

Hidratação no futebol: uma revisão

Cristiano Ralo Monteiro¹, Isabela Guerra² e Turíbio Leite de Barros³

RESUMO

A hidratação deve ser considerada antes, durante e depois do exercício. Nesta revisão pretende-se abordar os principais pontos do processo de hidratação no futebol. A quantidade de reposição de líquidos durante o exercício depende da: intensidade do exercício, condições climáticas, aclimação do atleta, condicionamento físico do atleta, características individuais fisiológicas e biomecânicas do jogador. O desempenho do jogador é otimizado quando ele ingere tanto água quanto carboidrato. Porém, as taxas em que o carboidrato e a água são absorvidos pelo organismo são limitadas pelas taxas de esvaziamento gástrico e absorção intestinal. A composição das bebidas a serem oferecidas aos jogadores deve ser influenciada pela relativa importância da necessidade de suprir substrato ou água; deve-se lembrar que a depleção de carboidrato pode resultar em fadiga e diminuição do desempenho, mas não é normalmente condição que põe a vida em risco. A adição de carboidrato nessas bebidas aumenta as concentrações de glicose sanguínea, a utilização de combustível externo através da elevação da oxidação de glicose nos músculos e poupa o glicogênio muscular. Assim sendo, a ingestão de carboidrato antes e durante uma partida ou treino de futebol pode retardar o aparecimento da fadiga e aumentar o desempenho dos jogadores. Várias táticas podem ser utilizadas para amenizar o quadro de desidratação, entre elas, a hiper-hidratação antes do exercício e aclimação do jogador. O ideal para um jogador é que ele reponha as perdas hídricas entre as sessões de exercícios, já que o futebol é

um esporte com características bastante peculiares, tais como não ter pausas regulares para que os jogadores possam se hidratar. Por isso, deve-se ter preocupação em educar os jogadores em relação à importância da ingestão de líquidos antes, durante e depois do exercício.

Palavras-chave: Futebol. Hidratação. Carboidrato. Desempenho.

RESUMEN

La hidratación en el fútbol: una revisión

La hidratación debe ser considerada antes, durante y después del ejercicio. En esta revisión pretendemos abordar los principales aspectos del proceso de hidratación en el fútbol. La reposición de líquidos durante el ejercicio depende de: intensidad del ejercicio; condiciones climáticas; aclimatación del deportista; condición física del deportista; características fisiológicas individuales y biomecánicas del jugador. El rendimiento del jugador se optimiza cuando éste, ingiere tanto agua como carbohidratos. Sin embargo, los porcentajes en que los carbohidratos y el agua son absorbidos por el organismo están limitados por los porcentajes de drenaje gástrico y absorción intestinal. La composición de las bebidas que se ofrezcan a los jugadores, debe estar relativamente influenciada por la necesidad de suprir substratos o agua. También, debemos recordar que la ausencia de carbohidratos puede acarrear fatiga y disminución del rendimiento, pero normalmente no es un factor que ponga en riesgo la vida. La adición de carbohidratos en estas bebidas aumenta la concentración de la glucosa sanguínea, aumenta la utilización de combustible externo mediante el aumento de la oxidación de glicosis en los músculos y ahorra el glucógeno muscular. De este modo, la ingestión de carbohidratos antes y durante un partido o entrenamiento puede postergar el apareamiento de la fatiga y aumentar el rendimiento de los jugadores. Varias tácticas pueden ser usadas para amenizar el cuadro de deshidratación, entre ellas están la hiperhidratación antes del ejercicio y la aclimatación del jugador. Lo ideal para un jugador, es que reponga la pérdida hídrica entre las sesiones de ejercicios, ya que el fútbol es un deporte con características bastante peculiares, tales como no tener pausas regulares para que los jugadores puedan hidratarse. Por eso, debe haber una preocupación en edu-

1. Professor de Educação Física. Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Reabilitação de Unifesp/Escola Paulista de Medicina (São Paulo).
2. Nutricionista; Doutoranda do Curso de PG Interunidades de Nutrição Humana Aplicada, USP (São Paulo).
3. Professor Adjunto do Departamento de Fisiologia da Unifesp/Escola Paulista de Medicina. Coordenador do Centro de Medicina da Atividade Física e do Esporte (Cemafe) (São Paulo).

Recebido em 18/9/02

2ª versão recebida em 22/4/03

Aceito em 19/5/03

Endereço para correspondência:

Rua Sebastião Lacerda, 32 – Laranjeiras
22240-110 – Rio de Janeiro, RJ
E-mail: isabelaguerra@hotmail.com

car a los jugadores en relación a la importancia de ingerir líquidos antes, durante y después de los ejercicios.

Palabras clave: Fútbol. Hidratación. Carbohidratos. Rendimiento.

INTRODUÇÃO

A hidratação é um fator importante que deve ser considerado antes, durante e depois do exercício¹.

A hidratação antes do início do exercício e durante o mesmo melhora o desempenho, principalmente se o líquido a ser consumido contém carboidrato².

Maughan e Leiper (1994)³ sugerem que a desidratação ocorra devido à necessidade de o organismo manter a temperatura corporal próxima dos valores de repouso, cerca de 37°C. Em ambientes de altas temperaturas o único mecanismo que faz com que o organismo perca calor é a evaporação da água na superfície da pele. Isso permite que a temperatura do corpo seja mantida, mas acaba resultando em desidratação e perda de eletrólitos.

Segundo esses mesmos autores, a reposição de líquidos é proporcional a alguns fatores, tais como: intensidade do exercício; condições climáticas; aclimação do atleta; condicionamento físico do atleta; características individuais fisiológicas e biomecânicas do jogador.

É reportado também que o desempenho no exercício é prejudicado quando o indivíduo encontra-se desidratado a 2% do seu peso corporal e que, se essa perda aumenta para 5%, pode diminuir a capacidade de trabalho em cerca de 30%⁴. A função cognitiva é um aspecto importante nos jogos coletivos, tais como o futebol, e é prejudicada no momento em que a desidratação e a hipertemia estão presentes⁵.

A indicação do nível de desidratação pode ser obtida através da pesagem antes e após treinamento e/ou competição, porém a quantidade de informação a respeito da perda de peso (suor) do jogador de futebol durante o treinamento e a competição é limitada¹. Alguns estudos reportam que a perda de líquidos através do suor durante uma partida de futebol varia de 1 a 3,5 litros⁶⁻⁸.

Nesta revisão serão abordadas questões pertinentes à hidratação no futebol, tais como esvaziamento gástrico, estratégias de reposição de líquidos e carboidrato antes, durante e depois de treino e/ou jogo, uma vez que este esporte apresenta características muito particulares referentes a este assunto, como, por exemplo, o fato de não ter pausas regulares durante os jogos para consumir líquidos.

FATORES QUE INFLUENCIAM A TAXA DE REPOSIÇÃO DE LÍQUIDOS E DE CARBOIDRATO

O desempenho é otimizado quando ocorre tanto a ingestão de água (ameniza os efeitos da desidratação) quanto a

de carboidrato. Porém, as taxas em que o substrato e a água são absorvidos pelo organismo são limitadas pelas taxas de esvaziamento gástrico e absorção intestinal⁵.

O esvaziamento gástrico é controlado por uma variedade de fatores, como: intensidade e tipo do exercício, volume ingerido, densidade energética, osmolalidade, temperatura e tipo de carboidrato contido na solução^{2,9-13}.

Aumentar o volume de líquido ingerido acelera o esvaziamento, porém o aumento da concentração de carboidrato na bebida retarda o esvaziamento gástrico. A osmolalidade, a temperatura e o pH das bebidas têm menos influência no tempo de esvaziamento gástrico. A quantidade de líquidos ingerida por atletas geralmente é menor do que a que eles podem tolerar; por isso, esforços como a prática da ingestão durante os treinamentos são de fundamental importância para tentar aumentar esta ingestão².

Alguns fatores, incluindo a intensidade do exercício, afetam também a taxa de esvaziamento gástrico. Exercícios realizados sob intensidade de 70 a 75% do $\dot{V}O_2$ máximo têm pouco ou nenhum efeito na taxa de esvaziamento gástrico, porém exercícios realizados sob intensidade maior ou igual a 80% do $\dot{V}O_2$ máximo parecem diminuir esta taxa, mas isso parece não causar muito problema, já que estes tipos de exercícios não são mantidos por tempo suficiente para causar limitação na disponibilidade de líquidos^{1,2,9,10,11,14,15}.

Pode-se dizer que, no futebol, no qual essas atividades caracterizam melhor o esforço do esporte, a quantidade de líquido ingerida deve ser esvaziada do estômago de maneira mais lenta. O esvaziamento ocorre provavelmente de maneira rápida em esforços de baixa intensidade; os líquidos devem ser consumidos sempre que possível durante o exercício, para assim evitar o aparecimento de náuseas ou qualquer outro tipo de desconforto gastrointestinal.

O aumento do conteúdo de carboidrato nas bebidas oferecidas irá aumentar a taxa deste substrato disponível no intestino delgado, mas, em compensação, irá diminuir o volume de esvaziamento gástrico. Cada solução de glicose diluída (40g/l ou mais) deixa mais lenta essa taxa de esvaziamento, mas a atividade de absorção da glicose que é transportada com sódio no intestino delgado estimula a absorção de água¹¹.

Soluções contendo altas concentrações de glicose causarão alta osmolalidade, estimulando altas taxas de secreção de água para o trato intestinal, contribuindo para o quadro de desidratação.

Quando o fornecimento de água é prioridade máxima, o conteúdo de carboidrato nas bebidas tem que ser baixo, cerca de 30-50g.l⁻¹. Em condições climáticas frias ou para jogadores com baixas taxas de suor, uma concentração mais

alta de carboidrato pode ser a mais adequada (acima de 100g.l⁻¹).

A composição das bebidas a serem ingeridas deve ser influenciada pela relativa importância da necessidade de suprir substrato ou água. Isso em parte depende da taxa de trabalho individual do jogador, da temperatura e da umidade do ambiente e das características fisiológicas e biomecânicas do indivíduo.

A depleção de carboidrato pode resultar em fadiga e diminuição do desempenho, mas não é normalmente condição que põe a vida em risco. Já distúrbios no balanço de líquidos e regulação da temperatura têm consequências potencialmente mais graves e é por essa razão que a ênfase para a maioria dos jogadores em países quentes deve ser sustentar a manutenção do balanço de líquidos e eletrólitos.

Em exercícios prolongados em que a depleção de substratos ocorre e/ou durante o exercício realizado no calor levando a um quadro de desidratação, a ingestão regular de bebidas hidroeletrólíticas contendo carboidrato irá amenizar esses fatores indesejáveis, que são prejudiciais ao desempenho^{11,16,17}.

ESTRATÉGIAS DE HIDRATAÇÃO ANTES DE UM JOGO DE FUTEBOL

1. Treinamento e competição no calor – aclimação

Ambientes quentes e úmidos podem ser um obstáculo para os jogadores e para que ocorra um processo adequado de aclimação, neste tipo de clima, são necessários pelo menos 10 dias de ambientação. Maior adaptação à exposições ao calor tem como resposta do exercício maior sudorese.

Os jogadores podem adaptar seus organismos a climas quentes se exercitando de forma moderada a intensa nestas temperaturas. Após treinos que durem de uma a quatro horas por cinco a 15 dias, o organismo irá se adaptar ao clima quente. Nessas condições, o aquecimento antes da competição ou do treino deve ser curto e em lugares frescos. O uso de roupas emborrachadas ou pesadas e compridas deve ser evitado.

Assim, a temperatura em repouso irá diminuir, a temperatura da pele e do organismo será menor durante o exercício, os batimentos cardíacos serão menores durante o exercício e ocorrerá aumento da taxa de suor. Todas essas mudanças ajudarão os jogadores a melhorar seu desempenho em clima quente.

Situações de competição, em que vários jogos têm sido realizados em sucessão, podem também apresentar problemas.

Cuidados devem ser tomados para assegurar adequada ingestão de líquidos entre treinos e/ou partidas de futebol realizadas em dias sucessivos em clima quente; caso contrário, não ocorrerá total recuperação, já que o jogador não estará totalmente reidratado.

2. Hiper-hidratação no futebol

A hiper-hidratação voluntária na semana antes da competição parece aumentar as reservas corporais de líquidos e melhorar a regulação da temperatura. Esta hiper-hidratação deve ser feita através da ingestão de 300-600ml de líquidos na refeição pré-competição e um adicional de 150 a 300ml de líquidos a cada 15-20 minutos até 45 minutos antes do início do evento competitivo, para dar tempo para o atleta eliminar o excesso através da urina antes da competição. A ingestão de líquidos durante o jogo deve ser encorajada através da disponibilidade de garrafas individuais, que devem ser deixadas perto do gol ou próximo ao campo, para permitir que o jogador saia rapidamente e beba nas paradas “informais” durante o jogo; cada jogador deve ter conhecimento de suas perdas hídricas durante treinos e/ou jogos^{3,5,13}.

Em um estudo realizado por Rico-Sans *et al.* (1996)¹⁹, oito jogadores jovens (17 ± 0,6 anos), do time de Porto Rico, bem condicionados, como mostra sua potência aeróbica máxima de 69,2 ± 0,7ml.kg⁻¹.min⁻¹, foram estudados.

A proposta desse estudo foi verificar se um regime de hiper-hidratação aumentaria o total de água corporal, consequentemente reduzindo o estresse do aumento de temperatura corporal durante o jogo e melhorando o desempenho.

A hiper-hidratação realizada uma semana antes da competição demonstrou ter resultados positivos no aumento do total de água corporal de 1,1 litro quando comparada com um estado de hidratação voluntária. Nesse estudo observou-se que a temperatura corporal aumentou durante o jogo de futebol 2,04 ± 0,31°C e 1,71 ± 0,17°C em condição de hidratação voluntária e na hiper-hidratação, respectivamente. Quando o estresse do calor foi considerado, as curvas das linhas de temperatura foram significativamente diferentes, indicando menor aumento na condição de hiper-hidratação (R² = 0,01) e maior aumento na condição de hidratação voluntária (R² = 0,72; P < 0,01) na partida.

HIDRATAÇÃO DURANTE O JOGO DE FUTEBOL

Tanto as regras do futebol quanto a intolerância gastrointestinal não permitem hidratação adequada ao jogador de futebol²⁰. Durante o jogo existe dificuldade em ingerir líquidos; por isso, a ingestão deve ter volume suficiente para repor a perda de suor, o conteúdo de carboidrato deve ser

suficiente para prover substrato e não limitar a taxa de esvaziamento gástrico, devem ser ingeridos líquidos regularmente para manter o volume gástrico e, por fim, os jogadores devem ter consciência de suas necessidades hídricas^{1,21,22}.

Se o regulamento permitisse ingestão regular de líquidos durante as partidas, seria observada maior ingestão voluntária e melhor balanço hídrico nos jogadores de futebol. Geralmente, a reposição de líquidos no futebol corresponde a somente 50% da perda. Acredita-se que um pré-requisito para a melhora da hidratação no futebol seria aumentar a disponibilidade e/ou oportunidades para os jogadores beberem líquidos durante os jogos⁵. No futebol, como não há pausas que permitam a ingestão de líquidos durante o decorrer da partida, o jogador tem somente dois períodos para fazê-lo: antes do jogo e no intervalo¹⁹.

Bebidas adicionais deveriam ser oferecidas no final do 1º tempo com o volume e a composição conhecidos pelos jogadores e baseados em requerimentos e preferências individuais³. Essas bebidas devem apresentar concentração de carboidratos entre 6 e 8%, devem ser oferecidas à temperatura entre 15 e 20°C a cada 15-20 minutos em quantidade de 150 a 300ml.

HIDRATAÇÃO NA RECUPERAÇÃO DE TREINOS E JOGOS

A reposição das perdas de água e eletrólitos no período pós-exercício é de fundamental importância no processo de recuperação.

O sucesso de uma hidratação adequada após treinos e jogos depende do balanço entre a ingestão de líquidos e as perdas urinárias. O ideal para um jogador é que ele reponha as perdas hídricas entre as sessões de exercícios para que o novo evento possa ser iniciado em condições de um estado de euidratação (estado normal de hidratação). Porém, isso é difícil em situações em que ocorreu desidratação de moderada a alta ou quando o intervalo entre as sessões de treinamento é menor de que 6-8 horas. Uma ótima reidratação requer um planejamento de ingestão de líquidos, para superar tanto problemas fisiológicos quanto problemas práticos, como dificuldade de acesso a líquidos²³.

Imediatamente após o exercício, os atletas devem ingerir uma quantidade suficiente de bebida hidroeletrólítica com carboidrato para repor líquidos perdidos. Para assegurar completa hidratação, as bebidas devem conter sódio e o volume ingerido deve ser igual a 150% da perda de suor^{2,17,22}. Isso porque geralmente é necessário que se repõem 50% a mais da quantidade de líquidos que foi perdida durante o exercício, para que uma adequada reidratação ocorra^{1,24}.

A necessidade de reposição depende não somente da extensão da perda de suor ocorrida durante o exercício,

mas também é influenciada pelo tempo disponível antes do próximo jogo ou treinamento³.

A ingestão de água no período pós-exercício resulta em rápida queda da concentração de sódio e na osmolalidade do plasma, reduzindo o estímulo para beber e estimulando a eliminação de líquidos via urina, ambos fatores que interferem no processo de reidratação²¹.

Segundo Mack (1998)²⁵, a ingestão de líquidos era significativamente maior quando era adicionado na solução cloreto de sódio. Além disso, soluções que não contêm sódio provocam queda rápida da concentração plasmática de sódio e da osmolalidade^{11,26,27}.

As bebidas alcoólicas, assim como aquelas contendo cafeína, devem ser evitadas nesse período de reidratação, já que estas substâncias têm ação diurética^{21,27}.

Considerando que a desidratação freqüentemente ocorre em atletas e que tem efeito prejudicial tanto na saúde quanto no desempenho, há necessidade de educar técnicos e atletas a respeito desta questão²⁷.

CONCLUSÃO

O futebol é um esporte com características bastante peculiares em relação à hidratação, principalmente pelo fato de não possuir pausas regulares para que os jogadores possam ingerir líquidos durante os jogos. A ingestão de líquidos durante o exercício é extremamente benéfica para o jogador, já que irá minimizar os efeitos da desidratação. Com a desidratação o desempenho pode diminuir. Para evitar que isso ocorra, é necessário educar os jogadores em relação à importância da ingestão de líquidos antes, durante e depois do exercício.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Galloway SD. Dehydration, rehydration, and exercise in the heat: rehydration strategies for athletic competition. *Can J Appl Physiol* 1999;24:188-200.
2. Maughan RJ, Leiper JB. Limitations to fluid replacement during exercise. *Can J Appl Physiol* 1999;24:173-87.
3. Maughan RJ, Leiper JB. Fluid replacement requirements in soccer. *J Sports Sci* 1994;12:S29-S34.
4. Horswill CA. Effective fluid replacement. *Int J Sports Nutr* 1998;8:175-95.
5. Burke LM, Hawley J. Fluid balance in team sports – Guidelines for optimal practices. *Sports Med* 1997;24:38-54.
6. Ekblom B. Applied physiology of soccer. *Sports Med* 1993;3:50-60.
7. Leatt PB, Jacobs I. Effect of glucose polymer ingestion on glycogen depletion during a soccer match. *Can J Sports Sci* 1989;14:112-6.
8. Bangsbo J. Energy demands in competitive soccer. *J Sports Sci* 1994;12:S5-12.

-
9. Brouns F. Gastric emptying as a regulatory factor in fluid uptake. *Int J Sports Med* 1998;19: S125-8.
 10. Epstein Y, Armstrong LE. Fluid-electrolyte balance during labor and exercise: concepts and misconceptions. *Int J Sports Nutr* 1999;9:1-11.
 11. Maughan RJ. Fluid and electrolyte loss and replacement in exercise. *J Sports Sci* 1991;9:117-42.
 12. Murray R, Bartoli W, Stofan J, Horn M, Eddy D. A comparison of the gastric emptying characteristics of selected sports drinks. *Int J Sports Nutr* 1999;9:263-74.
 13. Shepard RJ. Biology and medicine of soccer: an update. *J Sports Sci* 1999;17:757-86.
 14. American College of Sports Medicine. Position Stand: Exercise and Fluid Replacement. *Med Sci Sports Exerc* 1996;29:i-vii.
 15. Gisolfi CV, Duchman SM. Guidelines for optimal replacement beverages for different athletic events. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24:679-87.
 16. Kirkendall DT. Effects of nutrition on performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:1370-4.
 17. Shi X, Gisolfi CV. Fluid and carbohydrate replacement during intermittent exercise. *Sports Med* 1998;25:157-72.
 18. Elias SR, Roberts WO, Thorson DC. Team sports in hot weather. Guidelines for modifying youth soccer. *Phys Sportsmed* 1991;19:67-78.
 19. Rico-Sanz J, Frontera WR, Rivera MA, Rivera-Brown A, Molé PA, Meredith CN. Effects of hyperhydration on total body water, temperature regulation and performance of elite young soccer players in a warm climate. *Int J Sports Med* 1996;17:85-91.
 20. Broad EM, Burke L, Cox GR, Heeley P, Riley M. Body weight changes and voluntary fluid intake during training and competition sessions in team sports. *Int J Sport Nutr* 1996;6:307-20.
 21. Maughan RJ. Fluid and carbohydrate intake during exercise. In: Burke L, Dekin V, editors. *Clinical sports nutrition*. Australia: McGraw-Hill, 2000;369-90.
 22. Hawley J, Dennis S, Noakes T. Carbohydrate, fluid and electrolyte requirements of the soccer players: a review. *Int J Sport Nutr* 1994;4:221-36.
 23. Burke L. Nutrition for recovery after competition and training. In: Burke L, Dekin V, editors. *Clinical sports nutrition*. Australia: McGraw-Hill, 2000;396-423.
 24. Maughan RJ, Shirrefs SM. Dehydration, rehydration and exercise in the heat – Concluding remarks. *Int J Sports Med* 1998;19:S167-8.
 25. Mack GW. Recovery after exercise in the heat – Factors influencing fluid intake. *Int J Sports Med* 1998;19:S139-41.
 26. Maughan RJ. Restoration of water and electrolyte balance after exercise. *Int J Sports Med* 1998;19:S136-8.
 27. Murray R. Fluids needs of athletes. In: Berning JR, Steen SN, editors. *Nutrition for sport & exercise*. Maryland: Aspen Publication, 1998;143-53.