o calor. Treinamento de Sportscience & tecnologia <http://www.sportsci.org/traintech/glycerol/rar.htm> 1998.

22- Rosenbloom, C. Mitos da Nutrição Esportiva. www.gssi.com.br 2005.

23- Williams, M.H. Nutrição para saúde, condicionamento físico e desempenho esportivo. Ed. Manole, 2002, São Paulo.