



HIDRATAÇÃO PARA ATLETAS DO FUTEBOL AMERICANO

Publicado: Abril de 2015/Autores: **William M. Adams and Douglas J. Casa**/Tópicos: Esportes Específicos, Hidratação e Termorregulação

- A desidratação em uma magnitude de mais de 2% da massa corporal foi mostrada na literatura científica prejudicando a performance. Danos na performance incluem áreas como a capacidade aeróbica e anaeróbica, resistência, força e função cognitiva, que são componentes cruciais no futebol americano.
- Planos individualizados de hidratação minimizam as perdas de líquidos e ajudam a manter o estado de euhidratação (nível normal de hidratação). Estes planos de hidratação podem ser facilmente incorporados nos treinos e competições de futebol americano para maximizar a performance e melhorar a segurança em geral.
- Deve-se ter especial atenção em relação aos equipamentos de proteção utilizados por jogadores de futebol americano e as possíveis condições ambientais extremas às quais os jogadores podem estar expostos; estes fatores devem ser levados em consideração no desenvolvimento de estratégias adequadas de hidratação para atletas do futebol americano.
- Durante exercícios intensos no calor, o risco de desidratação e consequentes influências negativas na performance e riscos de segurança são maiores devido ao estresse termorregulatório e cardiovascular exacerbado causado pelas perdas excessivas de água pelo corpo.

LEITURA RECOMENDADA

Maio de 2018 SSE #180: Água Gelada e Gelo na Redução da Temperatura Corporal durante Exercícios no Calor

Agosto de 2018 SSE #182: Estratégia de Ingestão de Líquidos para Hidratação Ideal e Performance: Planejamento de Ingestão de Líquidos vs. Ingestão na Sede

Agosto de 2018 SSE #183: Gerenciamento de Peso Agudo em Esportes de Combate: Perda de Peso Prévia a Pesagem, Recuperação Pós Pesagem e Estratégias Nutricionais para Competições

INTRODUÇÃO

O futebol americano é um esporte coletivo que é caracterizado por sessões de exercícios de curta duração e alta intensidade seguidos de breves períodos de recuperação (25-40s) (Craig, 1968). A constituição física dos atletas é bastante variada dependendo da posição em que o jogador joga; jogadores habilidosos são geralmente magros e rápidos, enquanto os homens de linha são indivíduos maiores, com maior musculatura e mais massa de gordura. Dependendo da liga e do nível do time, todos os atletas devem utilizar equipamento de proteção durante a participação, que é composto de um capacete, ombreiras e calças com proteção do quadril, coxas, joelhos e cóccix. Durante a competição, o jogo é dividido em 4 tempos de aproximadamente 12-15 minutos cada. Após o segundo tempo há um intervalo de 12-20 minutos onde os atletas conseguem descansar dos exercícios. A distância coberta por um atleta de futebol é muito variável com wide receivers e defensives backs cobrindo a maior distância e os homens de linha cobrindo as menores distâncias durante uma partida. Contudo, existe uma troca, na qual os homens de linha, apesar de não cobrirem muita distância durante a competição, precisam dar arrancadas com explosões, de força muscular e resistência, curtas e de alta intensidade (DeMartini et al., 2011). As evidências também sugerem que as necessidades de líquidos e a perda de suor são altamente variáveis em jogadores de futebol (Godek et al., 2008). Homens de linha foram observados a perder grandes quantidades de suor devido ao seu tamanho e massa corporal, necessitando de grandes quantidades de líquidos para compensar essas perdas (Godek et al., 2008).

Durante o exercício, o risco de desidratação é alto devido às maiores taxas de suor para auxiliar na termorregulação. No futebol americano, o risco de desidratação é ainda maior devido a época da temporada (alto verão até o outono), onde os atletas estão expostos a condições ambientais extremas (alta temperatura e umidade relativa) e aos equipamentos de proteção necessários que podem

dificultar a dissipação de calor durante o exercício (Armstrong et al., 2010; McCullough & Kenney, 2003). Outras considerações são o tamanho dos atletas, particularmente a área da superfície corporal e massa em geral dos atletas, já que indivíduos maiores têm maior número de glândulas sudoríparas e produzem mais suor que um indivíduo menor (Godek et al., 2005). Foi observado que os homens de linha têm perdas de calor evaporativas reduzidas em comparação aos jogadores de outras posições devido à relativa natureza estática de sua posição e a falta de fluxo do ar na pele (Deren et al., 2014).

A combinação de condições ambientais extremas, a necessidade de utilizar equipamentos de segurança, e mais musculatura e/ou massa de gordura aumentam a taxa de suor do jogador na tentativa de dissipar o calor que é produzido dos exercícios pelos músculos. Durante o exercício, 75-80% da energia que a musculatura em exercício utiliza é convertida em calor que é estocado no corpo (Shirreffs, 2005). Para prevenir a temperatura corporal de atingir níveis perigosos (> 40°C/104°F) que poderiam potencialmente levar ao colapso pelo calor induzido pelo esforço (EHS), o corpo usa a condução, convecção e evaporação do suor pela pele para dissipar o calor produzido metabolicamente. Em condições ambientais extremas, a evaporação do suor pela pele é a única maneira de dissipar o calor do corpo durante os exercícios. A redução da perda de calor evaporativa nos indivíduos utilizando equipamentos de proteção no futebol americano representa risco de saúde e segurança aos atletas, pela retenção de calor metabólico e aumento do risco de EHS. Isto fica evidente em níveis universitários e do ensino médio, onde mortes por EHS foram atribuídas aos fatores como condições ambientais extremas e desidratação (Boden et al., 2013; Grundstein et al., 2012).

O objetivo deste artigo do Sports Science Exchange é: 1) fornecer diretrizes científicas necessárias para manter o estado de eu-hidratação, 2) discutir a importância da hidratação para a performance e segurança dos jogadores de futebol americano e, 3) fornecer recomendações práticas para os jogadores de futebol americano, técnicos e equipe médica para a manutenção de um estado de hidratação normal e seguro durante os treinos e competições.

OS EFEITOS DA DESIDRATAÇÃO NA FUNÇÃO FISIOLÓGICA E PERFORMANCE DO EXERCÍCIO

A desidratação causa estresse cardiovascular e termorregulatório que pode reduzir a performance no exercício. Durante exercício prolongado, o corpo sofre uma alteração fisiológica chamada de desvio cardiovascular, onde a frequência cardíaca (FC) aumenta para compensar uma redução no volume sistólico (SV) para manter o débito cardíaco (CO) no exercício contínuo. Esta redução no volume plasmático resultante da desidratação causa maior FC para manter a oferta de oxigênio e outras substâncias necessárias para a musculatura contrátil do corpo (Montain & Coyle, 1992), desta forma exacerbando o desvio cardiovascular. Evidências mostram também que para cada 1% de perda de massa corporal, a FC aumenta em 3 batidas por minuto (Adams et al., 2014).

A temperatura corporal aumenta durante o exercício, e este aumento é mais expressivo em níveis maiores de desidratação (Buono & Wall, 2000). Evidências também mostram que para 1% de perda de massa corporal devido às perdas de suor, a temperatura corporal aumenta em uma taxa de 0,22 °C (0,4°F) (Huggins et al., 2012). O acréscimo na temperatura corporal em níveis maiores de desidratação aumenta o estresse termorregulatório no corpo, aumentando também o risco de insolação induzida pelo esforço (Casa et al., 2012) e reduzindo a habilidade de performance máxima (Marino, 2004; Marino et al., 2004). Além disso, níveis maiores de desidratação reduzem o volume plasmático e taxa de suor do indivíduo, o que reduz a habilidade do corpo de dissipar efetivamente o calor através da evaporação do suor durante a prática de exercícios no calor (Montain et al., 1998; Sawka et al., 1985).

A performance do exercício é afetada negativamente pelo aumento dos níveis de desidratação. Durante a prática de exercícios no calor, há demandas maiores de fluxo sanguíneo tanto para os músculos quanto para a pele, para manter a função muscular e a termorregulação. O fluxo sanguíneo para a pele é imprescindível para o corpo poder mover o calor produzido metabolicamente para a periferia e permitir a perda de calor através da transpiração. À medida que o nível de desidratação aumenta, a competição pelo fluxo sanguíneo entre a musculatura em exercício e o fluxo sanguíneo da pele é maior, causando uma redução na performance devido à redução da pressão venosa e termorregulação (Cheuvront & Kenefick, 2014; Cheuvront et al., 2010).

Evidências mostram que a desidratação prejudica a performance em exercícios de resistência (Casa et al., 2010), e prejudica a performance anaeróbica/alta intensidade, a força muscular, a potência muscular (Judelson et al., 2007a, 2007b) e a cognição (Grandjean & Grandjean, 2007). Estes danos são diretamente relacionados à habilidade do indivíduo em ter o máximo de performance em campo, especialmente no futebol americano.

PRÁTICAS DE HIDRATAÇÃO ENTRE OS JOGADORES DE FUTEBOL AMERICANO

Pesquisas anteriores examinaram as práticas de hidratação dos jogadores de futebol americano nos níveis do ensino médio, universitário e profissional. No geral, as pesquisas indicaram que a maioria dos jogadores, em todos os níveis, se encontravam em um estado de deficiência de líquidos permanente (Godek et al., 2005a, 2005b, 2008; Stover et al., 2006; Yeargin et al., 2010). Godek et al. (2008) descobriu que nos jogadores do futebol universitário e profissional, as taxas médias de suor entre os jogadores variaram de 1,6-2,3 l/hora, com os homens de linha tendo maiores taxas de suor que os backs. Quando o estado de hidratação destes atletas foi monitorado por diversos dias, os jogadores foram incapazes de repor o líquido necessário (tanto durante os treinos quanto na recuperação) para retornar aos seus níveis normais de hidratação. Estes achados estão de acordo com outra literatura que investigou o estado de hidratação de jogadores de futebol americano em diversos níveis (Godek et al., 2005a, 2005b; Stover et al., 2006).

A impossibilidade de restaurar as perdas de líquido durante os exercícios poderia ser explicada pelas grandes perdas de líquido sofridas pelos jogadores durante os treinos, a inabilidade de repor esta grande quantidade de líquidos perdida durante e entre os treinos e as práticas de hidratação ruins fora dos treinos (Stover et al., 2006). Foi observado em jogadores profissionais de futebol americano (dados não publicados) que suas estratégias de hidratação durante os treinos foram adequadas para repor suas perdas de suor, mas suas práticas de hidratação fora das instalações de treinos foram ruins. Isto resultou na chegada dos jogadores aos treinos continuamente em um estado de hipohidratação (deficiência de líquidos). Isto causou um estado permanente de hipohidratação em uma base diária, o que pode gerar efeitos adversos na performance ao longo do tempo. Também, durante a prática de exercício intenso no calor, as implicações das práticas inadequadas de hidratação durante a atividade podem apresentar estresse termorregulatório e cardiovascular maior nos jogadores aumentando o risco de insolação e gerando um consecutivo declínio na performance (Tabela 1).

	Peso corporal (libras)	Taxa de suor (SR (L/h))	Consumo de líquidos	% MMC	Aumento na temperatura corporal (°C)	Aumento na FC (b/min)
Cornerbacks & Wide receivers	170	1,5	0% SR	3,9%	0.87 (1,56°F)	12
			50% SR	1,9%	0.42 (0,76°F)	6
			75% SR	1,2%	0.17 (0,30°F)	2
Linebackers & Running Backs	185	2	0% SR	4,7%	1.04 (1,88°F)	14
			50% SR	2,4%	0.53 (0,96°F)	7
			75% SR	1,4%	0.22 (0,40°F)	3
Homens de linha ofensiva e defensiva	230	2,5	0% SR	4,8%	1.07 (1,92°F)	14
			50% SR	2,3%	0.51 (0,92°F)	7
			75% SR	1,4%	0.28 (0,50°F)	4

Tabela 1. Implicações das Diversas Técnicas de Hidratação. Com maiores níveis de desidratação devido à ingestão inapropriada de líquidos, os atletas do futebol americano estão sujeitos a maior estresse termorregulatório e cardiovascular que pode afetar negativamente a segurança e performance durante a prática de exercícios intensos no calor. O consumo de líquidos de 75% da taxa de suor durante exercícios intensos no calor é viável e recomendado para minimizar as perdas de líquidos. O aumento na temperatura corporal é calculado como um aumento de 0,22°C (0,4°F) por 1% de MMC (Huggins et al., 2012). O aumento da Frequência cardíaca é calculado como um aumento de 3 batidas por minuto (Adams et al., 2014). SR = Taxa de suor, BML = Massa magra corporal, FC = Frequência cardíaca.

DIRETRIZES PARA MANTER A HIDRATAÇÃO DOS JOGADORES DE FUTEBOL AMERICANO

Necessidades de Líquidos Durante o Futebol Americano

As necessidades de líquidos, especialmente no futebol americano, podem ser altamente variáveis em cada indivíduo como mencionado anteriormente, tornando difícil de se estabelecer diretrizes gerais para atingir as necessidades de todos os atletas (Sawka et al., 2007). A cautela com diretrizes gerais é que para alguns atletas que têm baixa taxa de suor, o risco de hiponatremia pelo esforço é grande (Almond et al., 2005), enquanto em atletas com altas taxas de suor, em relação às diretrizes gerais, podem não conseguir a restauração de líquidos durante os exercícios (Sawka et al., 2007). Outros sugeriram que ao invés de seguir diretrizes específicas que são dependentes de volume, os atletas podem consumir líquidos de acordo com a sensação de sede para manter o estado de eu-hidratação (Noakes, 2007). A dificuldade com esta estratégia é que a percepção da sede geralmente não aparece até a presença de um nível de hipohidratação de ~2% de perda da massa corporal; um nível no qual a deficiência de performance pode ocorrer. Desta forma um plano de hidratação individualizado pode ser ideal em situações em que o acesso ao líquido não é contínuo. Estabelecer as necessidades de líquidos individuais baseadas na taxa de suor e na composição corporal do atleta é recomendado para minimizar as perdas de líquidos e em última instância melhorar a performance.

Além disso, deve ser reconhecido que a maioria dos atletas, especialmente aqueles com altas taxas de suor comumente encontrados no futebol americano, é incapaz de repor todo o líquido perdido durante o exercício devido às limitações do esvaziamento gástrico. Dugas et al. (2009) relatou que atletas consumindo líquidos ad libitum repuseram 67% do líquido perdido e isso não afetou a performance atlética em comparação com os testes nos quais os participantes repuseram 100% da perda de líquido. O objetivo da reposição de líquidos durante os exercícios é prevenir as perdas corporais de líquidos ainda maiores que pode afetar negativamente a performance (Casa et al., 2000). O período de recuperação após o exercício deve ser utilizado para restaurar totalmente as perdas de líquidos remanescentes da sessão anterior de exercícios (Casa et al., 2000).

Calculando a Taxa de Suor de Atletas

Conhecer a taxa de suor de um indivíduo é necessário para estabelecer recomendações individuais de líquidos. Isto pode ser feito através da pesagem dos atletas antes e após os treinos para determinar a quantidade de massa corporal que foi perdida pela transpiração durante os treinos. Mais especificamente, os atletas devem se pesar anteriormente ao início dos treinos. Durante os treinos, os atletas devem ter garrafas individuais para consumir líquidos, e a quantidade total de líquidos consumida no exercício deve ser registrada. Também, caso um atleta precise urinar durante os treinos, o volume da urina precisa ser medido. Após os treinos, os atletas devem fornecer uma segunda pesagem corporal para encontrar a diferença entre o peso corporal antes e após a prática de exercícios. A taxa de suor do atleta pode ser calculada utilizando a seguinte equação:

$$\text{Taxa de suor} = \frac{(\text{Peso anterior} - \text{Peso posterior}) + \text{Consumo de líquidos} - \text{Volume de urina}}{(\text{Tempos de exercício}/60)}$$

O cálculo da taxa de suor de um atleta deve ser feito diversas vezes no decorrer da temporada para se obter uma taxa de suor precisa; as taxas de suor irão mudar de acordo com as condições ambientais e também se o atleta está ou não participando em um treino ou jogo.

Estratégias de hidratação

No futebol americano encorajar os atletas a minimizar suas perdas de suor pela ingestão de líquidos ad libitum durante os exercícios e a repor o remanescente das perdas de líquidos após a atividade maximiza seu potencial de atingir a máxima performance. Também é importante para os técnicos e equipe médica fazerem modificações para os treinos que permitam mais intervalos de descanso de acordo com a quantidade de equipamentos de proteção utilizados e as condições ambientais para os treinos. A Tabela 2 lista os danos comuns em relação à hidratação adequada com dicas para ajudar a resolver estas dificuldades.

	Impedimentos Comuns	Dicas para Melhorar a Reidratação
Atletas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Não conhece suas necessidades individuais de hidratação 2) Chega aos treinos/jogos no estado de hipohidratação por não consumir líquidos durante todo o dia 3) Não sabe a importância da hidratação 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Entender suas necessidades de líquidos baseadas em sua taxa de suor e monitorar o estado de hidratação utilizando a coloração da urina 2) Consumir líquidos durante todo o dia; ter uma garrafa de água consigo na escola/trabalho 3) Repor todas as perdas de líquidos após jogos/treinos e antes da próxima sessão de exercícios
Técnicos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Desconhece as necessidades de líquidos do atleta 2) Não permite intervalos adequados para hidratação durante os treinos/jogos 3) Não considera fatores que podem alterar as necessidades de líquidos (condições ambientais, equipamentos etc.) 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Medir as taxas de suor dos atletas (peso corporal antes e após o treino) para identificar as necessidades individuais de líquidos baseadas na taxa de suor 2) Permitir a todos os atletas acesso ilimitado a líquidos durante os treinos e jogos. Também considerar ter mais estações de hidratação ou garrafas individuais 3) Em condições extremas, incluir modificações para a realização de mais intervalos para hidratação e descanso
Pais	<ol style="list-style-type: none"> 1) Desconhecem a importância da hidratação adequada 2) Não conseguem oferecer líquido aos atletas durante treinos/jogos de acordo com as suas necessidades 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Encorajar os atletas a ingerirem líquidos ao longo do dia 2) Encorajar os atletas a levarem suas garrafas de água para a escola/trabalho para melhorar a ingestão de líquidos antes dos treinos/jogos 3) Em condições extremas, incluir modificações para a realização de mais intervalos para hidratação e descanso
Diretores atléticos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Não fornece o "budget" para as práticas de hidratação adequadas 2) Desconhece a responsabilidade de fornecer educação adequada e atualizada sobre práticas de segurança dos atletas para os técnicos 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Oferecer oportunidades e apoio para os times planejarem eventos com patrocinadores/comerciais para levantar recursos para os equipamentos (estação de hidratação, garrafa individualizada) 2) Educação sobre a importância da hidratação para segurança e performance 3) Discutir as diversas possibilidades disponíveis para aumentar a disponibilidade de líquidos durante os treinos/jogos
Treinadores atléticos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Desconhece as necessidades de hidratação individuais de seus atletas 2) Não oferece educação formal aos técnicos, pais e aos atletas sobre a importância da hidratação e como avaliar suas necessidades de líquidos 3) Não educa técnicos, pais e atletas dos possíveis riscos da ingestão excessiva ou ingestão insuficiente de líquidos durante e após a prática de exercícios 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Esforços para medir as taxas de suor dos atletas ao longo da temporada para identificar suas necessidades individuais 2) Organizar uma sessão de educação para técnicos, pais e atletas sobre a importância da hidratação e seus benefícios 3) Instruir técnicos, pais e atletas sobre como avaliar e monitorar as necessidades de líquidos individuais através da taxa de suor e coloração da urina e a quantidade apropriada de hidratação durante e após a atividade física

Tabela 2. Impedimentos e Dicas para a Reidratação durante os Treinos/Jogos de Futebol americano

BEBIDAS ESPORTIVAS

As bebidas esportivas, ou bebidas contendo carboidratos (CHO) e eletrólitos, podem ser utilizadas adicionalmente à água para propósitos de hidratação, especialmente durante exercícios intensos no calor com duração maior que 60 minutos (Casa et al., 2000). O benefício da utilização de bebidas esportivas em relação à água é ajudar a restaurar o glicogênio e os níveis de eletrólitos que são perdidos durante o exercício. Adicionalmente, as bebidas esportivas com até ~6% de CHO não desaceleram o esvaziamento gástrico que mantém a absorção de água pelo corpo. A adição de carboidratos e eletrólitos e o não impedimento do esvaziamento gástrico podem ajudar a promover uma melhor performance dos atletas, especialmente durante exercícios intensos (Casa et al., 2000).

HIPONATREMIA

A hiponatremia pelo esforço é causada pela redução dos níveis plasmáticos de sódio (< 135 mEq/l), resultando em hidratação excessiva, ingestão inadequada de sódio ou perda de suor excessiva (Rosner, 2009). Esta condição médica, como o EHS (colapso pelo calor induzido pelo esforço), pode ser fatal se ações para a prevenção e tratamento apropriados não forem realizadas no evento da ocorrência. Apesar deste fato ser normalmente visto durante eventos extensos de resistência como as maratonas (Almond et al., 2005; Rosner, 2009), as mortes recentes de jogadores de futebol americano do ensino médio na Georgia e Mississippi, em agosto de 2014 por hiponatremia pelo esforço, necessitam de atenção especial (Payne, 2014). Exercícios intensos no calor podem alterar as respostas fisiológicas (maiores taxas de suor e comportamento alterado de ingestão de líquidos) que podem também aumentar o risco de hiponatremia por esforço (Carter, 2008). Estabelecer as necessidades individuais de líquidos para fornecer a informação correta sobre os líquidos durante a atividade física aos atletas, técnicos, pais e equipe médica é imperativo para reduzir o risco de hiponatremia. Além disso, outras estratégias preventivas podem ser implementadas para minimizar o risco de hiponatremia por esforço (Tabela 3).

- 1) Conheça suas necessidades de líquidos individuais baseadas na sua taxa de suor**
- 2) Consuma líquidos baseando-se na taxa de suor durante os exercícios**
- 3) Consuma uma dieta normal com ingestão adequada de sódio**
- 4) Se você perder quantidade excessiva de sódio no suor [faixas brancas no rosto/roupas], inclua sódio nas suas práticas de hidratação**
- 5) Durante exercícios intensos no calor ou exercício com tempo maior que 60 min., consuma bebidas contendo carboidratos/eletrólitos adicionalmente à água**
- 6) Se a taxa de suor é desconhecida, você deve ingerir líquidos de acordo com a sensação de sede para minimizar o risco de ingestão excessiva de líquidos**
- 7) Educação sobre os riscos de hiponatremia e como preveni-la**

Tabela 3. Dicas para Prevenção da Hiponatremia

ESTRATÉGIAS PRÁTICAS

- Educar os jogadores e técnicos sobre a importância de se manter a euhidratação para maximizar a performance e melhorar a segurança durante a participação em atividades do futebol americano.
- Determinar as taxas de suor dos atletas pelo fornecimento dos pesos anteriores e posteriores às práticas e competições.
- Estabelecer uma taxa de suor precisa irá ajudar a determinar as necessidades de líquidos dos jogadores individualmente durante treinos e competições para prevenir a desidratação associada com deficiências na performance.
- Durante a participação nas atividades, os atletas devem visar minimizar as perdas de suor para manter os níveis de desidratação < 2% de perdas da massa corporal. Aqueles com altas taxas de suor podem não conseguir repor toda a perda de líquidos durante as atividades e nestes casos, as deficiências de líquido remanescentes devem ser repostas após à prática de exercícios.
- Consumir bebidas contendo carboidratos e eletrólitos (encontrados em bebidas esportivas) aumenta a habilidade do corpo de reter água, melhorando a capacidade de se manter hidratado.
- Após o exercício, os atletas devem repor todas as deficiências de líquido remanescentes. Também ingerir líquidos que contenham carboidratos, eletrólitos e proteínas ajuda na retenção de líquidos e também fornece benefícios para a recuperação celular após os exercícios.
- Durante exercícios intensos no calor, é imprescindível que os atletas tenham práticas de hidratação apropriadas para minimizar o risco de níveis maiores de desidratação que possam afetar negativamente a performance e aumentar o risco de insolação pelo esforço.

RESUMO

A desidratação > 2% das perdas de massa corporal pode prejudicar a performance e ter implicações de segurança (exemplo, aumento do risco de insolação). No futebol americano, os atletas estão suscetíveis a desidratação especialmente quando as condições ambientais são extremas. Estabelecer planos individualizados de hidratação para cada atleta e fornecer a educação apropriada sobre a importância da hidratação, tanto durante os treinos/competições e por todo o dia, é importante para garantir a hidratação do atleta resultando na sua segurança e boa performance durante atividades do futebol (Tabela 4).

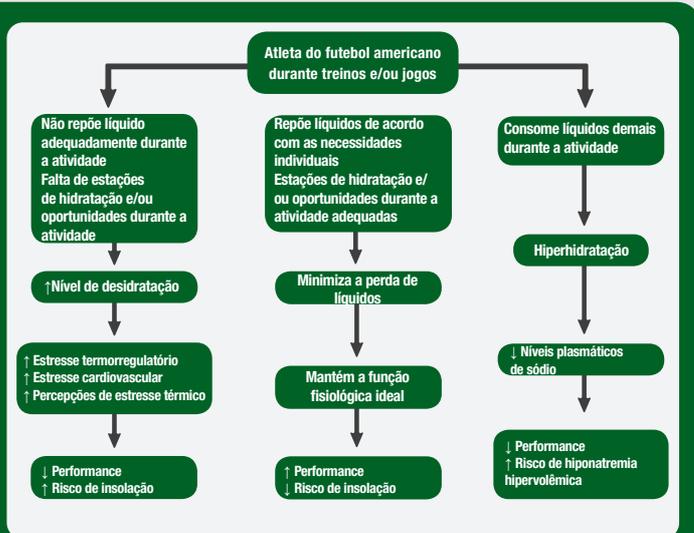


Tabela 4. Esquema teórico para atletas do futebol americano com práticas de hidratação adequadas e inadequadas durante a prática de exercício intenso no calor e resultados de performance e de segurança associados.

REFERÊNCIAS

- Adams, W. M., E.M. Ferraro, R.A. Huggins, and D.J. Casa (2014). Influence of body mass loss on changes in heart rate during exercise in the heat: a systematic review. *J. Strength Cond. Res.* 28:2380–2389.
- Almond, C.D., A.Y. Shin, E.B. Fortescue, R.C. Mannix, D. Wypij, B.A. Binstadt, C.N. Duncan, D.P. Olson, A.E. Salerno, J.W. Newberger, and D.S. Greenes (2005). Hyponatremia among runners in the Boston Marathon. *New Eng. J. Med.* 352:1550–1556.
- Armstrong, L.E., E.C. Johnson, D.J. Casa, M.S. Ganio, B.P. McDermott, L.M. Yamamoto, R.M. Lopez, and H. Emmanuel (2010). The American football uniform: uncompensable heat stress and hyperthermic exhaustion. *J. Ath. Train.* 45:117–127.
- Boden, B.P., I. Breit, J.A. Beachler, A. Williams, and F.O. Mueller (2013). Fatalities in high school and college football players. *Am. J. Sports Med.* 41:1108–1116.
- Buono, M.J., and J.A. Wall (2000). Effect of hypohydration on core temperature during exercise in temperate and hot environments. *Eur. J. Physiol.* 440:476–480.
- Carter, R. (2008). Exertional heat illness and hyponatremia: An epidemiological prospective. *Cur. Sports Med. Rep.* 7:S20–S27.
- Casa, D.J., L.E. Armstrong, S.K. Hillman, S.J. Montain, R.V. Reiff, B.S. Rich, W.O. Roberts, and J.A. Stone (2000). National athletic trainers' association position statement: fluid replacement for athletes. *J. Ath. Train.* 35:212–224.
- Casa, D.J., R.L. Stearns, R.M. Lopez, M.S. Ganio, B.P. McDermott, S. Yeargin, L.M. Yamamoto, S.M. Mazerole, M.W. Roti, L.E. Armstrong, and C.M. Maresh (2010). Influence of hydration on physiological function and performance during trail running in the heat. *J. Athl. Train.* 45:147–156.
- Casa, D.J., L.E. Armstrong, G.P. Kenny, F.G. O'Connor, and R.A. Huggins (2012). Exertional heat stroke: new concepts regarding cause and care. *Cur. Sports Med. Rep.* 11:115–123.
- Cheuvront, S.N. and R.W. Kenefick (2014). Dehydration: physiology, assessment, and performance effects. *Comp. Physiol.* 4:257–285.
- Cheuvront, S.N., R.W. Kenefick, S.J. Montain, and M.N. Sawka (2010). Mechanisms of aerobic performance impairment with heat stress and dehydration. *J. Appl. Physiol.* 109:1989–1995.
- Craig, A.B. (1968). Exposure time to injury in professional football. *Res Quart.* 39:789–791.
- DeMartini, J.K., J.L. Martschinske, D.J. Casa, R.M. Lopez, M.S. Ganio, S.M. Walz, and E.E. Coris (2011). Physical demands of National Collegiate Athletic Association division I football players during preseason training in the heat. *J. Strength Cond. Res.* 25:2935–2943.
- Deren, T.M., E.E. Coris, D.J. Casa, J.K. DeMartini, A.R. Bain, S.M. Walz, and O. Jay (2014). Maximum heat loss potential is lower in football linemen during an NCAA summer training camp because of lower self-generated air flow. *J. Strength Cond. Res.* 28:1656–1663.
- American football players compared with runners in a hot and humid environment. *Br. J. Sports Med.* 39:205–211.
- Godek, S.F., J.J. Godek, and A.R. Bartolozzi (2005b). Hydration status in college football players during consecutive days of twice-a-day preseason practices. *Am. J. Sports Med.* 33:843–851.
- Godek, S.F., A.R. Bartolozzi, R. Burkholder, E. Sugarman, and C. Peduzzi (2008). Sweat rates and fluid turnover in professional football players: A comparison of National Football League linemen and backs. *J. Ath. Train.* 43:184–189.
- Grandjean, A.C., and N.R. Grandjean (2007). Dehydration and cognitive performance. *J. Am. Coll. Nutr.* 26:549S–554S.
- Greenleaf J.E. Problem: thirst, drinking behavior, and involuntary dehydration. *Med Sci Sports Exerc.* 1992;24(6):645–656.
- Grundstein, A.J., C. Ramseyer, F. Zhao, J.L. Pesses, P. Akers, A. Qureshi, L. Becker, J.A. Knox, and M. Petro (2012). A retrospective analysis of American football hyperthermia deaths in the United States. *Int. J. Biometeorology* 56:11–20.
- Huggins, R., J. Martschinske, K. Applegate, L. Armstrong, and D. Casa (2012). Influence of dehydration on internal body temperature changes during exercise in the heat: A meta-analysis. *Med. Sci. Sports Exerc.* 44:791 (abstract).
- Judelson, D.A., C.M. Maresh, J.M. Anderson, L.E. Armstrong, D.J. Casa, W.J. Kraemer, and J.S. Volek (2007a). Hydration and muscular performance: does fluid balance affect strength, power and high-intensity endurance? *Sports Med.* 37:907–921.
- Judelson, D.A., C.M. Maresh, M.J. Farrell, L.M. Yamamoto, L.E. Armstrong, W.J. Kraemer, J.S. Volek, B.A. Spiering, D.J. Casa, and J.M. Anderson (2007b). Effect of hydration state on strength, power, and resistance exercise performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 39:1817–1824.
- Marino, F.E. (2004). Anticipatory regulation and avoidance of catastrophe during exercise-induced hyperthermia. *Comp. Biochem. Physiol. Part B, Biochem. Mol. Biol.* 139:561–569.
- Marino, F.E., D. Kay, and N. Serwach (2004). Exercise time to fatigue and the critical limiting temperature: effect of hydration. *J. Therm Biol.* 29:21–29.
- McCullough, E.A., and W.L. Kenney (2003). Thermal insulation and evaporative resistance of football uniforms. *Med. Sci. Sports Exerc.* 35:832–837.
- Montain, S.J., and E.F. Coyle (1992). Influence of graded dehydration on hyperthermia and cardiovascular drift during exercise. *J. Appl. Physiol.* 73:1340–1350.
- Montain, S.J., M.N. Sawka, W.A. Latzka, and C.R. Valeri (1998). Thermal and cardiovascular strain from hypohydration: influence of exercise intensity. *Int. J. Sports Med.* 19:87–91.
- Noakes, T.D. (2007). Hydration in the marathon : using thirst to gauge safe fluid replacement. *Sports Med.* 37:463–466.
- Payne, M. (2014, August 13). A high school football player dies after reportedly consuming two gallons each of water and Gatorade. *The Washington Post*. Retrieved from <http://www.washingtonpost.com/blogs/early-lead/wp/2014/08/13/a-high-school-football-player-dies-after-reportedly-consuming-two-gallons-each-of-water-and-gatorade/>
- Rosner, M.H. (2009). Exercise-associated hyponatremia. *Sem. Nephrol.* 29:271–281.
- Sawka, M.N., A.J. Young, R.P. Francesconi, S.R. Muza, and K.B. Pandolf (1985). Thermoregulatory and blood responses during exercise at graded hypohydration levels. *J. Appl. Physiol.* 59:1394–1401.
- Sawka, M.N., L.M. Burke, E.R. Eichner, R.J. Maughan, S.J. Montain, and N.S. Stachenfeld (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med. Sci. Sports Exerc.* 39:377–390.
- Shirreffs, S.M. (2005). The importance of good hydration for work and exercise performance. *Nutr. Rev.* 63:S14–S21.
- Stover, E.A., J. Zachwieja, J. Stofan, R. Murray, and C.A. Horswill (2006). Consistently high urine specific gravity in adolescent American football players and the impact of an acute drinking strategy. *Int. J. Sports Med.* 27:330–335.
- Yeargin, S.W., D.J. Casa, D.A. Judelson, B.P. McDermott, M.S. Ganio, E.C. Lee, R.M. Lopez, R.L. Stearns, J.M. Anderson, L.E. Armstrong, W.J. Kraemer, and C.M. Maresh (2010). Thermoregulatory responses and hydration practices in heat-acclimatized adolescents during preseason high school football. *J. Ath. Train.* 45:136–146.