

Unidade 2: Minerais no futebol

MINERAIS

Os minerais são elementos inorgânicos necessários para muitas funções corporais, incluindo atividades esqueléticas, musculares e enzimáticas. Assim, os minerais são essenciais para a saúde do jogador e os esforços físicos exigidos em treinos e jogos de futebol. A quantidade de minerais disponíveis (circulando em fluidos corporais) para o corpo do jogador dependerá de três fatores: 1) a absorção dos alimentos; 2) a captação ou liberação de minerais dos tecidos corporais e 3) perdas decorrentes de sudorese, urina e fezes.

As evidências disponíveis sugerem que as atividades específicas do futebol *em si* não são responsáveis pela deficiência de minerais. Além disso, a suplementação mineral não melhorará o desempenho no futebol, exceto no caso de correção de uma deficiência preexistente (Fogelholm 1994). Contudo, os minerais de principal interesse que apresentar baixos níveis na dieta dos jogadores são ferro, magnésio e cálcio (McDonald & Keen 1988; Lukaski 2004). Atualmente, o nível de minerais pode ser avaliado diretamente nos tecidos corporais (análise sanguínea) ou indiretamente pela análise da dieta (Unidade 1). Na maioria das vezes, a deficiência desses minerais é uma consequência da baixa ingestão de energia e pode ser mais prevalente em atletas do sexo feminino (Monsen 2000; Rodriguez et al., 2009; ACSM 2016). Em geral, não existe justificativa para que todos os jogadores recebam suplementação de vitaminas e minerais - a necessidade deve ser avaliada individualmente.

VOCÊ SABIA?

Um mineral é um elemento inorgânico (não-vivo) encontrado na natureza, e geralmente está relacionado a elementos sólidos. Para a nutrição no futebol, um mineral pode ser considerado como um elemento essencial para os processos vitais.

FERRO

O ferro é necessário para a formação de proteínas transportadoras de oxigênio e de proteínas transportadoras. Níveis inadequados de ferro podem reduzir a capacidade de realizar exercícios pelos níveis de hemoglobina abaixo do ideal, e talvez, pelas enzimas relacionadas ao ferro envolvidas na produção de energia (Haas & Brownlie 2001). As reduções nos níveis de hemoglobina de corredores de longa distância foram o primeiro alerta do problema dos níveis de ferro dos atletas percebido pelos cientistas esportivos (Ricci et al., 1988). As perdas de ferro podem ser causadas por diversos mecanismos durante os exercícios, como hemólise, hematuria, sudorese e sangramento gastrointestinal (Peeling et al., 2008). Um dos maiores desafios é determinar se a deficiência de ferro é “real” ou se é decorrente de alterações nas medições do nível de ferro causadas pelo

exercício. Assim sendo, é possível que exista um “excesso nos diagnósticos de baixos níveis de ferro” ocasionado pela medição única dos níveis de hemoglobina e ferritina (Taniguchi et al., 1991). Uma falha comum na interpretação dos resultados é ignorar os aumentos no volume sanguíneo causado pelos treinos. O maior volume de sangue “dilui” seus conteúdos. Essa hemodiluição, frequentemente referida como “anemia esportiva”, não prejudica o desempenho nos exercícios (Balaban 1992; Sacirovic et al., 2013).

Contudo, os jogadores correm o risco de apresentar deficiência de ferro. As causas dos baixos níveis de ferro são as mesmas dos membros da comunidade geral. Especificamente, uma baixa ingestão do carboidrato biodisponível na dieta e/ou necessidades ou perdas de ferro maiores que o normal. As necessidades de ferro podem ser maiores em alguns jogadores devido ao crescimento, ou a grandes perdas de sangue e destruição dos glóbulos vermelhos. O fator de risco mais comum entre os jogadores são dietas com baixo teor de energia e/ou ferro. Outros grupos que correm grande risco de desenvolver deficiência de ferro incluem atletas do sexo feminino, atletas com “restrições” alimentares e jogadores cujas dietas consistem em um alto teor de carboidratos/baixa quantidade de carnes (Mann et al., 2002; Kim & Nattiv 2016).

O ferro é encontrado em duas formas em diversos alimentos de origem vegetal e animal. Uma delas é o ferro heme, que só é encontrado na carne ou em alimentos de origem animal que contêm sangue, enquanto a outra forma consiste no ferro orgânico, que é encontrado tanto em alimentos de origem animal quanto nos de origem vegetal. O principal fator de distinção entre as duas formas de ferro é a sua biodisponibilidade. O ferro heme é relativamente bem absorvido de alimentos únicos e refeições mistas (15-35% de biodisponibilidade), enquanto a absorção de ferro não-heme de fontes vegetais únicas é baixa (2-8%).

A biodisponibilidade de ferro não-heme e, em menos ocasiões, do ferro heme pode ser influenciada pelo consumo simultâneo de outros alimentos. A absorção de ferro pode ser melhorada por fatores incluindo a vitamina C, peptídeos de peixes e carnes, álcool e ácidos alimentares. Os fatores capazes de inibir a absorção incluem polifenóis, cálcio e peptídeos de fontes vegetais, como proteína da soja (Lane & Richardson 2014). Assim sendo, prever o nível de ferro de um jogador pode não necessariamente ser possível através da análise de sua ingestão alimentar total. Isso ocorre porque as interações supracitadas de diferentes ingestões de nutrientes nas refeições impactam a biodisponibilidade. Foi observado que a absorção tanto do ferro heme quanto do não-heme é aumentada em indivíduos que apresentam deficiência ou necessidades maiores de ferro, talvez como resposta adaptativa. É importante reconhecer que as recomendações relacionadas à biodisponibilidade de ferro têm como base estudos que não utilizaram populações específicas do futebol. Geralmente presume-se que

os resultados dos estudos sobre o “Ferro” são aplicáveis a populações saudáveis.

Um baixo nível de ferro, classificado pelos níveis de ferritina sérica abaixo de 20 ng/mL, deve ser considerado para avaliação e intervenção subsequentes. As evidências atuais não indicam que o baixo nível de ferro sem a manifestação da anemia reduza o desempenho específico do futebol. Jogadores com baixos níveis de ferro, ou que passam por uma redução rápida dos níveis de ferro, serão mais suscetíveis à fadiga, e sua capacidade de recuperação após treinos e jogos será comprometida. Na teoria, esses jogadores deveriam responder a estratégias que melhorem seus níveis de ferro ou que evitem uma redução ainda maior de seus estoques (DellaValle & Haas 2014).

Tabela 1: Avaliações hematológicas da deficiência de ferro e da anemia. Os valores são diferentes para atletas do sexo masculino (M) e feminino (F)

	Normal	Deficiência	Anemia
Ferritina sérica (µg/L)	>35 (F) >110 (M)	<35	<12
Hemoglobina (g/L)	120-155 (F) 135-175 (M)	115-119 (F) 125-134 (M)	<115 (F) <125 (M)

Fonte: adaptada de (Peeling et al., 2008).

Um médico qualificado é necessário para interpretar de forma precisa os resultados e avaliar os níveis de ferro (Tabela 1). A prevenção e o tratamento da deficiência de ferro podem incluir suplementação. Como orientação, pode ser uma dose de 100-200 mg/dia de ferro elementar aliado a fontes naturais de vitamina C para melhorar a absorção (para as diretrizes de suplementação da dieta, consulte o Módulo 2). A suplementação de ferro é necessária para recuperar os estoques vazios, e uma dieta rica em ferro é necessária para manter os aumentos destes estoques. A recuperação completa é lenta, e pode levar até três meses. Os níveis sanguíneos devem ser coletados nos momentos adequados (Jamurtas et al., 2015) e revisados após 10-12 semanas. A suplementação adicional de ferro poderá ser interrompida quando os valores voltarem às faixas normais,

Contudo, altas doses de ferro nunca devem ser tomadas a menos que tenha sido identificada uma deficiência. Para isso, o plano de gerenciamento deve

incluir aconselhamento alimentar para aumentar a ingestão de ferro biodisponível, além de estratégias adequadas para reduzir quaisquer perdas inadvertidas de ferro. Muitos jogadores se autoprescrevem suplementos de ferro. No entanto, esta prática não oferece ao jogador a oportunidade de avaliar as perdas de ferro de forma adequada, nem de receber aconselhamento alimentar de um profissional especializado.

MAGNÉSIO

Foi observado que o magnésio está envolvido no metabolismo de carboidratos, proteínas e gorduras, além de desempenhar um papel nos sistemas neuromuscular, imunológico e hormonal. (Lukaski 2004). Os estudos defendem que os níveis de magnésio estão relacionados à capacidade aeróbica (Lukaski et al., 1983). No entanto, exercícios intensos prolongados estão associados a reduções nas concentrações de magnésio sérico (McDonald & Keen 1988; Terink et al., 2016). Os níveis de magnésio no plasma são rigorosamente regulados. Logo, é importante avaliar a dieta sob uma perspectiva geral, já que, em um primeiro momento, os exames de sangue podem não indicar uma deficiência. A deficiência de magnésio pode ter um impacto no desempenho aumentando a necessidade de oxigênio em exercícios submáximos (Rodriguez et al., 2009). A maioria das evidências indica que a suplementação de magnésio não tem efeitos sobre o rendimento (Newhouse & Finstad 2000; Finstad et al., 2001). Assim, para evitar a deficiência, os jogadores devem ser encorajados a consumir boas fontes alimentares de magnésio, como castanhas, ervilhas e frutos do mar.

CÁLCIO

O cálcio é importante para o tecido ósseo (crescimento, manutenção, reparo), transmissão de impulsos nervosos e contrações musculares (Rodriguez et al., 2009). A concentração do cálcio sérico é bem regulada, não dependendo da ingestão aguda de cálcio. Os ossos (o sistema esquelético) são os maiores depósitos de cálcio do corpo. Estes estoques de cálcio podem ser mobilizados quando a ingestão de cálcio é insuficiente. Perdas consistentes ou frequentes de cálcio do sistema esquelético podem levar a uma desmineralização do tecido ósseo. Assim, dietas com baixo teor de cálcio aumentam o risco de baixa densidade mineral óssea e fraturas (American Dietetic & Dietitians of 2003; Tenforde et al., 2010). Os exercícios com pesos são considerados uma das melhores proteções para a saúde óssea. Consequentemente, foi observado que atletas do futebol feminino possuem maior massa óssea e densidade mineral na lombar e no osso do quadril que os controles de correspondência da mesma idade e peso (El Hage 2013; El Hage et al., 2014; Plaza-Carmona et al., 2016).

A baixa densidade mineral óssea foi observada em atletas do sexo feminino, principalmente em corredoras de longas distâncias. Assim, as jogadoras devem ser consideradas um grupo de alto risco, especialmente se estiverem passando por distúrbios menstruais (Papageorgiou et al., 2018). Isso ocorre

porque uma séria consequência dos distúrbios menstruais em atletas do sexo feminino é o alto risco de perda direta da densidade óssea ou de falha ao otimizar o ganho máximo de massa óssea durante o início da vida adulta (Varley et al., 2017). Individualmente, ou em combinação, os problemas envolvidos na tríade das atletas do sexo feminino (alimentação desregrada, disfunção menstrual e redução no nível ósseo) podem prejudicar diretamente o desempenho no futebol (Módulo 4). Eles diminuirão expressivamente o tempo de atuação das atletas, aumentando seu risco de doenças e lesões, incluindo fraturas por desgaste (Okamoto et al., 2010). Os problemas em longo prazo podem incluir um aumento no risco de osteoporose na terceira idade.

A nutrição ótima é importante para corrigir os fatores subjacentes à disfunção menstrual, bem como aqueles que contribuem para uma densidade óssea abaixo da ideal (Papageorgiou et al., 2018). A ingestão adequada de energia e a correção da alimentação desregrada ou da ingestão inadequada de nutrientes são importantes. Uma abordagem de equipe que envolva um médico e um nutricionista esportivos, um psicólogo e/ou psiquiatra, treinador e família pode ser necessária para tratar a jogadora com alimentação desregrada ou distúrbios alimentares.

A ingestão adequada de cálcio (700 mg/d para mulheres e 1000 mg/d para homens) é importante para a saúde óssea, e a necessidade pode chegar a 1200-1500 mg/dia para atletas do sexo feminino com função menstrual debilitada (Papageorgiou et al., 2018). As estratégias para atender às necessidades de cálcio devem ser integradas aos objetivos totais de nutrição dos jogadores. Quando a ingestão adequada de cálcio não puder ser alcançada através da dieta, geralmente através do uso alternativo de laticínios com baixo teor de gordura ou soja enriquecida com cálcio, a suplementação pode ser considerada (Tabela 2).

VOCÊ SABIA?

Minerais vestigiais são aqueles necessários em quantidades muito pequenas. Eles são abundantes em vegetais, carnes e laticínios.

Tabela 2: Fontes alimentares de cálcio (Bancos de dados 2019)(Bancos de dados 2019). A IDR é de 700-1000 mg/dia

Alimento e porção	Teor aproximado de cálcio (mg)
Copo (200 ml) de leite de vaca integral ou desnatado	240
Copo (200 ml) de leite de soja enriquecido com cálcio	240
Porção de 30 g de queijos duros (por exemplo: cheddar)	220
Iogurte (120 g)	200
Iogurte de soja (100 g)	206
Brócolis (2 floretes)	34
Couve (67 g)	100
Laranja (unidade média)	75
Suplemento multivitamínico/mineral	200

Fonte: Coletado pelo autor da base de dados de 2019 do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>

SÓDIO, CLORETO E POTÁSSIO

O sódio é um eletrólito essencial para a função celular, regulação de fluidos corporais e pressão arterial, volume e pH sanguíneo (Stachenfeld 2014). Os jogadores podem precisar de mais que a ingestão máxima recomendada para sódio (2,3 g/d) e cloreto (3,6 g/d) (Rodriguez et al., 2009). Isso ocorre porque alguns jogadores apresentam perdas maiores de sódio e cloreto como consequência de maiores concentrações no suor ou maiores taxas de sudorese (Maughan & Murray 2001; Maughan et al., 2005; Maughan & Shirreffs 2007). Embora haja uma grande variação entre indivíduos e atividades, os jogadores podem perder até 5 g de sódio no suor durante uma única sessão de treino de alta intensidade ou jogo (American College of Sports et al., 2007; Baker et al., 2016). Assim, durante jogos ou treinos prolongados no futebol, a ingestão de sódio pode desempenhar um papel que auxilie a manutenção dos fluidos corporais e o equilíbrio eletrolítico (Baker et al., 2005). A reposição pós-exercício da perda de sódio é aconselhada para acelerar a reidratação (Capítulo 2).

É possível repor o sódio perdido através do suor durante os exercícios realizados no futebol, incluindo sal (cloreto de sódio) na refeição pós-jogo do atleta. Isso pode ser realizado incluindo alimentos salgados como pretzels, ou adicionando sal às suas refeições.

O potássio é importante na regulação de fluidos e no equilíbrio eletrolítico, na transmissão nervosa e nos mecanismos de transporte ativo (Rodriguez et al., 2009). A concentração de potássio no fluido extracelular (4-5 mmol/l) é muito menor em comparação ao fluido intracelular (150-160 mmol/l) (Maughan & Murray 2001) e as perdas durante a realização dos exercícios são muito menores do que as de sódio. O potássio tem uma disponibilidade muito maior em alimentos, já que ele é um constituinte essencial de todas as células vivas. Assim sendo, para repor o potássio, os jogadores devem incluir vegetais e frutas frescos, castanhas e grãos integrais em suas dietas (Rodriguez et al., 2009). Bananas e damascos são alimentos ricos em potássio e ótimas opções para consumo após o exercício no futebol, já que eles também fornecem uma fonte de carboidratos para repor o glicogênio.

Perdas de minerais pelo suor

As perdas de minerais durante o exercício dependeram da composição do suor do jogador, além de sua taxa de sudorese. Existem grandes variações entre a composição e a taxa de sudorese de cada jogador, o que pode resultar em necessidades expressivamente diferentes para a reposição de minerais. O sódio e o cloreto são os principais minerais perdidos pela sudorese. Os outros minerais são perdidos em quantidades menores (Tabela 3).

Tabela 3: Composição mineral do suor

Mineral	mmol/L
Sódio	20-80
Potássio	4-8
Cálcio	0-1
Magnésio	>0.2
Cloro	20-60

Fonte: Elaborado pelo autor

Outros minerais: Função, IDR e fonte alimentar

Fósforo

O fósforo é um dos principais minerais presentes nos ossos e nos dentes. Ele é um componente essencial para as células no corpo. A IDR de fósforo em jogadores adultos é de 550 mg/d. Boas fontes alimentares de fósforo incluem alimentos ricos em proteínas, como leite, carne, ovos e peixes.

Zinco

O zinco é um mineral vestigial. Ele é essencial para o crescimento e a recuperação dos tecidos corporais, e é um dos principais componentes das atividades enzimáticas. A IDR de zinco é de 7 mg/d para mulheres e 9,5 mg/d para homens. Boas fontes alimentares de zinco incluem leite, ovos, grãos integrais, cereais e sementes secas de leguminosas.

Cobre

O cobre é um mineral vestigial que atua como componente dos sistemas enzimáticos e permite o uso efetivo de ferro. A IDR de cobre é de 1,2 mg/d. Boas escolhas alimentares incluem mariscos, castanhas e vegetais verdes.

Selênio

O selênio é um antioxidante e protege a integridade da membrana celular. A IDR é de 0,075 mg/d para homens e 0,060 mg/d para mulheres. As fontes alimentares de selênio incluem castanhas, ovos, peixes e cereais.

Outros minerais incluem fluoreto, cromo e iodo. O objetivo desta unidade não é exaurir a lista de minerais, mas simplesmente garantir que vocês tenham consciência de suas funções e da importância de uma dieta variada para garantir a ingestão adequada como parte da ingestão de energia geral do jogador.

Considerações práticas

Da mesma forma que os conselhos para vitaminas, os jogadores devem satisfazer suas necessidades de minerais consumindo uma dieta rica em frutas e vegetais frescos, grãos integrais, castanhas, sementes, laticínios e carne/peixe. O perigo é que estilos de vida atarefados e treinos pesados podem resultar na perda de refeições pelos jogadores. Evitar refeições reduz a ingestão de minerais na dieta e este fato, combinado à escolha de alimentos inadequados, pode resultar em deficiências. A tarefa do nutricionista é educar os jogadores em relação à ingestão adequada de energia e às consequências de não satisfazer suas necessidades energéticas. Além disso, o nutricionista deve ter consciência dos grupos de alto risco, como jogadores que desejam perder massa ou gordura corporal, bem como atletas do sexo feminino (Módulo 4). Finalmente, as diretrizes alimentares para aumentar a ingestão de minerais devem ser íntegras aos outros objetivos nutricionais dos jogadores.

Tabela 4: Exemplos de suplementação alimentar para deficiências de micronutrientes

Suplementos médicos para deficiências nutricionais	Suplemento
Suplementos médicos são usados para tratar problemas clínicos, incluindo deficiências nutricionais diagnosticadas. Requer dispensa e supervisão individual realizadas por um profissional de nutrição/medicina esportiva qualificado.	Ferro
	Cálcio
	Multivitamínicos/minerais
	Vitamina D

Fonte: Elaborado pelo autor

Suplementos alimentares devem ser utilizados em situações específicas, de acordo com protocolos baseados em evidências. Eles devem ser utilizados por alguns jogadores para contribuir diretamente para o seu desempenho ideal. Os suplementos devem ser utilizados em protocolos individualizados sob a orientação e o monitoramento de um profissional de nutrição/medicina/ciência esportiva qualificado.

RESUMO

- Os minerais são componentes essenciais para a saúde e o desempenho do jogador.
- Sabe-se que o futebol aumenta a perda de minerais do corpo.
- A IDR de minerais pode ser atingida pela ingestão de frutas e vegetais frescos, saladas, carnes e castanhas como parte da ingestão energética diária geral do jogador.
- A suplementação generalizada de minerais (e vitaminas) estendida a todos os jogadores não é justificada.
- A intervenção e potencial suplementação são necessárias quando é identificada uma deficiência.
- A suplementação alimentar de um micronutriente deve ser prescrita por um profissional de nutrição/medicina esportiva qualificado com a observância adequada das diretrizes de suplementação.

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.
- American College of Sports, M., M. N. Sawka, L. M. Burke, E. R. Eichner, R. J. Maughan, S. J. Montain e N. S. Stachenfeld (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc* 39(2): 377-390.
- American Dietetic, A. e C. Dietitians of (2003). Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: vegetarian diets. *Can J Diet Pract Res* 64(2): 62-81.
- Baar, K. (2014). Nutrition and the adaptation to endurance training. *Sports Med* 44 Suppl 1: 5-12.
- Baker, L. B., K. A. Barnes, M. L. Anderson, D. H. Passe e J. R. Stofan (2016). Normative data for regional sweat sodium concentration and whole-body sweating rate in athletes. *J Sports Sci* 34(4): 358-368.
- Baker, L. B., T. A. Munce e W. L. Kenney (2005). Sex differences in voluntary fluid intake by older adults during exercise. *Med Sci Sports Exerc* 37(5): 789-796.
- Balaban, E. P. (1992). Sports anemia. *Clin Sports Med* 11(2): 313-325.
- Beaudart, C., F. Buckinx, V. Rabenda, S. Gillain, E. Cavalier, J. Slomian, J. Petermans, J. Y. Reginster e O. Bruyere (2014). The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Endocrinol Metab* 99(11): 4336-4345.
- Bowtell, J. L., D. P. Sumners, A. Dyer, P. Fox e K. N. Mileva (2011). Montmorency cherry juice reduces muscle damage caused by intensive strength exercise. *Med Sci Sports Exerc* 43(8): 1544-1551.
- Clarkson, P. M. (1991). Minerals: exercise performance and supplementation in athletes. *J Sports Sci* 9 Spec No: 91-116.
- Close, G. L. (2015). VITAMIN D MEASUREMENT & SUPPLEMENTATION: WHAT, WHEN, WHY & HOW? *Sports Science Exchange* 28(147): 1-4.
- Close, G. L., J. Leckey, M. Patterson, W. Bradley, D. J. Owens, W. D. Fraser e J. P. Morton (2013). The effects of vitamin D(3) supplementation on serum total 25[OH]D concentration and physical performance: a randomised dose-response study. *Br J Sports Med* 47(11): 692-696.
- Close, G. L., J. Russell, J. N. Cobley, D. J. Owens, G. Wilson, W. Gregson, W. D. Fraser e J. P. Morton (2013). Assessment of vitamin D concentration in non-supplemented professional athletes and healthy adults during the winter months in the UK: implications for skeletal muscle function. *J Sports Sci* 31(4): 344-353.
- Connolly, D. A., M. P. McHugh, O. I. Padilla-Zakour, L. Carlson e S. P. Sayers (2006). Efficacy of a tart cherry juice blend in preventing the symptoms of muscle damage. *Br J Sports Med* 40(8): 679-683; discussão 683.
- Databases, U. F. C. (2019). United States Department of Agriculture Agricultural Research Service <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>.

- Davis, J. M., E. A. Murphy, M. D. Carmichael, M. R. Zielinski, C. M. Groschwitz, A. S. Brown, J. D. Gangemi, A. Ghaffar e E. P. Mayer (2007). Curcumin effects on inflammation and performance recovery following eccentric exercise-induced muscle damage. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 292(6): R2168-2173.
- DellaValle, D. M. e J. D. Haas (2014). Iron supplementation improves energetic efficiency in iron-depleted female rowers. *Med Sci Sports Exerc* 46(6): 1204-1215.
- El Hage, R. (2013). Geometric indices of hip bone strength in young female football players. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 13(2): 206-212.
- El Hage, R., R. Chatah, E. Moussa e D. Theunynck (2014). Adult female football players have higher lumbar spine and hip bone mineral density than age- and body weight-matched controls. *J Sports Med Phys Fitness* 54(2): 174-178.
- Farrokhyar, F., R. Tabasinejad, D. Dao, D. Peterson, O. R. Ayeni, R. Hadioonzadeh e M. Bhandari (2015). Prevalence of vitamin D inadequacy in athletes: a systematic-review and meta-analysis. *Sports Med* 45(3): 365-378.
- Finstad, E. W., I. J. Newhouse, H. C. Lukaski, J. E. McAuliffe e C. R. Stewart (2001). The effects of magnesium supplementation on exercise performance. *Med Sci Sports Exerc* 33(3): 493-498.
- Fogelholm, M. (1994). Vitamins, minerals and supplementation in soccer. *J Sports Sci* 12 Spec No: S23-27.
- Gomez-Cabrera, M. C., E. Domenech e J. Vina (2008). Moderate exercise is an antioxidant: upregulation of antioxidant genes by training. *Free Radic Biol Med* 44(2): 126-131.
- Haas, J. D. e T. t. Brownlie (2001). Iron deficiency and reduced work capacity: a critical review of the research to determine a causal relationship. *J Nutr* 131(2S-2): 676S-688S; discussion 688S-690S.
- He, C. S., X. H. Aw Yong, N. P. Walsh e M. Gleeson (2016). Is there an optimal vitamin D status for immunity in athletes and military personnel? *Exerc Immunol Rev* 22: 42-64.
- Howatson, G., M. P. McHugh, J. A. Hill, J. Brouner, A. P. Jewell, K. A. van Someren, R. E. Shave e S. A. Howatson (2010). Influence of tart cherry juice on indices of recovery following marathon running. *Scand J Med Sci Sports* 20(6): 843-852.
- Jamurtas, A. Z., Douroudos, II, C. K. Deli, D. Draganidis, A. Chatzinikolaou, M. Mohr, A. Avloniti, J. C. Barbero-Alvarez, K. Margonis, G. Mavropalias, T. Stampoulis, D. Giannakidou, A. D. Flouris, Y. Koutedakis e I. G. Fatouros (2015). Iron status markers are only transiently affected by a football game. *J Sports Sci* 33(20): 2088-2099.
- Kim, B. Y. e A. Nattiv (2016). Health Considerations in Female Runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 27(1): 151-178.
- Lane, D. J. e D. R. Richardson (2014). The active role of vitamin C in mammalian iron metabolism: Much more than just enhanced iron absorption! *Free Radic Biol Med*.
- Lukaski, H. C. (2004). Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition* 20(7-8): 632-644.

- Lukaski, H. C., W. W. Bolonchuk, L. M. Klevay, D. B. Milne e H. H. Sandstead (1983). Maximal oxygen consumption as related to magnesium, copper, and zinc nutriture. *Am J Clin Nutr* 37(3): 407-415.
- Mann, S. K., S. Kaur e K. Bains (2002). Iron and energy supplementation improves the physical work capacity of female college students. *Food Nutr Bull* 23(1): 57-64.
- Maughan, R. J. e R. Murray (2001). *Nutrition in Exercise and Sports Sciences: Sports drinks. Basic sciences and practical aspects.*
- Maughan, R. J. e S. M. Shirreffs (2007). Nutrition and hydration concerns of the female football player. *Br J Sports Med* 41 Suppl 1: i60-63.
- Maughan, R. J., S. M. Shirreffs, S. J. Merson e C. A. Horswill (2005). Fluid and electrolyte balance in elite male football (soccer) players training in a cool environment. *J Sports Sci* 23(1): 73-79.
- McArdle, A. e M. J. Jackson (2000). Exercise, oxidative stress and ageing. *J Anat* 197 Pt 4: 539-541.
- McDonald, R. e C. L. Keen (1988). Iron, zinc and magnesium nutrition and athletic performance. *Sports Med* 5(3): 171-184.
- Meier, C., H. W. Woitge, K. Witte, B. Lemmer e M. J. Seibel (2004). Supplementation with oral vitamin D3 and calcium during winter prevents seasonal bone loss: a randomized controlled open-label prospective trial. *J Bone Miner Res* 19(8): 1221-1230.
- Monsen, E. R. (2000). Dietary reference intakes for the antioxidant nutrients: vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. *J Am Diet Assoc* 100(6): 637-640.
- Moreira, A., R. A. Kekkonen, L. Delgado, J. Fonseca, R. Korpela e T. Haahtela (2007). Nutritional modulation of exercise-induced immunodepression in athletes: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Nutr* 61(4): 443-460.
- Morton, J. P. (2014). Supplements for consideration in football. *Sports Science Exchange* 27(130): 1-8.
- Morton, J. P., Z. Iqbal, B. Drust, D. Burgess, G. L. Close e P. D. Brukner (2012). Seasonal variation in vitamin D status in professional soccer players of the English Premier League. *Appl Physiol Nutr Metab* 37(4): 798-802.
- Nedelec, M., A. McCall, C. Carling, F. Legall, S. Berthoin e G. Dupont (2013). Recovery in soccer: part ii-recovery strategies. *Sports Med* 43(1): 9-22.
- Newhouse, I. J. e E. W. Finstad (2000). The effects of magnesium supplementation on exercise performance. *Clin J Sport Med* 10(3): 195-200.
- Okamoto, S., Y. Arai, K. Hara, T. Tsuzihara e T. Kubo (2010). A displaced stress fracture of the femoral neck in an adolescent female distance runner with female athlete triad: A case report. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2: 6.
- Peeling, P., B. Dawson, C. Goodman, G. Landers e D. Trinder (2008). Athletic induced iron deficiency: new insights into the role of inflammation, cytokines and hormones. *Eur J Appl Physiol* 103(4): 381-391.

- Plaza-Carmona, M., G. Vicente-Rodriguez, A. Gomez-Cabello, M. Martin-Garcia, J. Sanchez-Sanchez, L. Gallardo e I. Ara (2016). Higher bone mass in prepubertal and peripubertal female footballers. *Eur J Sport Sci* 16(7): 877-883.
- Powers, S., W. B. Nelson e E. Larson-Meyer (2011). Antioxidant and Vitamin D supplements for athletes: sense or nonsense? *J Sports Sci* 29 Suppl 1: S47-55.
- Powers, S. K., K. C. DeRuisseau, J. Quindry e K. L. Hamilton (2004). Dietary antioxidants and exercise. *J Sports Sci* 22(1): 81-94.
- Powers, S. K., A. J. Smuder, A. N. Kavazis e M. B. Hudson (2010). Experimental guidelines for studies designed to investigate the impact of antioxidant supplementation on exercise performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 20(1): 2-14.
- Powers, S. K., K. J. Sollanek, M. P. Wiggs, H. A. Demirel e A. J. Smuder (2014). Exercise-induced improvements in myocardial antioxidant capacity: the antioxidant players and cardioprotection. *Free Radic Res* 48(1): 43-51.
- Ricci, G., M. Masotti, E. De Paoli Vitali, M. Vedovato e G. Zanotti (1988). Effects of exercise on haematologic parameters, serum iron, serum ferritin, red cell 2,3-diphosphoglycerate and creatine contents, and serum erythropoietin in long-distance runners during basal training. *Acta Haematol* 80(2): 95-98.
- Rodriguez, N. R., N. M. Di Marco e S. Langley (2009). American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc* 41(3): 709-731.
- Sacirovic, S., J. Asotic, R. Maksimovic, B. Radevic, B. Muric, H. Mekic e R. Biocanin (2013). Monitoring and prevention of anemia relying on nutrition and environmental conditions in sports. *Mater Sociomed* 25(2): 136-139.
- Stachenfeld, N. S. (2014). SODIUM INGESTION, THIRST AND DRINKING DURING ENDURANCE EXERCISE. *Sports Science Exchange* 27(122): 1-5.
- Taghiyar, M., R. Ghiasvand, G. Askari, A. Feizi, M. Hariri, N. S. Mashhadi e L. Darvishi (2013). The effect of vitamins C and e supplementation on muscle damage, performance, and body composition in athlete women: a clinical trial. *Int J Prev Med* 4(Suppl 1): S24-30.
- Taniguchi, M., H. Imamura, T. Shiota, H. Okamatsu, Y. Fujii, M. Toba e F. Hashimoto (1991). Improvement in iron deficiency anemia through therapy with ferric ammonium citrate and vitamin C and the effects of aerobic exercise. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 37(2): 161-171.
- Tartibian, B., B. H. Maleki e A. Abbasi (2009). The effects of ingestion of omega-3 fatty acids on perceived pain and external symptoms of delayed onset muscle soreness in untrained men. *Clin J Sport Med* 19(2): 115-119.
- Tenforde, A. S., L. C. Sayres, K. L. Sainani e M. Fredericson (2010). Evaluating the relationship of calcium and vitamin D in the prevention of stress fracture injuries in the young athlete: a review of the literature. *PM R* 2(10): 945-949.

- Terink, R., M. G. Balvers, M. T. Hopman, R. F. Witkamp, M. Mensink e J. M. Gunnewiek (2016). Decrease in Ionized and Total Magnesium Blood Concentrations in Endurance Athletes Following an Exercise Bout Restores Within Hours - Potential Consequences for Monitoring and Supplementation. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*: 1-22.
- Thomas, D. T., K. A. Erdman e L. M. Burke (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.
- van der Beek, E. J. (1991). Vitamin supplementation and physical exercise performance. *J Sports Sci* 9 Spec No: 77-90.
- Volpe, S. L. (2007). Micronutrient requirements for athletes. *Clin Sports Med* 26(1): 119-130.
- Webb, A. R. e M. F. Holick (1988). The role of sunlight in the cutaneous production of vitamin D3. *Annu Rev Nutr* 8: 375-399.
- Webb, A. R., L. Kline e M. F. Holick (1988). Influence of season and latitude on the cutaneous synthesis of vitamin D3: exposure to winter sunlight in Boston and Edmonton will not promote vitamin D3 synthesis in human skin. *J Clin Endocrinol Metab* 67(2): 373-378.
- Williams, M. H. (2005). Dietary supplements and sports performance: minerals. *J Int Soc Sports Nutr* 2: 43-49.
- Yavari, A., M. Javadi, P. Mirmiran e Z. Bahadoran (2015). Exercise-induced oxidative stress and dietary antioxidants. *Asian J Sports Med* 6(1): e24898.
- (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.
- van der Beek, E. J. (1991). Vitamin supplementation and physical exercise performance. *J Sports Sci*, 9(Spec. No.), 77-90.
- Volpe, S. L. (2007). Micronutrient requirements for athletes. *Clin Sports Med*, 26(1), 119-130.
- Webb, A. R., e Holick, M. F. (1988). The role of sunlight in the cutaneous production of vitamin D3. *Annu Rev Nutr*, 8, 375-399.
- Webb, A. R., Kline, L., e Holick, M. F. (1988). Influence of season and latitude on the cutaneous synthesis of vitamin D3: exposure to winter sunlight in Boston and Edmonton will not promote vitamin D3 synthesis in human skin. *J Clin Endocrinol Metab*, 67(2), 373-378.
- Williams, M. H. (2005). Dietary supplements and sports performance: minerals. *J Int Soc Sports Nutr*, 2, 43-49.
- Yavari, A., Javadi, M., Mirmiran, P., e Bahadoran, Z. (2015). Exercise-induced oxidative stress and dietary antioxidants. *Asian J Sports Med*, 6(1), e24898.