

PATRÍCIA MEDEIROS DE ALVARENGA

REPOSIÇÃO HÍDRICA NO TRIATHLON

Monografia apresentada, como requisito parcial, para conclusão do Curso de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

1995

PATRÍCIA MEDEIROS DE ALVARENGA

REPOSIÇÃO HÍDRICA NO TRIATHLON

Monografia apresentada, como requisito parcial, para conclusão do Curso de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Iverson Ladewig, Ph.D

CURITIBA

1995

DEDICATÓRIA

Aos meus pais,
meus irmãos,
ao meu namorado
e a mim.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que de longe observavam as dificuldades, tentavam amenizá-las, torcendo sempre para o sucesso e conclusão desta pesquisa.

À família Letzow pelo acompanhamento e ajuda prestados.

Aos amigos Sérgio Valeski e Luiz Fernando Catta Preta que gentilmente enriqueceram este trabalho com seus relatos e experiências de atletas conscientes que são.

Ao meu orientador Iverson Ladewig.

Ao meu técnico Homero Cachel pelos livros e informações prestados na elaboração deste trabalho.

E principalmente, ao meu namorado, uma pessoa que foi imprescindível como incentivador em cada linha escrita, em cada fechamento de capítulo, em cada composição de idéias, enfim, em cada momento deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	vi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICATIVA	1
1.3 OBJETIVOS	2
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 TRIATHLON: ONDE TUDO COMEÇOU	3
2.1.1 A Explosão do Triathlon no Mundo	4
2.1.2 Distâncias utilizadas nas provas	4
2.1.3 Categorias de Competição nas Provas	6
2.2 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DA TERMORREGULAÇÃO	7
2.2.1 Mecanismos de Controle da termorregulação	8
2.2.2 Trocas Térmicas entre Organismo e Meio Ambiente	9
2.3 TERMORREGULAÇÃO NO EXERCÍCIO	11
2.3.1 Fisiologia da Termorregulação no Exercício	12
2.4 O PAPEL DA ÁGUA NO ORGANISMO	14
2.4.1 Equilíbrio Hídrico no Organismo	16
2.4.1.1 Equilíbrio Hídrico durante competições em climas quentes	17
2.4.1.2 Efeitos da Desidratação sobre o Desempenho	18

2.4.1.3	Equilíbrio Hídrico em Competições em Climas Frios	18
2.5	REPOSIÇÃO HÍDRICA	19
2.5.1	Considerações Importantes	19
3	CONCLUSÃO.....	21
4	RECOMENDAÇÕES.....	23
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

RESUMO

Este trabalho apresenta o *triathlon* ao leitor de uma maneira sintetizada, onde, encontra-se um breve histórico sobre o esporte, as distâncias utilizadas nas provas e as categorias pertencentes à modalidade. Pelo fato dos praticantes de *triathlon* necessitarem de adaptações fisiológicas, devido a uma série de fatores que envolvem esta prova, principalmente as variações climáticas, percebe-se então, a necessidade de conhecimentos sobre a fisiologia da termorregulação tanto em repouso quanto em exercício. Posteriormente há um espaço reservado ao equilíbrio hídrico no organismo que tem papel fundamental na manutenção da vida. Por esse motivo, faz necessário falar sobre a devida reposição hídrica a qual é fundamental ao indivíduo que pratica *triathlon*.

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMA

Em provas de *triathlon* que têm características de serem intensas e prolongadas, percebe-se que os indivíduos perdem água em virtude da transpiração excessiva.

A água é vital para o indivíduo. Sem ela, em pouco tempo perderia-se a vida, pois, 60% do organismo humano é constituído de água.

Então, como fazer uma reposição hídrica adequada e evitar uma hipertermia orgânica ?

1.2 JUSTIFICATIVA

Percebe-se hoje, em competições de *triathlon* que muitos atletas não se preocupam com a devida reposição hídrica ou, de alguma forma tem interesse mas não apresentam conhecimento aprofundado sobre o assunto.

Desta forma, este trabalho visa sanar estas dificuldades e trazer conhecimentos sobre a devida hidratação nas diferentes provas, auxiliando estes atletas e interessados no esporte, para que não sofram conseqüências como uma perda grande de água, o que poderia acarretar danos irreversíveis.

1.3 OBJETIVOS

Analisar referências bibliográficas relacionadas ao *triathlon* e a reposição hídrica.

Fornecer subsídios aos atletas e interessados sobre a importância da hidratação nas diferentes provas de *triathlon*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TRIATHLON: ONDE TUDO COMEÇOU

O *triathlon* iniciou com a necessidade do homem em superar cada vez mais os seus limites e com isso provar suas capacidades. A busca deste desafio deu-se num cenário havaiano, mais precisamente em Honolulu. Em um fim de tarde de outubro de 1977, alguns marinheiros, com idade entre 30 e 40 anos reunidos numa cervejaria tentavam compreender qual era a prova de maior desafio e resistência humana: a maratona de Honolulu; os 3,8 quilômetros (km) de natação da tradicional *Waikiki Rough Water Swin*; ou ainda, os 180 km de ciclismo da famosa *Around the Island Bike Race* (DOMINGUES, 1995).

Entre uma discussão e outra um dos marinheiros, um capitão da marinha, Jonh Collins, levantou e lançou um desafio, dizendo que as três provas juntas, realizadas no mesmo dia seria a maior prova de resistência humana. Entre risos dos colegas, afirmou que existiam pessoas capazes de realizar esta proeza (DOMINGUES, 1995).

No dia 18 de fevereiro de 1978, quinze homens, entre eles nadadores e corredores, iniciaram um desafio o qual posteriormente traria milhares de adeptos em todo o mundo. Dentre os quinze participantes, doze chegaram ao fim da prova, e de lá tivemos o primeiro homem de ferro do mundo (*Ironman*), Jonh Haller, um motorista de taxi de Honolulu que conseguiu terminar as três provas seguidas em 11 horas, 46 minutos e 58 segundos (DOMINGUES, 1995).

O *Ironman* encontrou forças no decorrer dos anos, hoje a prova foi limitada a 1.500 atletas os quais desembarcam no *Hawai* todo ano, após serem classificados através de provas seletivas para enfrentar este grande desafio.

Esta prova se consagra pela organização, alegria e o clima mágico em que é realizada. Homens e mulheres, estas últimas apresentando-se em um número cada vez mais crescente, fazem do *Hawai* uma festa entre atletas e público, é um dia de graça e beleza, símbolo de resistência humana. No Brasil o esporte também está difundido, com provas que misturam a magia do *Ironman* do *Hawai* com atletas, público, organização e beleza das nossas praias.

2.1.1 A Explosão do Triathlon no Mundo

Houve uma necessidade visivelmente crescente de ampliar as competições de *triathlon*, com adaptações que chegassem a participantes que não gostariam de inscrever-se em provas de longa duração mas sim, fazerem provas com que mais se identificassem, ou seja, alguns preferiam fazer metade da distância do *Ironman*, outros provas mais curtas ainda; alguns gostariam só de correr, ou nadar, ou pedalar surgindo assim para esses o revezamento; para outros bastava correr e nadar ou correr e pedalar daí a exigência de *duathlons* aquáticos e *duathlons* terrestres respectivamente. As crianças exigiram e ganharam seu espaço dentro do *triathlon*, para elas surgiu o *Iron Kids*.

2.1.2 Distâncias utilizadas nas provas

Quando não realizadas na distância regulamentar, que é composta por 3,8 km de natação, 180 km de ciclismo e 42.195 m de corrida, as provas de *triathlon* devem seguir um padrão, ou seja, devem conter as seguintes medidas: 15% de

natação, 60% de ciclismo e 25% de corrida. Segundo DOMINGUES (1995) as distâncias mais utilizadas nas provas são:

- Meio Ironman: geralmente utilizado como seletivas classificatórias para o Ironman.
 - 1,9 km de natação
 - 90 km de ciclismo
 - 21 km de corrida
- Triathlon Olímpico: que é a medida na qual o triathlon tenta o ingresso nas olimpíadas.
 - 1,5 km de natação
 - 40 km de ciclismo
 - 10 km de corrida
- Short Triathlon: criado para facilitar a massificação do esporte principalmente no Brasil.
 - 750 m de natação
 - 20 km de ciclismo
 - 5 km de corrida
- Iron Kids: foi criada para a participação das crianças na modalidade.
 - 100 m de natação
 - 1,5 a 3 km de ciclismo
 - 400 a 800 m de corrida
- Duathlon Aquático: inclui natação e corrida como modalidades competitivas.
 - 500 a 750 m de natação

- 3 a 5 km de corrida
- Duathlon Terrestre: formado por corrida ciclismo e mais uma corrida para terminar.
 - 3 a 5 km de corrida
 - 20 a 40 km de ciclismo
 - 3 a 5 km de corrida

Hoje, cada cidade do mundo pode realizar sua prova, pode eleger o seu atleta, além do mais, há várias provas para pessoas com menores condições de preparo físico.

Essas mudanças vieram oferecer o *triathlon* a todos, de profissionais à amadores, tornando-o muito mais popular e com um número cada vez maior de atletas.

2.1.3 Categoria de Competição das Provas

As categorias nas competições segundo TOWN (1988) são compostas por:

- **profissionais**: são atletas de maior destaque no esporte. Geralmente têm patrocinadores e competem por eles. Competem todos juntos, sem que haja divisão por faixa etária, apenas por sexo.
- **amadores**: iniciantes no esporte, alguns tentam buscar performance para tornarem profissionais e outros apenas buscam sanar suas necessidades desportivas. Os amadores são divididos por faixa etária, a divisão é feita de quatro em quatro anos e é denominada *Age Group*; também há divisão por sexo.

- **revezamento:** participam desta categoria atletas que por um motivo ou outro não completam o *triathlon* sozinhos. Para o revezamento há trios ou duplas mistas ou do mesmo sexo.

Do *Hawai* ao mundo, o passo mais importante já foi dado: hoje o *triathlon* é conhecido e divulgado, e oferecido a todos que queiram participar da indiscritível sensação de superar-se a cada prova.

O *triathlon* hoje é de fácil acesso, várias provas são promovidas no decorrer do ano para que os atletas de todos os níveis participem; de norte a sul, de leste a oeste, enfim, no mundo todo!

Esta diversificação de locais onde os triatlons estão sendo oferecidos, faz com que os atletas sejam expostos a grande mudanças de temperaturas e variações climáticas, seja frio ou calor excessivos ou temperaturas confortáveis à competição. É preciso para isso, que o atleta saiba como agir nestas situações, respeitando seu organismo e principalmente conhecendo seu funcionamento diante destas mudanças.

É neste processo que o organismo faz suas adaptações; tanto no frio como no calor o corpo humano em exercício precisa fazer uma regulação desta temperatura para que nem se resfrie demais e nem superaqueça. O mecanismo de termorregulação é o que vai ditar as mudanças e adaptações que se fazem necessárias.

2.2 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DA TERMORREGULAÇÃO

Homeotermia significa “a manutenção da temperatura corporal dentro de determinados limites e de um funcionamento normal dos sistemas

termorreguladores” (APPENZELLER, 1991, p.11). A manutenção da temperatura corporal se dá pelo equilíbrio entre a perda e a produção de calor do corpo. Embora a temperatura média das partes do organismo seja constante, existem duas regiões distintas no corpo onde a temperatura pode variar. Para APPENZELLER (1991) há a parte superficial e a profunda. A profunda é constituída pelos órgãos internos, onde a temperatura apresenta-se próxima do 37 graus. Na parte superficial do corpo o qual abrange a pele, tecidos gordurosos e músculos, a temperatura geralmente é inferior a 37 graus, podendo ocorrer variações consideráveis, de acordo com a temperatura ambiente e o estado geral orgânico. O organismo humano tem na camada superficial uma espécie de área de transição entre a temperatura interna e a ambiental. Caso haja uma queda brusca de temperatura ambiental a camada periférica a absorve antes de chegar aos órgãos internos. De outra forma, quando há um aumento súbito da temperatura corporal que pode ser ocasionado por um esforço muscular intenso, é a camada superficial que dissipa o calor.

2.2.1 Mecanismos de Controle da termorregulação

Os centros termorreguladores da temperatura situam-se no hipotálamo. Quando a temperatura sangüínea se eleva, o núcleo regulador ativa as células nervosas, que por sua vez ocasionam a dilatação dos vasos sangüíneos, permitindo a dissipação do calor. Ao mesmo tempo, a liberação de suor é estimulada e a atividade cardíaca aumenta: o coração bombeia mais sangue para os tecidos próximos à pele. Os receptores do frio e calor (células sensitivas) situados na pele comunicam também suas informações aos centros nervosos. Finalmente, há outros sistemas de controle de temperatura no organismo que tem importância ainda que

em graus mais limitados. Entre eles o da ventilação pulmonar, da excreção e da urina (FOX, BOWERS e FOSS, 1991; McARDLE, KATCH e KATCH, 1992).

O **controle físico da temperatura** é determinado em grande parte, pela **irrigação sanguínea**, ou seja, é o sangue circulante em grande parte que faz transferência dos órgãos internos para as áreas periféricas. A vasoconstrição cutânea ocasiona um fluxo sanguíneo menor, o que resulta na redução da transmissão de calor do órgãos internos para a camada superficial. Ao contrário, a vasodilatação promove maior dissipação de calor (APPENZELLER, 1991).

Uma quantidade maior ou menor de sangue bombeado pelo coração através do corpo é outro fator importante para o equilíbrio térmico (APPENZELLER, 1991). Mas, deve-se perceber que nem toda transmissão de calor está voltada a tal mecanismo. Um resfriamento da pele pode ser resultante da temperatura ambiente a qual proporciona trocas térmicas entre a superfície da pele e meio ambiente (HORTA, 1989).

2.2.2 Trocas Térmicas entre Organismo e Meio Ambiente

Para FOX, BOWERS e FOSS (1991) e KATCH e McARDLE (1990), o organismo transmite calor ao ambiente de quatro formas. São elas:

- **irradiação**: há um intercâmbio de radiação térmica entre o corpo e os sólidos vizinhos. Um corpo sólido tende a perder calor se os corpos vizinhos tem uma temperatura mais baixa. A perda de calor por irradiação independe da temperatura atmosférica.
- **condução**: transferência direta de calor de um corpo para outro.

- **convecção:** o calor é liberado no ar, que se desloca, dirigindo para as camadas superiores da atmosfera e deixando espaço para o ar frio
- **evaporação:** é o processo que consome grande quantidade de calor. O líquido que se evapora é produzido pelas glândulas sudoríparas e consiste de água e sais dissolvidos. A libertação de calor por evaporação desempenha o papel mais importante no controle da temperatura do corpo.

Todos esses processos são consideravelmente reduzidos quando a temperatura ambiente está próxima a do corpo e o organismo permanece em repouso.

Estes quatro mecanismos de dissipação de calor são dependentes de uma série de fatores. O primeiro deles pode ser classificados como a área de superfície do corpo a qual quanto maior for mais eficiência de liberação de calor. Podemos diminuir a superfície de libertação de calor bastando para isso assumir a posição em que os joelhos fiquem dobrados, junto ao tórax (APPENZELLER, 1991).

A temperatura da superfície corporal é outro fator, ou seja, quanto maior ela for mais liberação de calor ocorrerá. Por outro lado, quanto maior a temperatura do meio ambiente menor a liberação de calor (APPENZELLER, 1991; HORTA, 1989).

A gordura corporal é um fator que funciona como isolante térmico. Quanto maior for a quantidade de gordura mais difícil é o processo de perda de calor. Um maior número de glândulas sudoríparas e que tenham um bom funcionamento promovem uma maior diluição do suor, fazendo com que diminuam as perdas de sais minerais, o que torna a evaporação facilitada (HORTA, 1988).

Uma maior quantidade de sangue na circulação sangüínea faz com que haja maior facilidade em se transportar calor (HORTA, 1988).

A transferência de calor em temperaturas frias, acontece sem muito esforço, pois a permuta de calor ocorre do corpo para o meio ambiente, mantendo-se assim a temperatura central (APPENZELLER, 1991; FOX, BOWERS e FOSS, 1989; HORTA, 1989).

A umidade do ar é outro fator importante. O vapor d'água absorve mais calor que o ar seco, por isso a perda de calor será proporcional a sua presença na atmosfera e no processo de evaporação a libertação de calor se reduz a medida que a umidade do ar aumenta (APPENZELLER, 1991; HORTA, 1989).

Por fim, há o movimento do ar. Uma brisa facilita a liberação de calor por causa da convecção pois, a pele está sempre em contato com o ar frio. Este mecanismo auxilia também na evaporação. Além do mais, caso haja exposição direta aos raios solares a permuta de calor é dificultada (APPENZELLER, 1991; HORTA, 1989).

De uma maneira geral o organismo humano comporta-se desta maneira em situações de repouso ou de atividades normais ou rotineiras. Quando o corpo humano encontra-se em situações anormais, como em exercícios intensos ou em processos competitivos a termorregulação orgânica deve adaptar-se a estas condições (APPENZELER, 1991).

2.3 TERMORREGULAÇÃO NO EXERCÍCIO

O corpo humano precisa de energia para se movimentar. LADEWIG (1995, p.3) coloca que *“para obter esta energia o corpo queima alimentos ingeridos a nível celular, 50% desta energia é dissipada sob a forma de calor. Em movimento, o ser*

humano utiliza 50% dessa energia para contração muscular, e assim, também gera calor”.

Um atleta encontra-se, durante a atividade desportiva, em contração muscular constante, fazendo com que haja maior produção de calor (HORTA, 1988). Para KATCH e McARDLE (1990, p.35) a *“temperatura corporal profunda só podem ser tolerados um aumento de 5 graus. Durante a atividade física intensa e prolongada, a taxa metabólica aumenta 20 à 25 vezes acima do nível basal, o que teoricamente pode elevar a temperatura central em cerca de 1 grau a cada minuto”.*

Para isso é que o organismo humano tem um sistema termorregulador, fazendo com que haja permuta de calor, caso contrário, o indivíduo que participasse de qualquer atividade chegaria a morte (LADEWIG, 1995).

2.3.1 Fisiologia da Termorregulação no Exercício

Durante a atividade física, vários órgãos compartilham da demanda aumentada de sangue circulante. O coração deve bombear a quantidade de sangue adequada para o músculo contrátil e para a pele, afim de transferir o excesso de calor produzido na contração muscular do centro do corpo para a periferia (APPENZELLER, 1991).

Portanto, em condições termicamente neutras durante o exercício, o gasto cardíaco aumenta proporcionalmente a taxa de captação de oxigênio. Com esse gasto cardíaco aumentado ocorre uma maior irrigação muscular. No início do exercício, o calor metabólico aumenta a um ritmo diretamente proporcional a intensidade do mesmo, e é muito superior a perda de calor. Como consequência desse desequilíbrio a temperatura corporal aumenta mais que a eliminação de calor

através da pele, mediante o aumento da irrigação sangüínea e da sudorese tenta-se igualar a produção de calor (APPENZELLER, 1991).

Para APPENZELLER (1991), as demandas circulatórias combinadas dos músculos e da pele não dependem só da temperatura corporal, mas em parte da temperatura cutânea média a qual é dependente da temperatura ambiental. Em conseqüência, quando a intensidade do exercício é elevada e a temperatura ambiental é alta, as demandas circulatórias também estão consideravelmente aumentadas. O coração em conseqüência deve proporcionar uma irrigação sangüínea suficiente para a pele. Caso os exercícios sejam realizados em ambientes muito quentes, os músculos que se encontram contraídos exigem uma quantidade grande de gasto cardíaco para que continuem em contração; isto faz com que a perda de calor do corpo para a pele seja limitada. Com isso a temperatura central é aumentada e acaba limitando o exercício. A fim de evitar que durante o exercício a irrigação sangüínea fique comprometida para os músculos, para a pele e outros tecidos o gasto cardíaco deve aumentar continuamente

A irrigação sangüínea da pele e dos músculos, durante o exercício, para manter o equilíbrio térmico, complica-se ainda mais pelo aumento do volume venoso cutâneo quando se aumenta a temperatura corporal. Este aumento se atribui em parte, a vasodilatação da veias cutâneas. O aumento da quantidade de sangue venoso na pele, permite que se produza uma transferência adicional de calor, devido a uma menor velocidade do fluxo em um maior tempo, para que se efetue o intercâmbio de calor entre o sangue e a pele. Um maior volume de sangue periférico reduz o volume central, o qual pode diminuir o batimento cardíaco comprometendo o volume sistólico. Com a diminuição do volume sistólico, é necessário um aumento compensatório da freqüência cardíaca a fim de manter o gasto cardíaco. Outro fator de complicação é a perda de água do plasma, o qual diminui o volume sangüíneo central durante o exercício. (APPENZELLER, 1991:20)

Quando a freqüência cardíaca chega ao sub-máximo e o gasto cardíaco diminui como resultado de uma baixa pressão arterial, produz-se vasoconstricção cutânea. A aparição da vasoconstricção, quando a pressão arterial é baixa, é ativada por barroceptores e anulam a atividade termorreguladora. A vasoconstricção

pode surgir por: uma crítica redução do volume sangüíneo; por temperatura corporal aumentada; e por uma redução crítica do gasto cardíaco (NADEL, 1980).

Imediatamente após uma diminuição do volume sangüíneo e do volume plasmático há vasoconstricção cutânea. Esta vasoconstricção da pele, auxilia a evitar uma maior redução do volume sistólico, estabilizando a circulação central. Através deste mecanismo de estabilização, entretanto, há uma diminuição da transferência de calor do centro do corpo para a superfície, elevando-se assim a temperatura corporal (APPENZELLER, 1991).

A posição corporal também é uma influência para que ocorra a vasoconstricção cutânea. Em indivíduos que se encontram em posição vertical a vasoconstricção é maior do que em indivíduos em posição semivertical, aqueles que se encontram em uma bicicleta por exemplo (ROBERTS y WENGER, 1980).

A ausência desta resposta constrictora cutânea, a um nível crítico do exercício, em ambientes quentes, ocasiona uma diminuição brusca do volume sistólico, conseqüentemente, do gasto cardíaco, forçando a terminação do exercício e podendo ocasionar um colapso para o desportista (NADEL, 1980).

Outro fator que conduz a diminuição do volume central é a eliminação de líquido corporal através da sudorese a qual está diretamente ligada a temperatura ambiental e com a intensidade do exercício. O ritmo de sudorese pode ser superior a 1,5 litros por hora durante um esforço prolongado em um ambiente quente (APPENZELLER, 1991).

Para McARDLE, KATCH e KATCH (1992, p.354), *“caso não haja uma reposição hídrica adequada, uma perda excessiva de água pode impedir a permuta de calor, comprometendo a função cardiovascular e a capacidade de realizar*

trabalho, aumentando a desidratação, o volume plasmático diminui, a transpiração é reduzida e a termorregulação é impossibilitada”.

A perda de líquido corporal pode ser extrema em alguns casos. Uma perda de água acima de 6% pode levar a contraturas graves, esgotamento físico, hipertermia, coma e morte (APPENZELLER, 1991). A água tem papel fundamental na reposição hídrica e na termorregulação orgânica. Um indivíduo não consegue viver muito tempo sem água e para isso é preciso saber sua real importância.

2.4 O PAPEL DA ÁGUA NO ORGANISMO HUMANO

Cerca de 80% de toda a substância líquida das células é composta de água. Aproximadamente 60% do peso corporal do ser humano é composto por água (McARDLE, KATCH e KATCH, 1992).

Esta água toda é armazenada em nosso corpo em dois grandes compartimentos hídricos: o compartimento intracelular que se refere a água contida nas células e equivale a 62% da água corporal total. E o outro compartimento extracelular, o qual se refere ao líquido fora da célula e corresponde a 38% da água corporal total; divididos entre o plasma sanguíneo e a linfa, a saliva, os líquidos existentes nos olhos, os líquidos secretados pelas glândulas e pelos intestinos, os líquidos que banham os nervos da medula espinhal e os líquidos secretados pelas glândulas, pele e rins (McARDLE, KATCH e KATCH, 1992).

A função da água no nosso organismo é de *“um transportador do corpo em um meio reativo. A difusão dos gases se processa sempre através de superfícies umedecidas pela água. Nutrientes e gases são transportados em solução aquosa; os produtos de desgaste saem do corpo através da água na urina e nas fezes. A*

água lubrifica as articulações, além de ser fundamental para o controle da temperatura corporal” (McARDLE, KATCH e KATCH, 1992, p.355).

Este controle da temperatura corporal depende, em grande parte do ganho e perda de água que ocorre rotineiramente no organismo humano.

2.4.1 Equilíbrio Hídrico no Organismo

O ser humano, organicamente falando, perde água de quatro formas: pela urina, pelas fezes, pela respiração e através da pele. A primeira delas, é pela urina, que é composta de 96% de água e é expelida pelo adulto diariamente entre valores que variam de 1 à 1,5 litros (l) dependendo de alguns fatores. As fezes contém água e por elas se perde aproximadamente 100 mililitros (ml) por dia. Somente em condições anormais é que esse valores podem atingir 1 a 5 l. Vômito e diarreia são condições anormais (KATCH e McARDLE, 1990).

Para APPENZELLER (1991) cerca de 250 a 300 ml de água são eliminados diariamente através da respiração. O ar expirado apresenta pequenas gotas de água. A perda de água pela pele, é responsável pela excreção de cerca de 700 ml diariamente, pois, é uma das principais formas de dissipação de calor principalmente em exercício.

Da mesma maneira em que perde-se água, pode-se ganhá-la através dos alimentos, da metabolização e principalmente através da ingestão de líquidos.

Ganha-se água alimentando-se; uma alimentação rica em frutas e vegetais é uma boa fonte de água e geralmente faz parte da rotina alimentar dos indivíduos. Quando esses alimentos são sintetizados no organismo, há produção de água. Em 100 gramas(g) de glicídios, por exemplo, 55 g de água são liberadas no organismo.

Este ganho de água é proveniente do processo chamado de metabolização (KATCH e McARDLE, 1990).

Por último pode-se ganhar água através da ingestão de líquidos, fator predominante e dependente do ser humano. Um adulto, consome em média, 1,2 l de água por dia em situações normais. Em atividade física ou stress competitivo, esses valores aumentam de 5 à 6 vezes do citado anteriormente (KATCH e McARDLE, 1990).

2.4.1.1 Equilíbrio Hídrico durante a competição em climas quentes

HORTA (1988) propõe que para se manter o equilíbrio hídrico durante uma competição, uma reposição hídrica adequada é de vital importância, pois, a nível orgânico, a perda de água em uma competição é muito superior ao ganho. Ganha-se água em uma competição através de duas formas, a primeira delas é proveniente da degradação de glicogênio, ou seja, para cada grama de glicogênio degradados, três gramas de água são liberadas no organismo para serem reaproveitadas. A outra forma de ganho é através da degradação dos carburentes (glicose, ácidos graxos e aminoácidos) presentes na combustão celular.

A perda de água em competição acontece através da urina, das vias respiratórias e pela sudorese. Através da sudorese esta perda pode chegar a 300 ml por hora em um exercício leve e até 2 litros em um exercício pesado realizado em clima quente. Este esforço orgânico é essencial para que haja um resfriamento interno do organismo, evitando assim um superaquecimento da máquina orgânica o que poderia chegar a danos irreparáveis, causando desde a queda do rendimento, até coma e morte. Este superaquecimento é denominado de Hipertermia (APPENZELLER, 1991).

2.4.1.2 Efeitos da Desidratação sobre o desempenho

McARDLE, KATCH e KATCH (1992, p.360) conceitua a desidratação *“como uma perda de água no organismo sem a devida reposição hídrica”*. Uma perda de líquido acentuada dificulta a troca de calor, impedindo o resfriamento, principalmente se o suor não evapora; este suor, ao escorrer pelo corpo do indivíduo e pingar no chão ocasionará uma perda de água sem efeitos de resfriamento da temperatura corporal. Isto ocasiona comprometimento da função cardiovascular, diminuição do volume plasmático, redução da transpiração e causa incapacidade de se realizar atividade.

Os efeitos fisiológicos provenientes da desidratação inclui redução do volume sanguíneo circulante, essencial para o transporte de calor do centro do organismo para a periferia; uma queda no volume de ejeção sistólica ocasionando conseqüentemente aumento compensatório da freqüência cardíaca (McARDLE, KATCH e KATCH, 1992). Além de que, dependendo do grau de desidratação, há surgimento de câibras, taquicardia, turvação da visão, tontura, cefaléia, dificuldade de concentração, dispnéia, sequeidão da boca, entre outros (WOOTON, 1988).

Uma reposição hídrica rápida e eficiente é essencial para assegurar que o indivíduo chegue a extremos como a desidratação e suas conseqüências como a hipertermia.

2.4.1.3 Equilíbrio Hídrico em Competições em Climas Frios

Exercícios realizados em climas frios geralmente são menos problemáticos ao atleta, porque quando ele inicia o exercício, há uma aumento proporcional da temperatura corporal. Muito raro é encontrar um atleta com hipertermia em climas frios. O que pode ocorrer nestes casos é uma hipotermia, que é um estado

caracterizado pela queda da temperatura do corpo a níveis inferiores ao normal, ou seja, valores entre 35 graus ou abaixo (WOOTON, 1988).

Para McARDLE, KATCH e KATCH (1992, p.368), “os seres humanos possuem uma capacidade muito menor de adaptação a uma exposição prolongada ao calor”. Mas, o atleta pode usar meios para que isto não ocorra como vestimentas adequadas e aumento do nível de atividade física.

2.5 REPOSIÇÃO HÍDRICA

Para McARDLE, KATCH e KATCH (1992, p.361) “o objetivo primário da reposição hídrica consiste em manter o volume plasmático para que a circulação e a transpiração possam prosseguir em níveis ideais”, além de ser eficaz contra o stress térmico.

2.5.1 Considerações Importantes

A água deve ser ingerida em quantidades suficientes para que a perda e o ganho de líquidos durante a competição sejam equilibrados. No *triathlon*, é quase impossível igualar este processo, a perda geralmente é muito maior do que o ganho, principalmente em climas quentes e úmidos. Deve-se saber que o intestino humano tem capacidade de absorver 12 ml por kg de peso e por hora de competição (12 ml/kg/hora), ficando assim em desvantagem em relação a quantidade de água perdida (HORTA, 1989).

Sede já é um sinal de desidratação, é muito importante hidratar-se mesmo que não sinta vontade de beber água. O ideal é que estes 12 ml/kg/hora de líquido sejam divididos em intervalos de 10 a 15 minutos. Valores acima de 250 ml podem provocar alguns distúrbios gástricos, por outro lado, é sempre bom que haja uma

ingestão acima de 100 ml de água, pois o esvaziamento gástrico torna-se muito mais efetivo quando há uma quantidade superior a esta, ou seja, este processo é acelerado (HORTA, 1989).

Há um retardo na absorção de líquidos quando as bebidas ingeridas possuem quantidades de açúcar acima de 7% e 8%. Quanto maior for a quantidade de açúcar mais lenta será a sua absorção (McARDLE, KATCH e KATCH, 1992).

A sensação de sede é diminuída após o início da competição, por isso, é necessário cumprir os intervalos de hidratação mesmo que o mecanismo da sede não esteja sensível a falta de água, o que é perfeitamente normal.

Líquidos quentes aumentam a temperatura corporal. O ideal para climas quentes é que ele tenha uma temperatura entre ou abaixo de 5 graus, o que faz com que haja um rápido esvaziamento gástrico, facilitando sua absorção (HORTA, 1989).

Já em climas frios uma hidratação feita com bebidas quentes sem açúcar, é adequada para auxiliar a elevação da temperatura corporal. Pode-se utilizar também, quantidades maiores de glicose para que esta bebida fique um pouco mais no intestino, respeitando sempre os 12 ml/kg/hora de competição para que não aconteçam as desordens gástricas.

3 CONCLUSÃO

Conclui-se que durante qualquer atividade física, o organismo humano produz mais energia e por isso produz mais calor. Este calor precisa ser dissipado, pois, caso isto não aconteça, a temperatura central chega a níveis muito elevados, provocando assim, uma hipertermia. O sistema termorregulador recebe informações deste superaquecimento e começa então a resfriar o corpo; este resfriamento acontece principalmente através da evaporação de água pela pele.

Esta perda de água através da pele se ocorrer continuamente e sem a devida reposição hídrica, pode provocar queda de rendimento, desidratação, além de distúrbios mais graves.

Então, é fundamental um programa adequado de hidratação para o atleta, pois é muito importante que os líquidos corporais sejam repostos prontamente e que a bebida de reposição seja de rápido esvaziamento gástrico pois, a demora do líquido no estômago pode causar transtornos gastrointestinais.

A água, sem dúvida, é um excelente líquido de reposição, inclusive porque tem rápido esvaziamento gástrico mas, existem casos, principalmente em provas longas, em que o desgaste energético é maior, tornando-se necessária a reposição também de sais minerais e de glicose, garantindo assim o equilíbrio eletrolítico. Mas deve-se ter em mente que a concentração de carboidratos deve estar em níveis de 6% a 8% para que sua absorção seja rápida. A administração deve ser de 12 ml/ kg/ hora em intervalos de 10 a 15 minutos.

A bebida ideal para reposição hídrica vai depender também da adaptação do atleta. Tentou-se mostrar neste trabalho alguns conceitos básicos de hidratação e quais as melhores formas para que esta reposição hídrica seja eficiente. É bom lembrar que cada indivíduo é único, e que de seu organismo dependem as respostas necessárias para uma boa hidratação.

4 RECOMENDAÇÕES

Gerais:

1. Não esperar sentir sede para se hidratar. Lembre-se, sede já é sinal de desidratação;
2. Bebidas quentes auxiliam no aumento da temperatura corporal, deve ser utilizada em climas frios;
3. Em climas quentes, as bebidas devem estar em temperaturas entre 5 graus celsius ou abaixo. Isto provoca um esvaziamento gástrico mais rápido além de resfriar o organismo;
4. O intestino humano tem capacidade de absorver 12 ml/ kg/ hora de competição;
5. A ingestão de líquidos deve ser feita de 10 a 15 minutos em quantidades variáveis entre 150 ml a 250 ml no máximo.

Recomendações hídricas em provas com duração inferior a três horas:

- Deve-se ingerir água pura ou bebidas isotônicas diluídas em água;
- Antes da competição: começar a hidratação 2 horas antes da mesma, em pequenas quantidades, cessando a ingestão em aproximadamente 30 minutos que precedem a competição;
- Durante a competição:
 - Climas quentes: água pura em temperaturas de 5 graus celsius ou abaixo destes valores;

- Climas frios: água pura morna ou quente.
- Após a competição: beber essencialmente água em pequenas quantidades para não provocar vômito.

Recomendações hídricas em provas com duração superior a três horas:

- Antes da competição: começar a hidratação 2 horas antes da competição, em pequenas quantidades, cessando a ingestão em aproximadamente 30 minutos que precedem a competição;
- Durante a competição:
 - Climas quentes: bebidas com frutose a 2% de concentração. Gelada a temperatura de 5 graus celsius;
 - Climas frios: Bebidas com frutose em concentração de 6%. Morna ou quente.
- Após a competição: beber essencialmente água em pequenas quantidades.

Deve-se evitar as seguintes bebidas no dia da competição:

- Os refrigerantes por possuírem gás em sua composição o que faz com que haja pressões indesejáveis sobre o diafragma;
- Bebidas alcoólicas;
- Bebidas com cola e café;
- Bebidas muito açucaradas com concentrações acima de 10%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 APPENZELLER, Otto. Medicina Desportiva. Cordoba : Doyma, 1991.
- 2 DOMINGUES, Luiz A. Triathlon. Rio de Janeiro : Sprint, 1995.
- 3 FOX, BOWERS, FOSS. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos desportos. 4 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1991.
- 4 HORTA, Luis. Alimentação no esporte. Rio de Janeiro : Nórdica, 1989.
- 5 KATCH, Frank I.; McARDLE, William D. Nutrição, controle de peso e exercício. 3 ed. Rio de Janeiro : Médsi, 1990.
- 6 LADEWIG, Iverson. Hidratação. Ironpress, Curitiba, março ,1995.
- 7 McARDLE, William D. ; KATCH, Frank; KATCH, V. Fisiologia do exercício : energia, nutrição e desenvolvimento humano. 3 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1992.
- 8 NADEL, E.R. Circulatory and thermal regulations during exercise. J. Appl Physiol, 1979.
- 9 ROBERTS, M. F; WENGER, B. C. Control of skin blood flow during exercise. Fred proc. 1980.
- 10 WOOTON, S. Nutricion y deporte. Zaragoza : Acribia, 1988.