4.2 Líquidos e eletrólitos no futebol

Todos os dias os jogadores perdem água corporal na forma de suor, urina e perdas respiratórias, enquanto a água é obtida pela ingestão de alimentos e líquidos na dieta dos jogadores (Unidade 1). Demonstrou-se que a hipo-hidratação de ≥ 2% do déficit de massa corporal prejudica o desempenho específico do futebol, incluindo habilidades intermitentes de alta intensidade de arrancada e drible. Observa-se frequentemente que os jogadores de futebol iniciam um treino ou jogo já em estado desidratado, provavelmente como resultado da desidratação cumulativa dos treinos ou partidas anteriores. Portanto, a ingestão diária de fluidos pode ser tão importante quanto as estratégias de ingestão de líquidos durante a competição (apresentamos um resumo de ambos os cenários, ou seja, hábitos diários e exercícios). Nesta Unidade, discutimos como os jogadores podem ser educados para avaliar seu estado de hidratação e modificar a ingestão de fluidos, dependendo das exigências do exercício e das condições ambientais.

Taxas de sudorese do jogador

As taxas de sudorese variam muito entre os jogadores, e são influenciadas principalmente pela intensidade do exercício, pelas condições ambientais e pelo estado de aclimatação (Duffield, McCall, Coutts, & Peiffer, 2012). Relatou-se que durante os treinos e jogos, as taxas de sudorese variam de 0,5 L/h a 2,5 L/h (L. B. Baker, Barnes, Anderson, Passe, & Stofan, 2016; Shirreffs et al., 2005), e geralmente são menores em atletas do sexo feminino, por causa da menor massa corporal e taxas absolutas de trabalho (Kilding et al., 2009). Os mecanismos pelos quais a hipo-hidratação induzida pela sudorese pode prejudicar o desempenho do futebol não são completamente compreendidos, mas podem incluir aumento da tensão cardiovascular (Armstrong, Costill, & Fink, 1985), função cognitiva prejudicada (Ganio et al., 2011), aumento da percepção de esforço (McGregor et al., 1999), redução da função física (Mohr & Krustrup, 2013) e redução das habilidades técnicas (McGregor et al., 1999). Portanto, os jogadores são aconselhados a beber líquidos suficientes durante o exercício para evitar um déficit de ≥2% de perda da massa corporal pré-exercício (Sawka et al., 2007). Por outro lado, é importante notar que os jogadores devem evitar ganhos de massa corporal (hiper-hidratação) durante o exercício.

Durante o treino e as partidas, eles devem atentar para a ingestão de uma quantidade apropriada de carboidratos (Módulo 1), enquanto simultaneamente satisfazem as necessidades de fluidos. A hidratação e a ingestão carboidratos exigirão atenção adicional em partidas com prorrogação (2x15 min). Todas as estratégias nutricionais, incluindo a hidratação, devem ser praticadas em treinos e jogos menos importantes para permitir o desenvolvimento de protocolos individualizados e identificar potenciais efeitos adversos nos jogadores. Esse método também permite que os jogadores tenham a oportunidade de se adaptar à estratégia nutricional sem afetar o desempenho em jogos/competições importantes.

MÉTODO PARA MONITORAR O EQUILÍBRIO DE LÍQUIDOS DO JOGADOR

É possível medir o equilíbrio de líquidos dos jogadores em treinamentos e partidas. Adotar rotineiramente esse método ajudará a informar cada um dos jogadores de suas necessidades de ingestão de líquidos durante o exercício e os treinadores com relação ao nível de hipo-hidratação pelo qual o jogador está passando. Especificamente, a ingestão e as perdas de líquidos podem ser registradas e usadas para calcular a taxa de sudorese do jogador (B. L. Baker, 2016).

É importante notar que o ganho de água corporal ocorre através da produção de água metabólica pela dissociação da água do uso de glicogênio e substrato (Unidade 1). É geralmente aceito que, para a maioria dos exercícios (~2 h ou menos), a perda evaporativa de água dos pulmões através da respiração, assim como as alterações na massa metabólica, é insignificante e pode ser ignorada (Cheuvront & Montain, 2017; R. J. Maughan, Shirreffs, Merson, & Horswill, 2005). Para fins práticos, presume-se que 1 kg de perda de massa corporal de um jogador represente aproximadamente 1 L de perda de água (R. J. Maughan, Shirreffs, & Leiper, 2007; R. J. Maughan, Watson, Evans, Broad, & Shirreffs, 2007). Portanto, a perda de suor pode ser calculada a partir da alteração na massa corporal de um jogador durante o exercício após a correção para a ingestão de líquidos. O método para medir o equilíbrio de líquidos durante o exercício é exibido na Figura 4 e resumido abaixo:

1. Colete uma amostra de urina pré-exercício (idealmente de manhã) dos jogadores. Essas amostras podem ser usadas como um indicador do estado de hidratação dos jogadores, seja através da análise da gravidade específica/osmolalidade da urina ou simplesmente pela análise de volume e cor.

2. Antes da primeira medição de MC, encoraje os jogadores a esvaziar a bexiga. Registre a MC dos jogadores (kg). Isso pode ser realizado com os jogadores vestindo o mínimo de roupas (ou seja, roupas íntimas) ou nus se for possível ter privacidade.

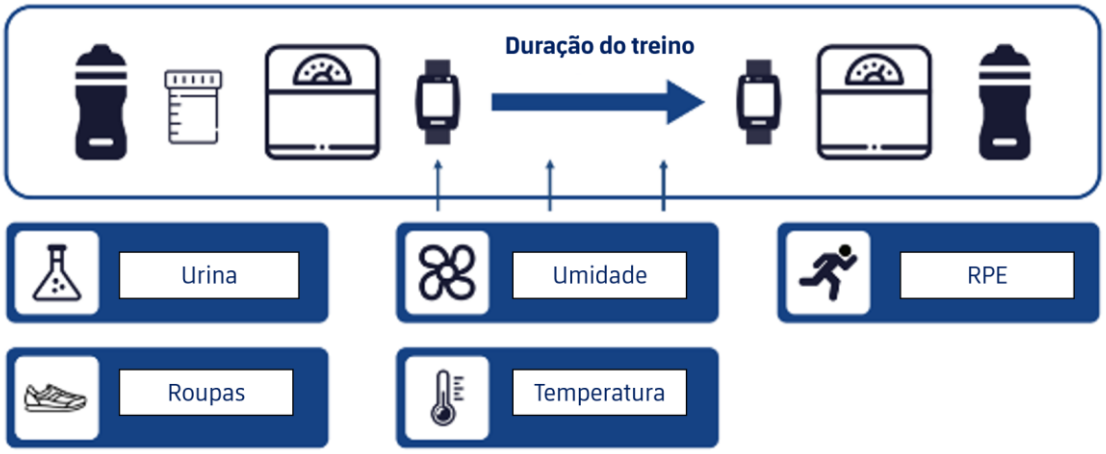
3. Forneça uma garrafa de bebida a cada jogador, que deve ser pesada antes e depois do exercício. Alterações no peso da garrafa, em gramas, representam o volume de líquido ingerido em ml. Aconselhe o jogador a beber apenas da garrafa e evitar espremer a água em seus rostos para fins refrescantes.

4. Durante o exercício, registre a duração do exercício e as condições ambientais e colete, meça e registre qualquer urina que possa ser eliminada pelo jogador.

5. Após o exercício, certifique-se de que o jogador esteja seco antes que a medição final da massa corporal seja registrada (kg). Uma alteração na massa corporal de 1 kg é o equivalente a 1 L de perda de líquido.

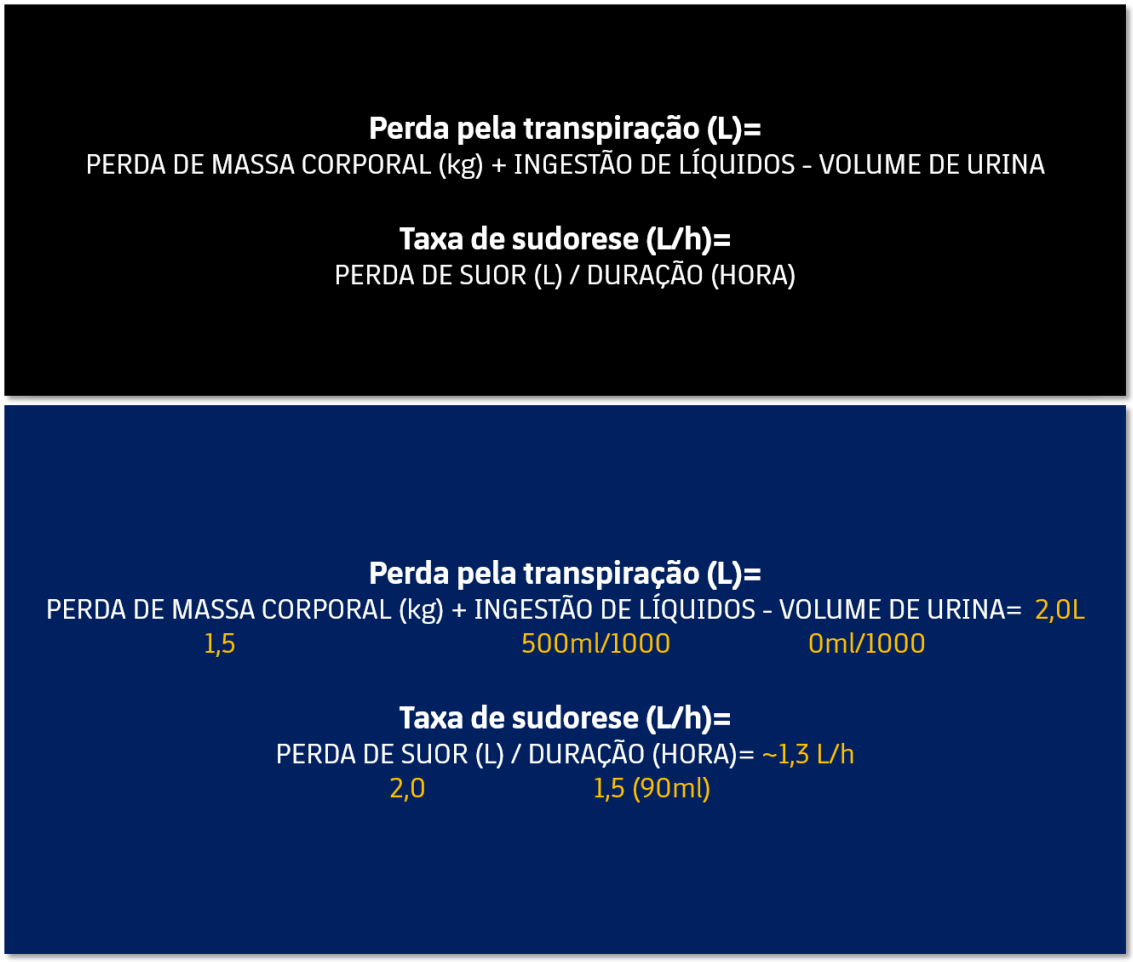
Um exemplo de como calcular a taxa de sudorese de um jogador é exibido na Figura 4. Este método permite que a resposta individual de sudorese ao treino e às partidas sejam coletadas e ajuda a nutricionista a identificar os jogadores com taxas de sudorese “altas” e, portanto, com maior risco de sofrer com uma hipo-hidratação expressiva.

Figura 4: Visão geral do método do equilíbrio de fluidos



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 5: Cálculo da taxa de sudorese do jogador e exemplo funcional



Fonte: Elaborado pelo autor

ANÁLISE DE SUDORESE

O suor é hipotônico, mas contém eletrólitos (Unidade 1). Os principais eletrólitos encontrados no suor são sódio (Na^+) e cloreto (Cl^-); coletivamente, esses íons formam o sal (cloreto de sódio). A análise da composição do suor permite determinar a quantidade de cloreto de sódio perdida durante o exercício e as diferenças entre cada um dos jogadores a serem medidas. O reabastecimento do cloreto de sódio após o exercício é importante para a reidratação completa e rápida detalhada abaixo (Shirreffs, Taylor, Leiper, & Maughan, 1996). Detalhes completos do protocolo de coleta e análise de suor foram descritos integralmente (L. B. Baker, Stofan, Hamilton, & Horswill, 2009). Em resumo, os adesivos absorventes são cobertos com um filme adesivo que o mantém no lugar e evita a evaporação do suor. Os adesivos devem ser colocados na superfície da pele após lavagem com água deionizada e secagem com gaze estéril. Os adesivos permanecem no lugar durante o exercício e são removidos imediatamente após ele; ou antes, se ficarem saturados.

Existem diferentes métodos para analisar a composição eletrolítica do suor (L. B. Baker et al., 2009). Historicamente, esta análise tem sido realizada em laboratório, e é relativamente lenta e cara. Recentemente, foi validado um método de campo que permite uma análise rápida da composição do suor em detrimento das técnicas laboratoriais padrão (L. B. Baker et al., 2014). Após a remoção da pele, os adesivos podem ser imediatamente colocados no interior do tubo de uma seringa de 5 mL com uma pinça esterilizada. O êmbolo da seringa então é comprimido para comprimir o adesivo, e o suor expelido é coletado em um tubo estéril. Amostras de suor podem ser analisadas imediatamente através de um analisador sem fio compacto que usa tecnologia de eletrodo seletivo de íons (Horiba B-722) para obter as medidas de concentração de sódio. As perdas de eletrólitos pelo suor (g) devem ser normalizadas, e as perdas do corpo inteiro devem ser calculadas a partir da concentração de eletrólitos no suor, o peso molecular do eletrólito e a perda total de suor do jogador (L. B. Baker et al., 2016; L. B. Baker et al., 2014).

INGESTÃO DE LÍQUIDOS

Para manter o equilíbrio de água, a ingestão de líquidos deve compensar a perda que ocorre durante os treinos, as partidas e o cotidiano. A ingestão de líquidos geralmente depende do sentimento de sede, mas a sede (ou a falta dela) também pode ser anulada pelo controle consciente (Sawka & Greenleaf, 1992). É importante notar, no entanto, que a sede foi relatada como um indicador pouco confiável da necessidade de ingestão de líquidos ou do grau de hipo-hidratação durante o exercício (McKenna & Thompson, 1998). Como discutido, mesmo um leve grau de hipo-hidratação pode ser suficiente para prejudicar o desempenho no exercício, especialmente durante em condições quentes (Cheuvront & Kenefick, 2014). Em estudos que investigam as taxas de sudorese no futebol profissional, o líquido está livremente disponível. Os estudos que relataram o volume de líquidos ingerido voluntariamente mostraram que o ato de beber era altamente variável entre os jogadores das mesmas equipes, e também foi influenciado pelas condições ambientais (R. J. Maughan & Shirreffs, 2007a, 2007b). Maughan et al. (2005)

tabularam os resultados de cinco estudos que investigaram a perda e a ingestão de líquidos de jogadores de futebol de elite do sexo masculino em temperaturas variando de 5 a 32 °C, e descobriram que a ingestão de líquidos *ad-libitum* variou de 423-1401 ml (R. J. Maughan, Watson, et al., 2007). Infelizmente, o volume do consumo de líquidos consistindo em água e bebidas contendo carboidratos não é comumente relatado. Isso é interessante, porque a ingestão rotineira de carboidratos fornecida em combinação com líquidos, geralmente através de bebidas com carboidratos e eletrólitos, tem influenciado positivamente vários aspectos do desempenho específico no futebol ((I Rollo, 2014; Russell & Kingsley, 2014) e os resultados associados ao desempenho esportivo da equipe) (L. B. Baker, Rollo, Stein, & Jeukendrup, 2015; Williams & Rollo, 2015).

VOCÊ SABIA?
O termo ad-libitum significa simplesmente autosselecionado ou livremente escolhido.

PERDA DE LÍQUIDOS

Foi relatado que as perdas através do suor nos futebolistas profissionais variam muito entre os jogadores, mesmo em resposta à mesma sessão de exercícios (Aragón-Vargas, Moncada-Jiménez, Hernández-Elizondo, Barrenechea C, & Monge-Alvarado, 2009). Os dois principais determinantes da taxa de perda de líquidos como consequência da transpiração (taxa de sudorese) são a intensidade do exercício e as condições ambientais (Hawley, Dennis, & Noakes, 1994; R. J. Maughan, Watson, et al., 2007). A taxa de sudorese é determinada principalmente pela produção metabólica de calor, que é diretamente proporcional à intensidade absoluta do exercício. O estresse térmico ambiental é determinado pela temperatura ambiente, umidade relativa, velocidade do vento e radiação solar. Desses fatores, a temperatura ambiente e a umidade relativa são consideradas mais importantes. Uma temperatura ambiente elevada aumenta o fluxo sanguíneo da pele e a alta umidade compromete severamente a perda por evaporação do suor. Em vez de evaporar, o suor escorrerá frequentemente da pele em tais condições, diminuindo a eficácia da perda de calor através desta via.

O futebol é praticado e jogado em uma variedade de condições ambientais. Em Barcelona, durante a mesma temporada competitiva, os jogadores treinam e competem em condições ambientais que variam de frio nos meses de inverno [temperatura de globo de bulbo úmido (WBGT)] 15 ± 7 °C, 66 ± 6% UR, janeiro de 2015) para muito quente no verão (WBGT $\geq$ 29 ± 1°C, 52 ± 7 UR, julho de 2014). A taxa de sudorese média de jogadores profissionais nos treinos em temperaturas ambientes quentes (32,3 ± 3 °C) foi de 1,46 ± 0,24 L/h (variação de 1,12-2,09 L/h), e o nível médio correspondente de hipo-hidratação foi de 1,59 ± 0,61% da massa corporal pré-exercício (intervalo 0,71-3,16%) (Shirreffs et al., 2005). Embora as perdas médias de suor tenham sido relatadas como inferiores (1,13 ± 0,30 L/h, faixa de 0,71-1,77 L/h) ao treinar em baixas temperaturas (5,1 ± 0,7 °C), os jogadores ainda

apresentam níveis significativos de hipo-hidratação: 1,62 ± 0,55% (intervalo 0,87-2,55%) (R. J. Maughan et al., 2005).

As jogadoras geralmente têm menores taxas de sudorese do que seus colegas do sexo masculino devido ao menor tamanho corporal e à menor massa muscular, contribuindo para a produção de calor metabólico durante o exercício (Cheuvront, Haymes, & Sawka, 2002). Devido às baixas perdas de líquidos e eletrólitos em atletas do sexo feminino, alguns estudos sugeriram que a hidratação provavelmente não requer consideração especial nesse grupo (Kilding et al., 2009). No entanto, em nossa experiência, a resposta de sudorese de jogadoras também variará significativamente entre elas em resposta à mesma sessão de treino. Além disso, também é um desafio para as jogadoras beber grandes volumes de líquidos antes e durante a recuperação do exercício. Assim, mais pesquisas e análises são necessárias para otimizar as práticas de hidratação dessa população de elite.

Em nossa experiência, quando o líquido está prontamente disponível e os jogadores têm acesso rotineiro a ele, como nos treinos, eles bebem volumes suficientes para evitar perdas de massa corporal superiores a 2% dos valores de massa corporal pré-exercício. Essas observações se estendem para quando os jogadores realizam treinos em intensidades e condições ambientais diferentes (I. Rollo et al., 2016). No entanto, os maiores desafios ao equilíbrio de líquidos ocorrem durante os jogos, especialmente em condições quentes, já que as taxas de sudorese (perda de água) podem aumentar drasticamente. Taxas altas de sudorese combinadas com oportunidades limitadas ingestão de líquidos durante jogos de competições geralmente resultam em hipo-hidratação significativa (>2% MC).

ESTRATÉGIAS INGESTÃO DE LÍQUIDOS

A ingestão de líquidos durante o treino e as partidas pode ajudar a manter o volume plasmático e evitar os efeitos adversos da desidratação na resistência e no desempenho técnico. Quando há pouco tempo entre duas sessões de treino, a reidratação rápida é crucial, e devem ser empregadas estratégias de ingestão de líquidos para otimizar a entrega. Assim, tais estratégias para a reposição de líquidos antes, durante e após o exercício do futebol serão discutidas nas seções a seguir.

Ingestão de líquidos antes do treino e dos jogos

O objetivo do jogador deve ser começar o treino e os jogos hidratado. Geralmente, há tempo suficiente, ou seja, $\geq$ 8h entre as sessões de treino ou jogos para que o jogador consuma volumes suficientes de líquidos com as refeições e chegue a este patamar. No entanto, durante os jogos, o jogador pode sofrer perdas significativas de líquido e, portanto, podem ser necessárias estratégias de hidratação mais estruturadas. Uma estratégia eficaz de hidratação pré-exercício ajudará a garantir que qualquer déficit de líquido anterior que o jogador tenha apresentado em

exercícios ou viagens seja sanado antes de se envolver novamente em atividades específicas do futebol.

Como orientação, para garantir a hidratação adequada antes do exercício, os jogadores são aconselhados a beber um volume de líquido específico para sua massa corporal. Especificamente, pelo menos quatro horas antes do exercício, os jogadores devem beber gradualmente cerca de 5-7 ml de líquido por kg de massa corporal. Em dias de jogo, isso pode ser obtido com a refeição final antes pré-partida, enquanto em dias de treinamento, esses volumes devem ser ingeridos através do café da manhã. Consumir líquidos em refeições com pequenas quantidades de sódio ou de alimentos contendo sódio ajudará a estimular a sede e a retenção do líquido ingerido (R. J. Maughan & Leiper, 1995). Ingerir líquidos aproximadamente quatro horas antes do exercício permite tempo suficiente para a eliminação da urina antes que os jogadores entrem em campo. Além disso, evita a situação de os jogadores beberem muito líquido imediatamente antes do exercício, o que aumenta o risco de sensação de inchaço e queixas gastrointestinais.

Numa situação em que o jogador não produz urina, ou a urina é de baixo volume e de cor escura, outros 3-5 ml de líquido por kg de corpo podem ser aconselhados aproximadamente 2 horas antes do exercício. É importante notar que a ingestão de líquidos é, naturalmente, autorregulada pelo jogador. Portanto, programas de educação adequados dentro do clube devem ser implementados para que o jogador possa identificar sinais de hipo-hidratação e modificar adequadamente seu comportamento com relação à ingestão de líquidos.

Ingestão de líquidos durante treinos e jogos

É necessário ingerir líquidos para evitar uma hipo-hidratação significativa durante o jogo ou treino. Ao medir regularmente a massa corporal antes e depois do exercício, é possível construir um perfil de perdas de líquido em resposta a sessões específicas de futebol, ou seja, treinos/jogos e condições (temperaturas ou umidade mais baixas ou mais altas). Uma coleta de dados suficiente permitirá, ao longo do tempo, realizar previsões de perdas de líquidos com base na intensidade do exercício e na previsão do tempo.

É provável que a ingestão de líquidos beneficie o jogador quando o exercício for superior a 30-60 minutos, mas parece haver pouca vantagem durante o exercício extenuante de menos de 30 minutos de duração. Durante esse exercício de alta intensidade, o esvaziamento gástrico é inibido e a bebida tem maior probabilidade de causar desconforto gastrointestinal sem benefício no desempenho. Grandes volumes de líquido são difíceis, se não impossíveis, de ingerir, e até um litro pode ser suficiente para causar desconforto em um estômago “destreinado” (Murray, 2006). Portanto, nestas circunstâncias, não é aconselhável, nem é praticamente possível, corresponder a ingestão de líquidos às perdas de suor durante o exercício. Outro fator que pode dificultar a ingestão de grandes quantidades de líquidos é o fato de que, em partidas, as oportunidades de beber são limitadas a antes do jogo,

intervalos e paradas não programadas que ocorrem durante o jogo (L. B. Baker et al., 2016; Gleeson, 1998).

É necessário evitar o consumo excessivo de água, pois ele está associado à hiponatremia (baixo nível de sódio plasmático). Embora, até o momento e de acordo com o conhecimento do autor, não existam casos relatados de hiponatremia em jogadores de futebol, a informação sobre os volumes corretos de líquidos a serem ingeridos (com base nas taxas de sudorese combinadas às poucas oportunidades de ingestão que existem tanto durante os treinos quanto durante os jogos) deve evitar o problema do consumo excessivo. Portanto, como guia, os jogadores devem procurar minimizar as perdas de líquido durante o exercício de uma hora ou mais para um valor igual ou menor que 2% da massa corporal inicial (assumindo que o jogador tenha começado em um estado eu-hidratado).

Em face das diretrizes para a ingestão de líquidos, alguns jogadores podem ficar sobrecarregados com os volumes sugeridos. Se o regime de consumo atual de um jogador estiver em contraste com as recomendações, é aconselhável trabalhar para atingir as metas de ingestão de líquidos ao longo do tempo. Especificamente, não introduzir grandes mudanças de uma só vez. A ingestão de líquidos antes do exercício pode ser incorporada em uma rotina diária, aumentando gradualmente o volume. Durante o exercício, muitas vezes é difícil tolerar os volumes de líquido necessários para evitar a hipo-hidratação significativa. No entanto, o volume de líquido tolerável pode ser treinado e aumentado com o consumo frequente durante os treinos (Lambert et al., 2008). O treino de ingestão acostumará os jogadores à sensação de se exercitar com líquidos no estômago, enquanto ajuda a otimizar a entrega de carboidratos caso sejam escolhidas bebidas esportivas (A. E. Jeukendrup, 2011). Ele também oferece ao jogador a oportunidade de experimentar diferentes volumes e aromas para determinar o volume de ingestão de líquidos toleráveis e as formulações adequadas.

Tipo de líquido

Diversos estudos demonstraram que a ingestão regular de água durante o exercício prolongado é eficaz na melhoria do desempenho (consulte (Shirreffs & Sawka, 2011)). No entanto, a ingestão de líquidos durante o exercício também oferece a oportunidade de fornecer algum combustível na forma de carboidrato (Módulo 1). O tipo e a composição da bebida ingerida durante o exercício devem ser específicos para sessão de exercícios, bem como para os objetivos de cada jogador individualmente (Impey et al., 2016; A. Jeukendrup, 2014). Portanto, durante a partida, onde o objetivo é o “desempenho”, a adição de carboidrato às bebidas consumidas terá um efeito aditivo e independente em comparação com a água na realização do exercício (Below, Mora-Rodriguez, Gonzalez-Alonso, & Coyle, 1995; Nicholas, Williams, Lakomy, Phillips, & Nowitz, 1995; Williams & Rollo, 2015).

Bebidas para a reposição de líquidos e energia durante o exercício devem: 1) ter um gosto agradável, 2) não causar desconforto gastrointestinal, 3) ser rapidamente esvaziadas pelo estômago e absorvidas pelo intestino, 4) fornecer energia na forma de carboidratos e como fonte de eletrólitos. É por esta razão que as bebidas

esportivas normalmente são disponibilizadas em uma variedade de sabores (para atender ao gosto do jogador) e contêm três ingredientes principais: água, carboidrato e sódio. A água e o carboidrato fornecem fluido e energia, respectivamente, enquanto o sódio é incluído para ajudar na absorção e retenção da água (R.J. Maughan & Murray, 2001).

Tanto carboidrato quanto fluidos são importantes. O fornecimento de uma forma concentrada de carboidrato pode retardar o esvaziamento gástrico e reduzir a absorção de água. Portanto, geralmente é recomendado combinar a ingestão de géis, gomas de mascar e outros sólidos com água. Se o conteúdo do estômago estiver muito concentrado, a água pode ser retirada do líquido intersticial e do plasma e levada para dentro do lúmen do intestino delgado por osmose, tornando o fornecimento de líquidos menos eficaz (Gisolfi, Summers, Schedl, & Bleiler, 1992). Se isso é um problema, depende das metas de hidratação e entrega de carboidratos. Devemos enfatizar aqui que a adição de sódio e outros eletrólitos a bebidas esportivas serve para aumentar a palatabilidade, manter a sede (e, portanto, promover o consumo), ajudar a prevenir a hiponatremia e aumentar a taxa de absorção de água, em vez de substituir as perdas eletrolíticas causadas pela sudorese. A substituição dos eletrólitos perdidos no suor durante o exercício de futebol (~90 minutos) pode normalmente esperar até o período de recuperação pós-exercício, a menos que o jogador apresente uma taxa de sudorese particularmente pesada e rica em sal e/ou a duração do exercício seja prolongada e ele ocorra em condições quentes (L. B. Baker et al., 2016).

Reidratação após a treinos e jogos

A reidratação é uma parte importante do processo de recuperação pós-exercício. Na ocasião do pós-exercício, a ingestão de carboidratos, líquidos e eletrólitos é necessária para reabastecer os estoques esgotados de glicogênio e promover a reidratação, respectivamente (Shirreffs et al., 1996). Se os jogadores tiverem acumulado um déficit de massa corporal (desidratação), eles devem procurar repor completamente as perdas de fluidos e eletrólitos antes do início da próxima sessão de treino ou jogo. Na maioria dos casos, os jogadores podem apenas ingerir líquidos de acordo com a sede, pois há tempo de sobra para restaurar o equilíbrio antes da próxima sessão de treino.

Se a hipo-hidratação for grave (> 5% da MC) ou se for necessária reidratação rápida (por exemplo, < 24 h antes do próximo treino ou jogo, ou em sessões duplas de treino), a reposição de fluidos e eletrólitos no período pós-exercício terá uma importância maior. Os principais fatores que influenciam a eficácia da reidratação pós-exercício são o volume e a composição do líquido consumido.

A recomendação é beber ~1,5 L de líquido para cada 1 kg de déficit de massa corporal (Shirreffs & Sawka, 2011). Isso ocorre porque parte do líquido ingerido será excretado na urina, e estudos indicam que a ingestão de 150% ou mais de perda de peso é necessária para atingir a hidratação normal dentro de 6 horas após o exercício (Shirreffs & Maughan, 2000). Na maioria das outras situações, a água e o

sódio podem ser consumidos sem urgência com as práticas normais de ingestão de alimentos e líquidos.

Beber água pura não configura a forma de reidratação pós-exercício ideal quando é necessária a restauração rápida e completa do equilíbrio de fluidos corporais, e quando toda a ingestão é proveniente da forma líquida (Snell, Ward, Kandaswami, e Stohs, 2010).

A ingestão de água pura no período pós-exercício resulta em uma queda rápida da concentração plasmática de sódio e da osmolalidade plasmática. Essas mudanças têm o efeito de reduzir o estímulo para a ingestão de líquidos e aumentar a produção de urina, o que atrasará o processo de reidratação. O volume plasmático será restaurado de forma mais rápida e completa no período pós-exercício se contar com a adição de cloreto de sódio (77 mmol/L ou 450 mg/L) à água consumida (R. J. Maughan e Leiper, 1995; Snell et al., 2010). Esta concentração de sódio é semelhante ao limite superior da concentração de sódio encontrada no suor, mas é consideravelmente maior do que a concentração de sódio de muitas bebidas esportivas disponíveis no mercado, que geralmente contêm 10-25 mmol/L (60-150 mg/L). Assim, ingerir uma bebida que contenha sódio ou alimentos que contenham sódio e líquidos é recomendado durante a ocasião pós-exercício (R. J. Maughan, Leiper, e Shirreffs, 1996; Shirreffs e Sawka, 2011).

A inclusão de potássio na bebida consumida após o exercício deverá aumentar a reposição de água intracelular e promover a reidratação. No entanto, há poucas evidências experimentais para apoiar isso. A bebida utilizada para a reidratação também deve conter carboidratos (glicose ou polímeros de glicose), pois a presença de glicose também estimulará a absorção de líquidos no intestino e melhorará o sabor da bebida. Após o exercício, a captação de glicose no músculo para a ressíntese de glicogênio também deve promover a reidratação intracelular (Gisolfi, Lambert, e Summers, 2001; Gisolfi et al., 1992). Portanto, o líquido na ocasião pós-exercício pode ser combinado com a ingestão de proteínas e carboidratos, que também são necessários para a recuperação e a adaptação do jogador (Hobson e James, 2015; Ivy, 2001; James, Clayton, e Evans, 2011; James et al., 2013).

Tabela 2: Diretrizes para a ingestão de líquidos

Ocasião	Metas	Princípio
Consumo diário	Ajuste para os níveis diários de atividade física	Os fluidos podem ser ingeridos através de bebidas, frutas e vegetais
Antes do exercício	5-7 ml/kg MC	Beber 3 o 4 antes do exercício
Durante o exercício	Ingestão cotidiana de fluidos	Baseie a ingestão nas perdes individuais de fluidos e ajuste para a intensidade do exercício e condições ambientais
Pos-exercício	Se a reidratação rápida for necessária, beber 150% de perdas de MC nas 5h após a partida Evitar álcool (não exceder 1 unidade)	Reponha as perdas de fluidos como consequência da sudorese durante o exercício. A adição de sódio na bebida utilizada para a recuperação ajudará a reter fluidos e manter a vontade de beber

Fonte: Elaborado pelo autor

As recomendações de ingestão de líquidos devem ser adaptadas às taxas individuais de sudorese, intensidades específicas de treino e condições ambientais. As informações referentes ao desempenho no treino/competição são necessárias. As necessidades de ingestão de líquidos também aumentarão durante treinos e jogos em ambientes mais quentes.

Resumo

- Os jogadores devem ter o objetivo de iniciar os treinos e jogos eu-hidratados.
- A perda de líquidos do jogador durante os treinos e jogos pode ser monitorada e registrada.
- Existe uma grande variedade de taxas de sudorese específicas para cada jogador, mesmo em resposta à mesma sessão de treino ou jogo.
- A ingestão de líquidos deve ser modificada dependendo das necessidades individuais de cada jogador, da intensidade ou exercício e das condições ambientais.
- Os jogadores devem ser informados sobre as necessidades de ingestão de líquidos e como monitorar seu status de hidratação.

Isenção de responsabilidade: Ian Rollo é um funcionário da Gatorade Sports Science Institute, uma divisão da PepsiCo, Inc. As opiniões expressas neste curso são do autor, e não necessariamente refletem o posicionamento ou as políticas da PepsiCo, Inc.

Referências

ACSM. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Can J Diet Pract Res, 77*(1), 54. doi:10.3148/cjdpr-2015-047

Aldous, J. W., Chrismas, B. C., Akubat, I., Dascombe, B., Abt, G., e Taylor, L. (2015). Hot and Hypoxic Environments Inhibit Simulated Soccer Performance and Exacerbate Performance Decrements When Combined. *Front Physiol, 6*, 421. doi:10.3389/fphys.2015.00421

Ali, A., e Williams, C. (2013). Isokinetic and isometric muscle function of the knee extensors and flexors during simulated soccer activity: effect of exercise and dehydration. *J Sports Sci, 31*(8), 907-916. doi:10.1080/02640414.2012.753635

Aragón-Vargas, L. F., Moncada-Jiménez, J., Hernández-Elizondo, J., Barrenechea C, A., e Monge-Alvarado, A. (2009). Evaluation of pre-game hydration status, heat stress, and fluid balance during professional soccer competition in the heat. *European Journal of Sport Science, 9*(5), 269 - 276.

Armstrong, L. E., Costill, D. L., e Fink, W. J. (1985). Influence of diuretic-induced dehydration on competitive running performance. *Med Sci Sports Exerc, 17*(4), 456-461.

Armstrong, L. E., Maresh, C. M., Gabaree, C. V., Hoffman, J. R., Kavouras, S. A., Kenefick, R. W., . . . Ahlquist, L. E. (1997). Thermal and circulatory responses during exercise: effects of hypohydration, dehydration, and water intake. *J Appl Physiol (1985), 82*(6), 2028-2035.

Armstrong, L. E., Pumerantz, A. C., Fiala, K. A., Roti, M. W., Kavouras, S. A., Casa, D. J., e Maresh, C. M. (2010). Human hydration indices: acute and longitudinal reference values. *Int J Sport Nutr Exerc Metab, 20*(2), 145-153.

Armstrong, L. E., Soto, J. A., Hacker, F. T., Jr., Casa, D. J., Kavouras, S. A., e Maresh, C. M. (1998). Urinary indices during dehydration, exercise, and rehydration. *Int J Sport Nutr, 8*(4), 345-355.

Baker, B. L. (2016). SWEAT TESTING METHODOLOGY IN THE FIELD: CHALLENGES AND BEST PRACTICES. *Sports Science Exchange, 28*(161), 1-6.

Baker, L. B., Barnes, K. A., Anderson, M. L., Passe, D. H., e Stofan, J. R. (2016). Normative data for regional sweat sodium concentration and whole-body sweating rate in athletes. *J Sports Sci, 34*(4), 358-368. doi:10.1080/02640414.2015.1055291

Baker, L. B., Conroy, D. E., e Kenney, W. L. (2007). Dehydration impairs vigilance-related attention in male basketball players. *Med Sci Sports Exerc, 39*(6), 976-983. doi:10.1097/mss.0b013e3180471ff2

Baker, L. B., Dougherty, K. A., Chow, M., e Kenney, W. L. (2007). Progressive dehydration causes a progressive decline in basketball skill performance. *Med Sci Sports Exerc, 39*(7), 1114-1123. doi:10.1249/mss.0b013e3180574b02

Baker, L. B., e Jeukendrup, A. E. (2014). Optimal composition of fluid-replacement beverages. *Compr Physiol, 4*(2), 575-620. doi:10.1002/cphy.c130014

Baker, L. B., Rollo, I., Stein, K. W., e Jeukendrup, A. E. (2015). Acute Effects of Carbohydrate Supplementation on Intermittent Sports Performance. *Nutrients, 7*(7), 5733-5763. doi:10.3390/nu7075249

Baker, L. B., Stofan, J. R., Hamilton, A. A., e Horswill, C. A. (2009). Comparison of regional patch collection vs. whole body washdown for measuring sweat sodium and potassium loss during exercise. *J Appl Physiol, 107*(3), 887-895.

Baker, L. B., Ungaro, C. T., Barnes, K. A., Nuccio, R. P., Reimel, A. J., e Stofan, J. R. (2014). Validity and reliability of a field technique for sweat Na+ and K+ analysis during exercise in a hot-humid environment. *Physiol Rep, 2*(5), e12007. doi:10.14814/phy2.12007

Below, P. R., Mora-Rodriguez, R., Gonzalez-Alonso, J., e Coyle, E. F. (1995). Fluid and carbohydrate ingestion independently improve performance during 1 h of intense exercise. *Med Sci Sports Exerc, 27*(2), 200-210.

Bendiksen, M., Bischoff, R., Randers, M. B., Mohr, M., Rollo, I., Suetta, C., . . . Krustrup, P. (2012). The Copenhagen Soccer Test: physiological response and fatigue development. *Med Sci Sports Exerc, 44*(8), 1595-1603. doi:10.1249/MSS.0b013e31824cc23b

Cheung, S. S. (2010). Interconnections between thermal perception and exercise capacity in the heat. *Scand J Med Sci Sports, 20 Suppl 3*, 53-59. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01209.x

Cheuvront, S. N., Carter, R., 3rd, Castellani, J. W., e Sawka, M. N. (2005). Hypohydration impairs endurance exercise performance in temperate but not cold air. *J Appl Physiol (1985), 99*(5), 1972-1976. doi:10.1152/japplphysiol.00329.2005

Cheuvront, S. N., Fraser, C. G., Kenefick, R. W., Ely, B. R., e Sawka, M. N. (2011). Reference change values for monitoring dehydration. *Clin Chem Lab Med, 49*(6), 1033-1037. doi:10.1515/CCLM.2011.170

Cheuvront, S. N., Haymes, E. M., e Sawka, M. N. (2002). Comparison of sweat loss estimates for women during prolonged high-intensity running. *Med Sci Sports Exerc, 34*(8), 1344-1350.

Cheuvront, S. N., e Kenefick, R. W. (2014). Dehydration: physiology, assessment, and performance effects. *Compr Physiol, 4*(1), 257-285. doi:10.1002/cphy.c130017

Cheuvront, S. N., Kenefick, R. W., Charkoudian, N., e Sawka, M. N. (2013). Physiologic basis for understanding quantitative dehydration assessment. *Am J Clin Nutr, 97*(3), 455-462. doi:10.3945/ajcn.112.044172

Cheuvront, S. N., e Montain, S. J. (2017). Myths and methodologies: Making sense of exercise mass and water balance. *Exp Physiol, 102*(9), 1047-1053. doi:10.1113/EP086284

Coyle, E. F., e Gonzalez-Alonso, J. (2001). Cardiovascular drift during prolonged exercise: new perspectives. *Exerc Sport Sci Rev, 29*(2), 88-92.

Duffield, R., McCall, A., Coutts, A. J., e Peiffer, J. J. (2012). Hydration, sweat and thermoregulatory responses to professional football training in the heat. *J Sports Sci, 30*(10), 957-965. doi:10.1080/02640414.2012.689432

Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Med, 3*(1), 50-60.

Fleming, J., e James, L. J. (2014). Repeated familiarisation with hypohydration attenuates the performance decrement caused by hypohydration during treadmill running. *Appl Physiol Nutr Metab, 39*(2), 124-129. doi:10.1139/apnm-2013-0044

Ganio, M. S., Armstrong, L. E., Casa, D. J., McDermott, B. P., Lee, E. C., Yamamoto, L. M., . . . Lieberman, H. R. (2011). Mild dehydration impairs cognitive performance and mood of men. *Br J Nutr, 106*(10), 1535-1543. doi:10.1017/S0007114511002005

Gisolfi, C. V., Lambert, G. P., e Summers, R. W. (2001). Intestinal fluid absorption during exercise: role of sport drink osmolality and [Na+]. *Med Sci Sports Exerc, 33*(6), 907-915.

Gisolfi, C. V., Summers, R. W., Schedl, H. P., e Bleiler, T. L. (1992). Intestinal water absorption from select carbohydrate solutions in humans. *Journal of Applied Physiology, 73*(5), 2142-2150.

Gleeson, M. (1998). Temperature regulation during exercise. *Int J Sports Med, 19 Suppl 2*, S96-99. doi:10.1055/s-2007-971967

Gonzalez-Alonso, J., Mora-Rodriguez, R., Below, P. R., e Coyle, E. F. (1995). Dehydration reduces cardiac output and increases systemic and cutaneous vascular resistance during exercise. *J Appl Physiol, 79*(5), 1487-1496.

Goulet, E. D. (2011). Effect of exercise-induced dehydration on time-trial exercise performance: a meta-analysis. *Br J Sports Med, 45*(14), 1149-1156. doi:10.1136/bjsm.2010.077966

Hargreaves, M., Dillo, P., Angus, D., e Febbraio, M. (1996). Effect of fluid ingestion on muscle metabolism during prolonged exercise. *Journal of Applied Physiology, 80*(1), 363-366.

Harper, L. D., West, D. J., Stevenson, E., e Russell, M. (2014). Technical performance reduces during the extra-time period of professional soccer match-play. *PLoS One, 9*(10), e110995. doi:10.1371/journal.pone.0110995

Hawley, J. A., Dennis, S. C., e Noakes, T. D. (1994). Carbohydrate, fluid, and electrolyte requirements of the soccer player: a review. *Int J Sport Nutr, 4*(3), 221-236.

Hobson, R., e James, L. (2015). The addition of whey protein to a carbohydrate-electrolyte drink does not influence post-exercise rehydration. *J Sports Sci, 33*(1), 77-84. doi:10.1080/02640414.2014.925570

Horowitz, M. (2014). Heat acclimation, epigenetics, and cytoprotection memory. *Compr Physiol, 4*(1), 199-230. doi:10.1002/cphy.c130025

Impey, S. G., Hammond, K. M., Shepherd, S. O., Sharples, A. P., Stewart, C., Limb, M., . . . Morton, J. P. (2016). Fuel for the work required: a practical approach to amalgamating train-low paradigms for endurance athletes. *Physiol Rep, 4*(10). doi:10.14814/phy2.12803

Ivy, J. L. (2001). Dietary strategies to promote glycogen synthesis after exercise. *Can J Appl Physiol, 26 Suppl*, S236-245.

James, L. J., Clayton, D., e Evans, G. H. (2011). Effect of milk protein addition to a carbohydrate-electrolyte rehydration solution ingested after exercise in the heat. *Br J Nutr, 105*(3), 393-399. doi:10.1017/S0007114510003545

James, L. J., Evans, G. H., Madin, J., Scott, D., Stepney, M., Harris, R., . . . Clayton, D. J. (2013). Effect of varying the concentrations of carbohydrate and milk protein in rehydration solutions ingested after exercise in the heat. *Br J Nutr, 110*(7), 1285-1291. doi:10.1017/S0007114513000536

Jeukendrup, A. (2014). A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise. *Sports Med, 44 Suppl 1*, S25-33. doi:10.1007/s40279-014-0148-z

Jeukendrup, A. E. (2011). Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *J Sports Sci, 29 Suppl 1*, S91-99. doi:10.1080/02640414.2011.610348

Kavouras, S. A., Arnaoutis, G., Makrillos, M., Garagouni, C., Nikolaou, E., Chira, O., . . . Sidossis, L. S. (2012). Educational intervention on water intake improves

hydration status and enhances exercise performance in athletic youth. *Scand J Med Sci Sports, 22*(5), 684-689. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01296.x

Kenefick, R. (2018). Fluid Intake Strategies for Optimal Hydration and Performance: Planned Drinking vs. Drinking to Thirst. *Sports Science Exchange, 29,* (182), 1-6.

Kilding, A. E., Tunstall, H., Wraith, E., Good, M., Gammon, C., e Smith, C. (2009). Sweat rate and sweat electrolyte composition in international female soccer players during game specific training. *Int J Sports Med, 30*(6), 443-447. doi:10.1055/s-0028-1105945

Knechtle, B., Knechtle, P., Wirth, A., Alexander Rust, C., e Rosemann, T. (2012). A faster running speed is associated with a greater body weight loss in 100-km ultra-marathoners. *J Sports Sci, 30*(11), 1131-1140. doi:10.1080/02640414.2012.692479

Knechtle, B., Rust, C. A., Knechtle, P., e Rosemann, T. (2012). Does Muscle Mass Affect Running Times in Male Long-distance Master Runners? *Asian J Sports Med, 3*(4), 247-256.

Lambert, G. P., Lang, J., Bull, A., Eckerson, J., Lanspa, S., e O'Brien, J. (2008). Fluid tolerance while running: effect of repeated trials. *Int J Sports Med, 29*(11), 878-882. doi:10.1055/s-2008-1038620

Logan-Sprenger, H. M., Heigenhauser, G. J., Jones, G. L., e Spriet, L. L. (2015). The effect of dehydration on muscle metabolism and time trial performance during prolonged cycling in males. *Physiol Rep, 3*(8). doi:10.14814/phy2.12483

Maughan, R. J., Fenn, C. E., e Leiper, J. B. (1989). Effects of fluid, electrolyte and substrate ingestion on endurance capacity. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 58*(5), 481-486.

Maughan, R. J., e Leiper, J. B. (1995). Sodium intake and post-exercise rehydration in man. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 71*(4), 311-319.

Maughan, R. J., Leiper, J. B., e Shirreffs, S. M. (1996). Restoration of fluid balance after exercise-induced dehydration: effects of food and fluid intake. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 73*(3-4), 317-325.

Maughan, R. J., e Murray, R. (2001). Nutrtion in Exercise and Sports Sciences: Sports drinks. Basic sciences and practical aspects.

Maughan, R. J., e Shirreffs, S. M. (2007a). Nutrition and hydration concerns of the female football player. *Br J Sports Med, 41 Suppl 1*, i60-63. doi:10.1136/bjsm.2007.036475

Maughan, R. J., e Shirreffs, S. M. (2007b). Nutrition for soccer players. *Curr Sports Med Rep, 6*(5), 279-280.

Maughan, R. J., Shirreffs, S. M., e Leiper, J. B. (2007). Errors in the estimation of hydration status from changes in body mass. *J Sports Sci, 25*(7), 797-804. doi:10.1080/02640410600875143

Maughan, R. J., Shirreffs, S. M., Merson, S. J., e Horswill, C. A. (2005). Fluid and electrolyte balance in elite male football (soccer) players training in a cool environment. *J Sports Sci, 23*(1), 73-79.

Maughan, R. J., Watson, P., Evans, G. H., Broad, N., e Shirreffs, S. M. (2007). Water balance and salt losses in competitive football. *Int J Sport Nutr Exerc Metab, 17*(6), 583-594.

McConell, G. K., Burge, C. M., Skinner, S. L., e Hargreaves, M. (1997). Influence of ingested fluid volume on physiological responses during prolonged exercise. *Acta Physiol Scand, 160*(2), 149-156.

McGregor, S. J., Nicholas, C., W., Lakomy, H. W., e Williams, C. (1999). The influence of intermittent high-intensity shuttle running and fluid ingestion on the performance of a football skill. . *J Sports Sci, 17*(11), 895-903.

McKenna, K., e Thompson, C. (1998). Osmoregulation in clinical disorders of thirst appreciation. *Clin Endocrinol (Oxf), 49*(2), 139-152.

Mohr, M., e Krustrup, P. (2013). Heat stress impairs repeated jump ability after competitive elite soccer games. *J Strength Cond Res, 27*(3), 683-689. doi:10.1097/JSC.0b013e31825c3266

Montain, S. J., e Coyle, E. F. (1992). Influence of graded dehydration on hyperthermia and cardiovascular drift during exercise. *J Appl Physiol, 73*(4), 1340-1350.

Morris, J. G., Nevill, M. E., Boobis, L. H., Macdonald, I. A., e Williams, C. (2005). Muscle metabolism, temperature, and function during prolonged, intermittent, high-intensity running in air temperatures of 33 degrees and 17 degrees C. *Int J Sports Med, 26*(10), 805-814. doi:10.1055/s-2005-837448

Murray, R. (2006). Training the gut for competition. *Curr Sports Med Rep, 5*(3), 161-164.

Nicholas, C. W., Williams, C., Lakomy, H. K., Phillips, G., e Nowitz, A. (1995). Influence of ingesting a carbohydrate-electrolyte solution on endurance capacity during intermittent, high-intensity shuttle running. *J Sports Sci, 13*(4), 283-290.

Nybo, L., Rasmussen, P., e Sawka, M. N. (2014). Performance in the heat-physiological factors of importance for hyperthermia-induced fatigue. *Compr Physiol, 4*(2), 657-689. doi:10.1002/cphy.c130012

Owen, J. A., Kehoe, S. J., e Oliver, S. J. (2013). Influence of fluid intake on soccer performance in a temperate environment. *J Sports Sci, 31*(1), 1-10. doi:10.1080/02640414.2012.720701

Popkin, B. M., D'Anci, K. E., e Rosenberg, I. H. (2010). Water, hydration, and health. *Nutr Rev, 68*(8), 439-458. doi:10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x

Robinson, T. A., Hawley, J. A., Palmer, G. S., Wilson, G. R., Gray, D. A., Noakes, T. D., e Dennis, S. C. (1995). Water ingestion does not improve 1-h cycling performance in moderate ambient temperatures. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 71*(2-3), 153-160.

Rollo, I. (2014). Carbohydrate: the football fuel. *Sports Science Exchange, 27*(127), 1-8.

Rollo, I., JM., C., RK., R., AE., J., MA., L., e D., M. (2016). The sweating response and fluid intake of elite professional football players during training at different exercise intensities in hot and cool environments. *Abstract presented at European College of Sports Sciences*.

Russell, M., e Kingsley, M. (2014). The efficacy of acute nutritional interventions on soccer skill performance. *Sports Med, 44*(7), 957-970. doi:10.1007/s40279-014-0184-8

Rust, C. A., Knechtle, B., Knechtle, P., Wirth, A., e Rosemann, T. (2012). Body mass change and ultraendurance performance: a decrease in body mass is associated with an increased running speed in male 100-km ultramarathoners. *J Strength Cond Res, 26*(6), 1505-1516. doi:10.1519/JSC.0b013e318231a7b5

Savoie, F. A., Kenefick, R. W., Ely, B. R., Cheuvront, S. N., e Goulet, E. D. (2015). Effect of Hypohydration on Muscle Endurance, Strength, Anaerobic Power and Capacity and Vertical Jumping Ability: A Meta-Analysis. *Sports Med, 45*(8), 1207-1227. doi:10.1007/s40279-015-0349-0

Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., e Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc, 39*(2), 377-390. doi:10.1249/mss.0b013e31802ca597

Sawka, M. N., Cheuvront, S. N., e Kenefick, R. W. (2012). High skin temperature and hypohydration impair aerobic performance. *Exp Physiol, 97*(3), 327-332. doi:10.1113/expphysiol.2011.061002

Sawka, M. N., e Greenleaf, J. E. (1992). Current concepts concerning thirst, dehydration, and fluid replacement: overview. *Med Sci Sports Exerc, 24*(6), 643-644.

Sawka, M. N., Leon, L. R., Montain, S. J., e Sonna, L. A. (2011). Integrated physiological mechanisms of exercise performance, adaptation, and maladaptation to heat stress. *Compr Physiol, 1*(4), 1883-1928. doi:10.1002/cphy.c100082

Shirreffs, S. M., Aragon-Vargas, L. F., Chamorro, M., Maughan, R. J., Serratosa, L., e Zachwieja, J. J. (2005). The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. *Int J Sports Med, 26*(2), 90-95.

Shirreffs, S. M., Armstrong, L. E., e Cheuvront, S. N. (2004). Fluid and electrolyte needs for preparation and recovery from training and competition. *J Sports Sci, 22*(1), 57-63. doi:10.1080/0264041031000140572

Shirreffs, S. M., e Maughan, R. J. (2000). Rehydration and recovery of fluid balance after exercise. *Exerc Sport Sci Rev, 28*(1), 27-32.

Shirreffs, S. M., e Sawka, M. N. (2011). Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *J Sports Sci, 29 Suppl 1*, S39-46. doi:10.1080/02640414.2011.614269

Shirreffs, S. M., Taylor, A. J., Leiper, J. B., e Maughan, R. J. (1996). Post-exercise rehydration in man: effects of volume consumed and drink sodium content. *Med Sci Sports Exerc, 28*(10), 1260-1271.

Snell, P. G., Ward, R., Kandaswami, C., e Stohs, S. J. (2010). Comparative effects of selected non-caffeinated rehydration sports drinks on short-term performance following moderate dehydration. *J Int Soc Sports Nutr, 7*, 28. doi:10.1186/1550-2783-7-28

Thomas, D. T., Erdman, K. A., e Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet, 116*(3), 501-528. doi:10.1016/j.jand.2015.12.006

Viitasalo, J. T., Kyrolainen, H., Bosco, C., e Alen, M. (1987). Effects of rapid weight reduction on force production and vertical jumping height. *Int J Sports Med, 8*(4), 281-285. doi:10.1055/s-2008-1025670

Watson, G., Judelson, D. A., Armstrong, L. E., Yeargin, S. W., Casa, D. J., e Maresh, C. M. (2005). Influence of diuretic-induced dehydration on competitive sprint and power performance. *Med Sci Sports Exerc, 37*(7), 1168-1174.

Wenger, C. B. (1972). Heat of evaporation of sweat: thermodynamic considerations. *J Appl Physiol, 32*(4), 456-459. doi:10.1152/jappl.1972.32.4.456

Williams, C., e Rollo, I. (2015). Carbohydrate Nutrition and Team Sport Performance. *Sports Med, 45 Suppl 1*, S13-22. doi:10.1007/s40279-015-0399-3