

ANÁLISE DA PERDA HÍDRICA PELA REDUÇÃO DO PESO CORPORAL EM UMA AULA DE CICLISMO INDOOR**Elisa Cesar Ribeiro Dos Santos¹, Felipe Luiz Bot²
Marcos Aurélio De Almeida³, Francisco Navarro^{4,5}.****RESUMO**

O objetivo deste estudo foi verificar a perda hídrica de homens e mulheres durante uma aula de ciclismo indoor, bem como pesquisar estratégias de reposição hídrica aplicáveis a esta atividade. A pesquisa adotou caráter pré-experimental descritivo, do tipo antes e depois. O peso corporal de homens (n=10) e mulheres (n=10) com faixa etária entre 20 e 50 anos foi mensurado antes e depois de uma aula de ciclismo indoor. Para análise dos dados utilizou-se a estatística descritiva (média e desvio padrão). Verificou-se uma redução de 0,58 (0,89%) e 0,90 Kg (1,07%) no peso corporal da amostra feminina e masculina, respectivamente. Estes achados encontram-se em concordância com outros previamente descritos. Sugere-se a ingestão de 400 mL a 800 mL de líquidos durante a atividade, e de 870 mL a 1350 mL após a atividade para que o equilíbrio hídrico seja restabelecido. Embora a desidratação sofrida pelos participantes desta aula de ciclismo indoor não apresente risco à saúde, sugere-se fazer reposição hídrica antes durante e após a atividade a fim de impedir a instalação de um estado continuamente hipohidratado.

Palavras-chave: Ciclismo indoor, Termorregulação, Desidratação, Reposição hídrica.

1- Bacharel em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná, Pós-Graduanda em Fisiologia do Exercício pela Universidade Gama Filho.

2- Bacharel em Educação Física pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Pós-Graduando em Fisiologia do Exercício pela Universidade Gama Filho.

3- Licenciado em Educação Física pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Pós-Graduando em Fisiologia do Exercício pela Universidade Gama Filho.

ABSTRACT

Analysis of the water loss caused by one single session of Indoor cycling, based on the reduction of the body mass

The purposes of this research were to verify the water loss caused by one session of indoor cycling in a group of men and women, and also seek for fluid replacement strategies which can be applicable to this kind of physical activity. This is a descriptive pre experimental research. The body mass of a group of men (n=10) and women (n=10), aged 20 to 50 years old, was measured before and after a session of cycling indoor. Descriptive calculations (average and standard deviation) were used for the statistical analysis. The body mass reduced 0.90 Kg (1.07%) and 0.58 (0.89%) for the masculine and feminine group, respectively. Previous studies show similar results. In order to re-equilibrate the hydric balance studies suggest drinking 400 mL to 800 mL of fluid before an indoor cycling session, and 870 mL to 1350 mL after the session. Although the rate of dehydration caused by a single session of indoor cycling would not be harmful to health, studies suggest following a fluid replacement strategy in order to prevent a continuous hypohydration state.

Key words: Indoor cycling, Thermoregulation, Dehydration, Fluid replacement.

Endereço para correspondência:
elisa@elisacesar.com.br

4- Universidade Federal do Maranhão - UFMA
5- Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício.

INTRODUÇÃO

Durante a prática de exercícios físicos, diversas alterações fisiológicas ocorrem no organismo, dentre elas o aumento da temperatura corporal e, conseqüentemente, a ação do sistema termorregulador com aumento da taxa de sudorese (McArdle e colaboradores, 2001).

A evaporação do suor é o principal mecanismo de dissipação de calor para manutenção da temperatura interna, entretanto ela está relacionada, também, a desidratação caso o equilíbrio hídrico não seja restabelecido pela ingestão adequada de líquido. A perda hídrica está relacionada a redução aguda do peso corporal, e pode ser prejudicial ao desempenho esportivo, bem como, ao funcionamento do organismo (Moreira e colaboradores, 2006).

O ciclismo indoor é uma atividade de academia que, através de estímulos de resistência aeróbia e anaeróbia de alta intensidade, promove um elevado gasto calórico e um aumento significativo da produção de calor interno, desencadeando um processo de desidratação caso ocorra a ingestão inadequada de líquidos.

É necessário conhecer o nível de desidratação que ocorre durante uma aula de ciclismo indoor a fim de desenvolver estratégias para reposição hídrica específicas para a modalidade e informar os praticantes a respeito dos possíveis comprometimentos a saúde e a performance que podem decorrer da ingestão inadequada de líquidos.

Ciclismo indoor

O ciclismo indoor é a prática do ciclismo em bicicletas estacionárias especiais com variações de estímulos de resistência aeróbia e anaeróbia, geralmente de elevada intensidade, combinados com ritmos musicais.

Atualmente esta é uma das atividades de academia com maior número de praticantes e está relacionada a adaptações fisiológicas que contribuem para a manutenção da composição corporal, melhora do condicionamento físico e para a redução dos riscos de doenças cardiovasculares (Domingues Filho, 2005; Silva e Oliveira, 2002).

Adaptações fisiológicas resultantes do treinamento de endurance de elevada intensidade

Os benefícios fisiológicos do exercício para a saúde e a melhora do desempenho ocorrem, em longo prazo, por adaptações crônicas sofridas pelo organismo como conseqüência do estresse repetitivo.

Em longo prazo, as atividades de endurance, ou seja, aquelas que envolvem grandes grupamentos musculares e que podem ser mantidas por um longo período de tempo, desencadeiam respostas metabólicas e fisiológicas importantes como o aumento no número e tamanho das mitocôndrias, e o aumento da atividade das enzimas envolvidas no ciclo de Krebs e β -oxidação, com conseqüente aumento da taxa de respiração mitocondrial, capacidade de oxidar gorduras e redução da produção de lactato (Robergs e Roberts, 2002). Atividades de elevada intensidade desencadeiam, ainda, um aumento do limiar de lactato principalmente pelo aumento da capacidade de remoção desta substância (Pollock e colaboradores, 1998). Outras alterações cardiopulmonares como o aumento do volume cardíaco, com conseqüente aumento do volume e fluxo sanguíneo e redução da frequência cardíaca de repouso bem como pressão arterial, e o aumento do VO_2 máximo também podem ser consideradas alterações crônicas resultantes do treinamento (Shephard e Balady, 1999).

O exercício físico de elevada intensidade acarreta, também, uma série de modificações fisiológicas que podem ser verificadas durante ou imediatamente após a atividade, denominadas adaptações agudas ao exercício.

Estas alterações englobam o aumento do débito cardíaco (produto do volume de ejeção pela frequência cardíaca), do consumo de oxigênio, do catabolismo de carboidratos e gorduras, e da produção do lactato, além do aumento da temperatura interna e, conseqüentemente, da atividade do sistema termorregulador (Fox e colaboradores, 1991).

Mecanismo de termorregulação durante a atividade física

O sistema responsável pela regulação da temperatura está contido no hipotálamo e tem ação similar a um termostato, sendo a sua

principal função a manutenção da temperatura corporal interna relativamente constante (aproximadamente 37°C) em repouso, assim como durante a realização de exercícios.

Durante a realização de atividades físicas e especialmente sob elevadas temperaturas, o corpo tende a ganhar uma quantidade considerável de calor advindo de reações do metabolismo energético no músculo ativo e também do meio ambiente. As células na porção anterior do hipotálamo identificam diretamente as mudanças na temperatura do sangue e ativam respostas coordenadas para a conservação ou perda de calor (Mcardle e colaboradores, 2001).

As primeiras respostas desencadeadas pelo sistema nervoso central são: o aumento do nível de sudorese, a fim de limitar o aumento da temperatura central pela secreção e evaporação de água na pele; e adaptações circulatórias (vaso dilatação periférica) que favorecem o fluxo de sangue dos órgãos internos, principalmente fígado e músculos, para periferia, onde será resfriado pela evaporação do suor (Fox e colaboradores, 1991). O sangue resfriado na região periférica, por sua vez, retornara ao interior dos órgãos e iniciara o processo novamente. Para cada litro de suor evaporado, aproximadamente 580 kcal de energia térmica são transferidas do corpo para o meio ambiente (Mcardle e colaboradores, 2001).

O processo de evaporação do suor e fundamental para a dissipação do calor interno e, conseqüentemente, para a regulação da temperatura corporal, entretanto, este mecanismo provoca uma perda de líquido que, caso não seja compensada, pode gerar desidratação, desencadeando complicações que comprometem a performance e a saúde do indivíduo (Salum e Fiamoncini, 2006).

Desidratação

A desidratação é o processo de perda de água onde o indivíduo passa de um estado hiper-hidratado para um estado euidratado, ou quando ocorre a instalação de um estado continuamente hipoidratado (Sawka e Greenleaf, 1992). A desidratação é um desequilíbrio que ocorre quando a ingestão de líquido é insuficiente para repor a perda de água resultante do processo de termorregulação pela evaporação do suor.

Vários métodos podem ser utilizados para avaliar a desidratação ocorrida ao longo do dia ou durante uma determinada atividade física. A combinação da avaliação de líquido corporal total e da osmolalidade plasmática representam o “padrão ouro” para a avaliação do nível de hidratação do indivíduo (Cheuvront e Sawka, 2006), entretanto são técnicas analiticamente complexas, caras e invasivas. Por esta razão outras técnicas têm sido descritas na literatura a fim de tornar esta mensuração mais prática.

A avaliação de variações do peso corporal e concentração urinária são avaliações rápidas e constituem uma ferramenta de fácil triagem, sendo, portanto, utilizadas na maioria dos estudos (Marquezi e Lancha Junior, 1998).

A massa corporal costuma ser utilizada para avaliar a desidratação de atletas tanto em laboratório quanto em campo. Alterações na hidratação são calculadas como a diferença da massa corporal pré e pós exercício, já que a ingestão deficiente de líquido durante uma atividade esta relacionada com a redução aguda da massa corporal total provocada pela redução do volume sanguíneo (Mcardle e colaboradores, 2001). Para cada 1g de redução aguda da massa corporal, estima-se a perda de 1 mL de líquido.

A mensuração da variação do peso corporal apresenta, entretanto, um fator limitante para estudos de período prolongado, pois estas alterações podem indicar, neste caso, mudanças na composição corporal (massa gorda e massa magra) que ocorrem com o desequilíbrio energético crônico. Deve utilizar-se, então concomitantemente, a avaliação da concentração urinária, visto que pessoas cronicamente desidratadas apresentam pouca produção de urina e urina altamente escura e concentrada (ACSM, 2007).

Durante atividades físicas uma redução aproximada de 1 a 2% no peso corporal pode comprometer a capacidade de termorregulação do organismo, causando um leve mal estar difuso, já uma redução superior a 3% esta relacionada a um déficit hídrico corporal importante e também a uma redução significativa de eletrólitos no sangue (Nadel, citado por Bacurau e colaboradores, 2001; Fernandez e colaboradores, 2002). Estas alterações além de comprometer a capacidade de tolerância ao calor, e também restringem a

capacidade de realização de trabalho, favorecendo o surgimento de sinais e sintomas característicos da desidratação.

A instalação de um estado de desidratação leva a uma redução da utilização de glicogênio muscular para a produção de energia com consequente aumento da concentração de lactato sanguíneo (Murray e Fox citado por Bacurau e colaboradores, 2001). Com relação ao sistema vascular, observa-se a diminuição do fluxo sanguíneo para a região esplâncnica e redução da taxa de esvaziamento gástrico com consequente aumento da incidência de perturbações gastrointestinais, bem como o aumento da viscosidade sanguínea pela redução do volume plasmático. O sangue viscoso está relacionado à maior dificuldade de fluxo sanguíneo e, por consequência, a uma diminuição da pressão de enchimento do coração, redução do volume de ejeção, débito cardíaco e ao aumento da frequência cardíaca (McArdle e colaboradores, 2001; Gisolfi e Wenger, 1984). Sendo assim, indivíduos com elevado nível de desidratação estão mais propensos a desenvolver complicações cardiovasculares como acidentes vasculares cerebrais (AVCs) e falência circulatória (ACSM, 2007).

O retorno venoso também é afetado pela redução do volume sanguíneo, que, somado à vaso dilatação periférica decorrente do exercício e ao aumento do fluxo sanguíneo na periferia em relação à região central, compromete a termorregulação e a oferta de oxigênio para os tecidos ativos, contribuindo também, para o aumento da frequência cardíaca como forma de manutenção do débito cardíaco (Haymes e Wells, 1986).

A desidratação está relacionada, ainda, ao aumento do limiar de temperatura interna para produção de suor e a redução da taxa de sudorese, fatores que acarretam uma deficiência no processo de termorregulação, culminando no aumento da temperatura interna (Coyle, 1999).

Hipertermia

Somente 20% do consumo de oxigênio durante o exercício é convertido em trabalho mecânico, enquanto aproximadamente 80% resultam em calor, o principal derivado metabólico de exercícios extenuantes (Sawka e Montain, 2000). Apesar

de a maior parte desse calor ser dissipado para o ambiente, a prática de exercícios físicos de alta intensidade, sobretudo sob condições climáticas adversas como elevadas temperaturas e umidade relativa do ar, pode gerar um aumento significativo da temperatura central do corpo (Hargreaves, 2006).

Este processo denomina-se hipertermia e, segundo Tarini e colaboradores (2006) diferencia-se da febre, pois neste caso não há a falência na regulação hipotalâmica, mas uma falha nos mecanismos de dissipação do calor. A hipertermia está relacionada ao comprometimento de processos centrais e periféricos de produção de energia e força muscular (Nybo e Secher, 2004; Todd e colaboradores, 2005; Kozlowski e colaboradores, 1985). Sendo assim, o aumento da temperatura central é um fator limitante do desempenho do indivíduo em exercícios de sprint (Drust e colaboradores, 2005) e endurance (Gonzales-Alonso e colaboradores, 1999), pois favorece o surgimento precoce da fadiga, podendo, em casos extremos, levar a morte (Hargreaves, 2006).

O aumento da temperatura corporal acima de 40°C desencadeia respostas agudas que, somada a uma alteração na expressão gênica das proteínas de choque, acarreta comprometimento do funcionamento de múltiplos órgãos e tecidos, podendo ocasionar, em casos extremos, insuficiência renal aguda, insuficiência hepática, lesão cerebral, insuficiência respiratória, lesão intestinal isquêmica, pancreatite, hemorragia gastrointestinal, trombocitopenia e coagulação intravascular disseminada (Tarini e colaboradores, 2006). O equilíbrio hipotalâmico, nestas condições, também é afetado favorecendo o surgimento de sintomas como ansiedade, confusão mental, comportamento bizarro, perda de coordenação, alucinações, agitação, apreensão, podendo levar o indivíduo a um estado de coma (Tarini e colaboradores, 2006).

Algumas estratégias têm sido descritas na literatura com o intuito de minimizar o aumento da temperatura central e muscular durante a atividade física.

Estas estratégias incluem a aclimatização ao calor, o pré-resfriamento e a adequada reposição de líquidos antes, durante e depois da atividade (Hamilton e

colaboradores, 1991; Gonzalez-Alonso e colaboradores, 1999).

Estratégias de reposição hídrica

A reposição adequada de líquidos é fundamental para que os processos de circulação sanguínea e transpiração ocorram em níveis ótimos favorecendo a preservação do potencial de esfriamento evaporativo dos seres humanos. A reposição insuficiente de água, portanto, não afeta apenas a capacidade de realizar exercícios, mas também contribui para distúrbios no equilíbrio hídrico e na temperatura corporal central.

Sendo assim, a programação apropriada de uma estratégia de reposição hídrica é imprescindível para a preservação do volume plasmático a fim de prevenir a desidratação e suas conseqüências, particularmente a hipertemia. Vários estudos têm sido desenvolvidos a fim de elaborar estratégias para a ingestão de líquido antes, durante e depois da atividade esportiva.

Antes da atividade

Segundo o ACSM (2007) o objetivo da pré-hidratação é que o indivíduo inicie a prática esportiva euhidratado (em equilíbrio hídrico) e com níveis normais de eletrólitos no plasma sanguíneo. Garantir a euhidratação

previa do indivíduo e uma forma de manter o bom funcionamento do sistema termorregulador e proteger o organismo contra o estresse térmico, assegurando uma boa transpiração durante o exercício, e retardando a instalação do processo de desidratação.

Para o Colégio Americano de Medicina do Esporte (2007), a quantidade de líquidos a ser ingerida diariamente deve ser mensurada e modulada pela aparência da urina, já que urina produzida em poucas quantidades ou com aparência escura e concentrada indicam que maiores quantidades de líquidos devem ser ingeridas para que a euhidratação seja restabelecida.

Para participantes em atividades que oferecem perdas substanciais de fluidos, uma estratégia mais agressiva de hidratação previa deve ser adotada, com a ingestão lenta de 5 a 7 mL/Kg de peso corporal até 2 horas antes do início da atividade (ACSM, 2007).

Gisolfi e Duchman (1992) e Convertino e colaboradores (1996), citados por Marquezi e Lancha Junior (1998), desenvolveram estratégias para ingestão de líquidos pré-evento esportivo com base na intensidade e duração da atividade a ser desenvolvida (quadro 1). Para os autores 300 a 500 mL de bebidas devem ser ingeridos por hora antes do início da atividade, independentemente da duração da mesma.

Quadro 1. Orientações para a reposição hídrica pré-evento esportivo com base na intensidade e duração da atividade.

Duração da atividade (intensidade)	Quantidade e composição da bebida	Objetivo
1 hora ou menos (80 a 130% VO ₂ máx)	300 a 500 mL/hora 30 a 50g de carboidratos	Atenuar o processo de desidratação e os efeitos da hipoidratação durante o exercício; oferecer substratos para a manutenção do desempenho nas atividades que produzem depleção de glicogênio.
1 a 3 horas (60 a 90% VO ₂ máx)	300 a 500 mL/hora Água	Atenuar o processo de desidratação e os efeitos da hipoidratação durante o exercício.
3 horas ou mais (30 a 70% VO ₂ máx)	300 a 500 mL/hora Água	Atenuar o processo de desidratação e os efeitos da hipoidratação durante o exercício.

Gisolfi e Duchman (1992) e Convertino e colaboradores (1996) citado por Marquezi e Lancha Junior, 1998.

Durante a atividade

O objetivo da reposição de líquidos durante a atividade é prevenir a desidratação

excessiva (perda de peso superior a 3% do peso corporal total no início da atividade) e mudanças drásticas no balanço eletrolítico sanguíneo (ACSM, 2007).

Para o ACSM, a quantidade de líquidos a ser ingerida depende da taxa de sudorese individual, duração do exercício e o tempo disponível para que a ingestão seja feita durante a atividade, entretanto, para a maioria dos indivíduos uma ingestão lenta de aproximadamente 400 mL a 800 mL a cada hora de atividade de elevada intensidade,

como corrida ou ciclismo, parece ser suficiente. Gisolfi e Duchman (1992) e Convertino e colaboradores (1996) em seus estudos propõem uma quantidade de ingestão de líquidos durante a atividade semelhante à proposta pelo ACSM (quadro 2), com ingestão média de 500 a 1000 mL de bebida por hora de atividade.

Quadro 2. Orientações para a reposição hídrica durante o evento esportivo com base na intensidade e duração da atividade.

Duração da atividade (intensidade)	Quantidade e composição da bebida	Objetivo
1 hora ou menos (80 a 130% VO ₂ máx)	500 a 1000 mL/hora Água	Ingestão de água para repor as perdas hídricas e atenuar o aumento da temperatura interna.
1 a 3 horas (60 a 90% VO ₂ máx)	500 a 1000 mL/hora Sódio: 10 a 20 mEq Cloreto: 10 a 20 mEq Carboidratos: 6 a 8%	Reposição da perda hídrica decorrente do processo de sudorese. O cloreto tem a função de otimizar a absorção intestinal de água.
3 horas ou mais (30 a 70% VO ₂ máx)	500 a 1000 mL/hora Sódio: 10 a 20 mEq Cloreto: 10 a 20 mEq Carboidratos: 6 a 8%	Reposição da perda hídrica decorrente do processo de sudorese. O sódio e responsável por otimizar a absorção intestinal de água e carboidratos, melhorar a palatabilidade, manter o volume extra-celular e evitar a hiponatremia; e o cloreto contribui para a otimização da absorção intestinal de água.

Gisolfi e Duchman (1992) e Convertino e colaboradores (1996) citado por Marquezi e Lancha Junior, 1998.

Para uma mensuração mais precisa da quantidade ideal de líquido a ser ingerida durante a atividade, recomenda-se o monitoramento da redução do peso corporal durante a sessão de treinamento ou competição a fim de estimar a taxa de sudorese durante uma determinada atividade em determinadas condições climáticas (ACSM, 2007). Esta é uma forma de estimar-se o volume de ingestão sem permitir a instalação da desidratação ou da hiponatremia, redução dos níveis de sódio plasmático abaixo de 130mmol/L que pode ocorrer pela ingestão excessiva de fluidos hipotônicos ou pela perda excessiva de sódio com a sudorese.

A composição do líquido ingerido também é importante, já que durante atividades físicas alguns fatores emocionais e fisiológicos como a funcionalidade inadequada do reflexo da sede (desidratação voluntária) e a redução da taxa de esvaziamento gástrico e

absorção intestinal, com conseqüente diminuição da capacidade dos indivíduos em digerir e absorver alimentos prejudicam a manutenção do balanço hídrico em equilíbrio.

Algumas características da bebida podem ser observadas a fim de atenuar essa dificuldade na ingestão de líquidos. Bebidas com sabor agradável favorecem a ingestão voluntária, assim como fluidos em baixas temperaturas, hipotônicas e com baixas concentrações de glicose são mais facilmente absorvidas pelo intestino, reduzindo a sensação de desconforto gástrico (Fox e colaboradores, 1991).

Para atividades prolongadas em ambientes de elevada temperatura, o ACSM recomenda que a bebida deva conter aproximadamente 20 a 30 meq/L de sódio, 2 a 5 meq/L de potássio, e de 5 a 10% de carboidrato, valores mais elevados que os propostos por Gisolfi e Duchman (1992) e

Convertino e colaboradores (1996), também descritos no quadro 2.

O sódio e o potássio são minerais que podem estar associados às bebidas, pois contribuem para a reposição dos eletrólitos perdidos no suor, além de estimular a sede. Carboidratos também podem estar presentes já que eles são fonte de energia, responsáveis pela manutenção do desempenho do indivíduo. Estes componentes podem ser obtidos em grandes quantidades, também, através de barras energéticas, gels, e outros alimentos, e não apenas através das bebidas.

Após atividade

Para o ACSM o objetivo da hidratação pós-atividade é repor completamente o déficit de fluidos e eletrólitos, ou seja, a estratégia de reidratação depende da magnitude do déficit gerado pela atividade.

O consumo normal de alimentos e um volume suficiente de água restaurarão a euhidratação naturalmente caso a desidratação ocorrida durante a atividade não seja extremamente acentuada. Algumas bebidas podem repor a perda hídrica e a concentração de eletrólitos sanguíneos, entretanto uma alimentação balanceada e o mais indicado para a restauração destes estoques.

O Colégio Americano de Medicina do Esporte sugere considerar-se a redução do

peso corporal ocorrida durante a atividade para o cálculo preciso do volume de líquidos a ser ingerido. Segundo as recomendações, 1,5 L de líquido devem ser ingeridos por quilograma de peso reduzido a fim de recuperar rápida e completamente um quadro de desidratação (ACSM, 2007). O volume extra sugerido (0,5 L por quilograma de peso) é utilizado pelo organismo para compensar o aumento da produção de urina que ocorre concomitantemente a ingestão de grandes quantidades de líquidos (Shirreffs e Maughan, 1998).

Uma administração intravenosa de fluidos pode ser necessária no caso de o exercício levar o indivíduo a uma desidratação severa (redução de peso superior a 7% do peso corporal total inicial), com náusea, vômito ou diarreia associada, ou para aqueles que não conseguem ingerir oralmente qualquer quantidade de líquido. Para a maior parte dos casos, entretanto, nos casos mais brandos, não há vantagem em fazer-se a reposição intravenosa para a reposição hídrica e eletrolítica (Casa e colaboradores, 2005).

Gisolfi e Duchman (1992) e Convertino e colaboradores (1996) preconizam, após a atividade, a ingestão de líquidos que contenham pequenas quantidades de sódio, cloreto e carboidratos após a prática de atividades físicas (quadro 3).

Quadro 3. Orientações para a reposição hídrica pós-evento esportivo.

Composição da bebida	Objetivo
Sódio: 30 a 40 mEq Cloreto: 30 a 40 mEq Carboidratos: 50g/hora	A bebida deve ser administrada com o intuito de repor a quantidade de líquido perdida durante a atividade e deve ter concentração adequada de carboidratos para facilitar a ressíntese de glicogênio. O sódio pode ser incluído para contribuir com a manutenção do volume extra-celular, e a solução deve ter boa palatabilidade, como forma de encorajar seu consumo.

Gisolfi e Duchman (1992) e Convertino e colaboradores (1996) citado por Marquezi e Lancha Junior, 1998.

A ingestão de bebidas esportivas é uma prática amplamente difundida entre os participantes de atividades físicas e são recomendadas durante a realização de atividades intensas com duração superior a 30 minutos (Bacurau e colaboradores, 2001). Inúmeras marcas de bebidas esportivas apresentam-se no mercado, entretanto a maior parte delas apresenta características comuns como a presença de sódio e potássio em

pequenas quantidades, e a concentração de 6 a 7% de diferentes tipos de carboidratos. A presença destas substâncias favorece a absorção intestinal de fluidos, a manutenção da performance por períodos prolongados e a reposição de água e eletrólitos de modo mais eficiente, entretanto bebidas com concentrações de carboidrato superiores a 5% devem ser evitadas, pois interferem

negativamente na taxa de esvaziamento gástrico (Fox e colaboradores, 1991).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a perda hídrica durante uma aula de ciclismo indoor através da alteração do peso corporal de homens e mulheres praticantes desta modalidade, bem como pesquisar estratégias de reposição hídrica aplicáveis a esta atividade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização do estudo

Esta pesquisa teve caráter pré-experimental descritivo, do tipo antes e depois, onde foram examinadas variáveis relacionadas ao peso corporal antes e depois de uma aula de ciclismo indoor com duração de 45 minutos, em relação ao grau de desidratação em um grupo de praticantes treinados de uma academia de ginástica da cidade de Curitiba.

Este estudo envolveu um pré e um pós-teste, realizados num mesmo padrão, antes e depois de um tratamento – 01 T 02 – e visa estabelecer relações de causa e efeito entre os eventos.

População e amostra

A amostra da pesquisa foi composta por 10 homens (N=10) e 10 mulheres (N=10) com idades entre 20 e 50 anos, selecionados de forma intencional e voluntária, a partir dos seguintes critérios:

1. Faixa etária entre 20 e 50 anos;
2. Ser praticante de ciclismo indoor há, no mínimo, seis meses;
3. Não ser portador de nenhuma doença mental, cardiovascular, metabólica e/ou neuromuscular que o impossibilite de realizar a atividade ou prejudiquem seu desempenho;
4. Assinatura do termo de consentimento sobre os propósitos dessa pesquisa, procedimentos utilizados, benefícios e possíveis riscos atrelados.

Desenho experimental

Sujeitos da amostra 01 X 02

Onde:

- 01 – pré-teste (mensuração do peso corporal antes da aula);
02 – pós-teste (mensuração do peso corporal após a aula);

X – tratamento (aula de bike indoor).

Instrumentos e procedimentos

A coleta dos dados desta pesquisa ocorreu antes e depois de uma única aula de ciclismo indoor com duração de 45 minutos. Todos os sujeitos da amostra fizeram inscrições prévias para a aula, após a leitura do regulamento, e compareceram, no dia da coleta, ao local da pesquisa com 30 minutos de antecedência para assinatura do termo de consentimento e coleta dos dados iniciais (nome, data de nascimento, peso corporal, estatura e IMC).

O peso e a estatura foram mensurados por um mesmo avaliador, em uma balança antropométrica mecânica de plataforma com estadiômetro (grau de precisão de 100g) da marca Welmy. Os dados coletados foram anotados em uma folha individual. Para tal mensuração todos os sujeitos estavam sem calçados, e trajavam roupas leves, sendo que os homens estavam sem camisa e as mulheres de top.

A aula foi ministrada por um profissional de Educação Física, e teve característica mista (estímulos de resistência aeróbia e anaeróbia) com intensidade de 75 a 90% da frequência cardíaca máxima. O ar condicionado da sala foi ajustado a uma temperatura de 18°C e os ventiladores foram ligados. Durante a aula não foi permitida a ingestão de nenhum tipo de líquido pelos sujeitos. Nenhum dos sujeitos da amostra urinou no período entre as avaliações.

Ao final da aula, uma nova medida do peso corporal foi feita utilizando o mesmo procedimento inicial, a fim de verificar a redução absoluta desta variável durante o treinamento. Foram realizados, também, cálculos individuais para verificação da redução relativa de peso, com base no peso corporal total inicial de cada participante.

Análise estatística

Para análise dos dados foram realizados, através da estatística descritiva, cálculos de média e desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os dados de caracterização da amostra, com os valores de

media e desvio padrão da idade, peso corporal inicial e IMC, separados por gênero.

Tabela 1. Valores descritivos – média e desvio padrão da idade, peso corporal inicial e IMC da amostra, separados por gênero.

Variável	Gênero	
	Masculino (N=10)	Feminino (N=10)
Idade	32,1 ± 11,3	33,4 ± 10,2
Peso corporal inicial (kg)	82,86 ± 10,59	62,99 ± 11,2
IMC (kg/m ²)	23,34 ± 8,47	23,65 ± 4,47

Na Tabela 2 estão descritos os valores médios e o desvio padrão do peso corporal inicial e final, redução absoluta do peso corporal e percentual de redução do peso corporal, separado por gênero.

Tabela 2. Valores descritivos – media e desvio padrão do peso corporal inicial e final, redução absoluta do peso corporal e percentual de redução do peso corporal, separado por gênero.

Variável	Gênero	
	Masculino (N=10)	Feminino (N=10)
Peso corporal inicial (kg)	82,86 ± 10,59	62,99 ± 11,19
Peso corporal final (kg)	81,96 ± 10,41	62,41 ± 10,96
Redução absoluta do peso corporal (kg)	0,90 ± 0,46	0,58 ± 0,29
Redução relativa do peso corporal (%)	1,07 ± 0,53	0,89 ± 0,35

O peso corporal da amostra masculina apresentou uma redução média de 0,90 kg, com uma redução relativa de 1,07% do peso corporal inicial. A amostra feminina apresentou uma redução média de 0,58 kg ou 0,89% no peso corporal inicial.

Estes dados encontram-se em concordância com outros já descritos na literatura que também avaliaram o nível de desidratação através da redução do peso corporal ocorrido durante a prática de atividades físicas.

Em estudos com jogadores de futebol Burke e Hawley (1997) verificaram reduções médias de peso corporal de 1,2%; e Salum e

Fiamoncini (2006) verificaram reduções percentuais de 0,76% a 1,78%, dependendo da posição tática analisada. Para jogadores de basquetebol juvenis e de elite a redução média verificada foi de 1% (Burke e Hawley, 1997), e para jogadores de voleibol 0,9% (Gomes e Rodrigues, 2001). Semelhantemente, um estudo com judocas (Pereira Junior, 2004) apresentou uma redução de 1,08% no peso corporal de sua amostra, demonstrando-se também em conformidade com os achados do presente estudo.

As reduções de peso corporal verificadas, segundo a literatura, não apresentam riscos a saúde e ao desempenho dos praticantes, pois apenas reduções superiores a 3% do peso corporal inicial estão atreladas e modificações hemodinâmicas e metabólicas com redução significativa da capacidade de suportar elevadas cargas de trabalho (Sawka e Mountain, 2000; ACSM, 2007; Fernandez e colaboradores, 2002).

É importante observar a estratégia ideal para reposição hídrica, a fim de suprir satisfatoriamente a perda hídrica causada pela sudorese, sem, no entanto, provocar hiponatremia ou sensação de desconforto gástrico proveniente da ingestão de grandes quantidades de substâncias.

Segundo as recomendações do ACSM (2007), durante uma sessão de ciclismo indoor nas condições do presente estudo, os participantes deveriam ingerir 400 a 800 mL de líquido com o intuito de prevenir a desidratação excessiva e mudanças drásticas no balanço eletrolítico sanguíneo, assegurando, também, o bom funcionamento do sistema termorregulador e, conseqüentemente, a manutenção da temperatura interna.

Após a atividade 1500 mL de líquido podem ser ingeridos a cada quilograma de peso reduzido, ou seja, os sujeitos do gênero masculino deveriam ingerir aproximadamente 1350 mL de líquidos e as participantes do sexo feminino aproximadamente 870 mL a fim de restabelecer o equilíbrio hídrico.

Limitações do estudo

O presente estudo utilizou, para mensuração da desidratação ocorrida durante uma aula de ciclismo indoor, apenas a variação de peso corporal pré e pós atividade. Não foram efetuadas avaliações do nível de

hidratação previa dos participantes para assegurar que todos iniciaram a atividade em estado euidratado. A produção urinaria também foi um fator desconsiderado pelo estudo.

Sugere-se, para futuras pesquisas, analisar o nível de hidratação prévia dos participantes e efetuar o controle do peso corporal levando-se em consideração a taxa de produção urinaria ocorrida durante a atividade.

CONCLUSÃO

Os participantes da amostra masculina e feminina apresentaram reduções no peso corporal inferior a 3%, o que não representa riscos a saúde dos indivíduos, embora indiquem o início de um processo de desidratação. Sugere-se, portanto, seguir as estratégias de reposição hídrica preconizadas pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte a fim de impedir a instalação de um estado continuamente hipodratado.

REFERÊNCIAS

- 1- American College Of Sports Medicine (ACSM). Exercise and fluid replacement: position stand. Official Journal of the American College of Sports Medicine, 2007.
- 2- Bacurau, R.F.P. Nutrição e suplementação esportiva. São Paulo: Phorte, 2a ed, 2001.
- 3- Burke, L.M.; Hawley, J.A. Fluid balance in team sports. Sports Medicine, Auckland. vol. 24, num. 1, 1997.
- 4- Casa, D.J.; Clarkson, P.M.; Roberts, W. O. American College of Sports Medicine roundtable on hydration and physical activity: consensus statements. Current Sports Medicine Reports, 2005.
- 5- Chevront, S.N.; Sawka, M.N. Avaliação da hidratação de atletas. Gatorade Sports Science Institute. Vol. 18. Num. 2. 2006.
- 6- Convertino, V.A.; Armstrong, L.E.; Coyle, E.F.; Mack, G.W.; Sawka, M.N.; Senay, L.C.J.R.; Sherman, W.M. American College of Sports Medicine position stand: exercise and fluid replacement. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 28. Num. 1. 1996.
- 7- Coyle, E.F. Physiological determinants of endurance exercise performance. Journal of Science and Medicine in Sport. Vol. 2. Num. 3. 1999.
- 8- Domingues, Filho, L. A. (org.). Ciclismo indoor: guia teorico pratico. Jundiai, SP: Fontoura, 2005.
- 9- Drust, B.; Rasmussen P.; Mohr M.; Nielsen B.; Nybo L. Elevations in core and muscle temperature impair repeated sprint performance. Acta Physiologica Scandinavica. Num. 183. 2005.
- 10- Fernandez, M.D.; Sainz, A.G.; Garzon, M.J. Treinamento físico-desportivo e alimentação: da infância à idade adulta. Porto Alegre, RS: Artmed, 2a ed, 2002.
- 11- Fox, E.L.; Bowers, R.W.; Foss, M.L. Bases fisiológicas da Educação Física e dos desportos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 4a ed, 1991.
- 12- Gisolfi, C.V.; Duchman, S.M. Guidelines for optimal replacement beverages for different athletic events. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 24. Num. 6. 1992.
- 13- Gisolfi, C.V.; Wenger, C.B. Temperature regulation during exercise: Old concepts, new ideas. Exercises Sports Science Reviews, 1984.
- 14- Gomes, A.N.V.; Rodrigues, L.O.C. Avaliação do estado de hidratação dos atletas, estresse térmico do ambiente e custo calórico do exercício durante sessões de treinamento em voleibol de alto nível. Revista Paulista de Educacao Física. Vol. 15. Num. 2. 2001.
- 15- Gonzalez-Alonso, J.; Teller, C.; Andersen, S.L.; Hansen, F.B.; Hyldig, T.; Nielsen, B. Influence of body temperature on the development of fatigue during prolonged exercise in the heat. Journal Applied Physiology. Vol. 86. 1999.
- 16- Hamilton, M.T.; Gonzalez-Alonso, J.; Montain, S.J.; Coyle, E.F. Fluid replacement and glucose infusion during exercise prevent cardiovascular drift. Journal Applied Physiology. Vol. 71. 1991.

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

17- Hargreaves, M. Fatores metabólicos da fadiga. Gatorade Sports Science Institute. Vol. 47. Num. 4. 2006.

18- Haymes, E.M.; Wells, C.L. Environment and human performance. Champaign, Human Kinetics, 1986.

19- Kozłowski, S.; Brzezinska, Z.; Kruk, B.; Kaciuba-Uscilko, H.; Greenleaf, J.E.; Nazar, K. Exercise hyperthermia as a factor limiting physical performance: temperature effect on muscle metabolism. Journal of Applied Physiology. Vol. 59. Num. 3. 1985.

20- Marquezi, M.L.; Lancha Junior, A.H. Estratégias de reposição hídrica: revisão e recomendações aplicadas. Revista Paulista de Educação Física. Vol. 12. Num. 2. 1998.

21- Mcardle, W.D.; Katch, F.; Katch, V.L. Nutrição para o desporto e o exercício. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

22- Moreira, C.A.M.; Gomes, A.C.V.; Garcia, E.S.; Rodrigues, L.O.C. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 12. Num. 6. 2006.

23- Nybo, L.; Secher, N.H. Cerebral perturbations provoked by prolonged exercise. Progress in Neurobiology. Vol. 72. 2004.

24- Pereira Junior, A. C. Controle do peso corporal e desidratação após aula de judô. Florianópolis, 2004. 43f. Monografia (Pos-graduação em Fisiologia do Exercício) – Universidade Veiga de Almeida, 2004.

25- Pollock, M.L.; Gaesser, G.A.; Butcher, J.D.; Despres, J.P.; Dishman, R.; Franklin, B. A.; Garber, C.E. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 30. Num. 6. 1998.

26- Robergs, R.A.; Roberts, S.O. Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde. Sao Paulo: Phorte, 2002.

27- Salum, A.; Fiamoncini, R. L. Controle de peso corporal x desidratação de atletas profissionais de futebol. Revista Digital Buenos Aires. Ano, 10. Num. 92. janeiro, 2006.

28- Sawka, M.N.; Greenleaf, J.E. Current concepts concerning thirst, dehydration, and fluid replacement overview. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 24. Num. 6. 1992.

29- Sawka, M.N.; Mountain, S.J. Fluid and electrolyte supplementation for exercise heat stress. American Journal of Clinical Nutrition, sup. 72, 2000.

30- Shephard, R.J.; Balady, G.J. Exercise as Cardiovascular Therapy. Circulation. Num. 99. 1999.

31- Shirreffs, S.M.; Maughan, R.J. Urine osmolarity and conductivity as índices of hydration status in athletes in the heat. Medicine Science of Sports Exercise. Num. 30. 1998.

32- Silva, R.A.S.; Oliveira, H.B. Prevenção de lesões no ciclismo indoor: uma proposta metodológica. Revista Brasileira de Ciencia e Movimento. Vol. 10. Num. 4. 2002.

33- Tarini, V.A.F.; Vilas, L.; Zanuto, R.; Helga, C.A.S.; Acaray, S.B.O. Calor, exercício físico e hipertermia: epidemiologia, etiopatogenia, complicações, fatores de risco, intervenções e prevenção. Revista Neurociências. Vol. 14. Núm. 13. 2006.

34- Todd, G.; Butler, J.E.; Taylor, J.L.; Gandevia, S.C. Hyperthermia: a failure of the motor cortex and the muscle. Journal Applied Physiology. Num. 563. 2005.

Recebido para publicação em 11/10/2009
Aceito em 15/06/2010