

Endocrinologia e Medicina Estética

Edição VII

Capítulo 1

REPOSIÇÃO DE VITAMINA D EM ATLETAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

CATCHERINE TOMBINI BRUM¹
GUILHERME RAUCH MAGALHÃES¹
HANS MAKKI WEINERT¹
HENRIQUE OSMARINI ZANELLA¹
IZADORA LUIZA KUNZLER¹
KAYLE FERRAZ CAMPARA¹

¹Discente –Medicina na da Universidade de Passo Fundo

²Docente –Universidade de Passo Fundo

Palavras-chave: Vitamina D; Atletas; Suplementação

DOI:

10.59290/2324190654

EDITORIA
P PASTEUR

INTRODUÇÃO

A vitamina D desempenha diversas funções fisiológicas essenciais, atuando não apenas na regulação da homeostase do cálcio e na saúde óssea, mas também em processos imunológicos, moleculares e metabólicos (DE LA PUENTE YAGÜE *et al.*, 2020). Dada sua participação em sistemas tão amplos do organismo, é natural considerar que sua presença adequada possa trazer benefícios significativos para indivíduos fisicamente ativos, especialmente atletas (KSIAŹEK *et al.*, 2019).

Apesar da maior exposição solar que alguns atletas teoricamente possuem, estudos apontam que a hipovitaminose D é comum nessa população, sendo tão prevalente quanto entre indivíduos sedentários. Fatores como treinos em ambientes fechados, uso frequente de protetores solares, hábitos alimentares restritivos e demandas fisiológicas mais elevadas contribuem para esse quadro (DE LA PUENTE YAGÜE *et al.*, 2020).

A deficiência de vitamina D em atletas tem sido associada ao aumento do risco de fraturas, redução da força muscular, maior suscetibilidade a infecções do trato respiratório e atraso na regeneração pós-treino ou lesões (KSIAŹEK *et al.*, 2019). Além disso, sua influência na imunomodulação é especialmente relevante diante do estresse físico e imunológico a que os atletas estão submetidos, podendo impactar diretamente sua performance e bem-estar (DE LA PUENTE YAGÜE *et al.*, 2020).

Diante disso, a reposição de vitamina D surge como uma estratégia de interesse crescente na medicina esportiva. Esta revisão sistemática tem como objetivo sintetizar as evidências disponíveis na literatura científica sobre os efeitos da suplementação de vitamina D em atletas,

avaliando seus impactos na força muscular, imunidade, prevenção de lesões e desempenho esportivo. A partir dessa análise, pretende-se fornecer uma base científica sólida para auxiliar na tomada de decisões clínicas e estratégias de otimização da performance atlética.

METODO

Trata-se de uma revisão sistemática realizada no período de janeiro a abril de 2025, por meio de buscas nas bases de dados PubMed, Scopus e MEDLINE. Foram utilizados os descritores: “*vitamin D*”, “*supplementation*”, “*athletes*”, “*muscle strength*”, “*performance*”, “*immune system*”, “*25(OH)D*”, “*calcitriol*” e “*athletic performance*”. A busca inicial resultou em 04 artigos posteriormente submetidos aos

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados nos idiomas inglês ou português; entre os anos de 2010 e 2024; estudos que abordam diretamente os efeitos da suplementação de vitamina D em atletas; disponíveis na íntegra; com delineamentos do tipo revisão sistemática, narrativa ou meta-análise. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, disponibilizados apenas em formato de resumo, que não tivessem foco diretamente na população atlética ou nos efeitos fisiológicos da vitamina D, e estudos com metodologia não clara.

Após a triagem, quatro artigos foram incluídos e submetidos à leitura minuciosa para extração dos dados. Os resultados foram organizados de forma descritiva, sendo agrupados em categorias temáticas: Impacto da vitamina D no desempenho esportivo; prevalência da deficiência de vitamina D em atletas; recomendações gerais de suplementação; evidências de estudos específicos e recomendações práticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Impacto da Vitamina D no Desempenho Esportivo

Receptores de vitamina D estão presentes no tecido muscular esquelético, onde exercem influência direta sobre a síntese proteica, força, hipertrofia, tempo de reação, equilíbrio, coordenação e resistência (CANNELL *et al.*, 2009; SHULER *et al.*, 2012). A manutenção de níveis adequados está associada à redução da inflamação, da dor e da miopatia, bem como ao aumento da força, concentração de ATP, capacidade de salto (altura, velocidade e potência), desempenho físico e recuperação pós-treino (RAWSON *et al.*, 2018; WYATT *et al.*, 2024). Uma revisão sistemática demonstra que a suplementação por mais de uma semana, com doses mínimas de 2.000 UI/dia, pode atenuar o dano muscular e a inflamação induzidos pelo exercício (ROJANO-ORTEGA & BERRAL-DE LA ROSA, 2023). A deficiência, por sua vez, afeta especialmente as fibras musculares do tipo II (contração rápida), resultando em perda de força e degeneração muscular (CANNELL *et al.*, 2009).

Desempenho Físico

Ensaio clínico randomizado e controlado por placebo demonstraram que a suplementação de vitamina D pode melhorar tanto o desempenho aeróbico quanto anaeróbico, incluindo força e velocidade, em atletas de elite (WYATT *et al.*, 2024). Estudos também revelam correlação positiva entre os níveis de vitamina D e a potência e força muscular em atletas profissionais (KSIĄŻEK *et al.*, 2018).

Função Imunológica

A manutenção de níveis ótimos de vitamina D desempenha papel protetor contra infecções do trato respiratório superior - condição comum que compromete tanto o treinamento quanto a

performance atlética (DAHLQUIST *et al.*, 2015; SIKORA-KLAK *et al.*, 2018).

Prevenção de Lesões

A suficiência de vitamina D está associada à menor incidência de fraturas por estresse e lesões musculoesqueléticas (DAHLQUIST *et al.*, 2015; SIKORA-KLAK *et al.*, 2018). Níveis acima de 40 ng/mL são considerados ideais para a prevenção de fraturas, enquanto os benefícios musculoesqueléticos parecem ocorrer a partir de concentrações superiores a 30 ng/mL (FLUECK *et al.*, 2016).

Prevalência de Deficiência em Atletas

Apesar da importância fisiológica, a deficiência de vitamina D é altamente prevalente entre atletas. Uma meta-análise de 23 estudos com 2.313 atletas revelou que cerca de 56% apresentavam níveis inadequados (DAHLQUIST *et al.*, 2015). A situação é ainda mais crítica entre praticantes de esportes indoor: até 94% dos jogadores de basquete e 83% dos ginastas apresentaram deficiência (CANNELL *et al.*, 2009). Estudo com ginastas alemães constatou que 77% tinham concentrações abaixo de 35 ng/mL (CANNELL *et al.*, 2009). Mesmo atletas ao ar livre não estão imunes: 81% dos jogadores da NFL durante a pré-temporada e 73% dos atletas com idades entre 10 e 30 anos apresentaram níveis inferiores a 30 ng/mL (SHULER *et al.*, 2012).

Diversos fatores contribuem para essa deficiência: prática de esportes em ambientes fechados, latitudes elevadas (acima de 35–37°), inverno, uso regular de protetor solar, maior pigmentação cutânea e baixa exposição solar (OWENS *et al.*, 2018; RIBBANS *et al.*, 2020). Embora indivíduos negros possam apresentar níveis totais mais baixos, suas concentrações bioativas de vitamina D podem ser adequadas, o que dificulta a padronização das diretrizes de

triagem e suplementação (OWENS *et al.*, 2018; RIBBANS *et al.*, 2020).

Recomendações Gerais de Suplementação

Em casos de deficiência (< 30 ng/mL) é comum a administração de 50.000 UI de vitamina D₃ por semana durante oito semanas, com reavaliação após três meses (SHULER *et al.*, 2012). Caso os níveis permaneçam insuficientes, o protocolo pode ser repetido (SHULER *et al.*, 2012).

Para manutenção

A dose usual de manutenção varia entre 1.000 e 2.000 UI/dia (WILLIS *et al.*, 2008). No entanto, em condições de risco aumentado - como pouca exposição solar, pele escura, maior adiposidade ou treinamento em latitudes elevadas - podem ser necessárias doses de até 7.000 UI/dia (LARSON-MEYER & WILLIS, 2010). Uma regra prática útil sugere que, para cada elevação desejada de 10 ng/mL no nível sérico de 25(OH)D, deve-se incrementar 1.000 UI na dose diária durante 3 a 4 meses (LARSON-MEYER; WILLIS, 2010).

Alternativas

Uma abordagem alternativa consiste em administrar 50.000 UI de forma única, uma ou duas vezes ao mês.

Segurança

Doses diárias entre 4.000 e 5.000 UI são consideradas seguras para uso prolongado. A toxicidade é rara abaixo de 10.000 UI/dia, mas doses excessivas podem ser prejudiciais e não conferem benefícios adicionais acima de certos limiares (OWENS *et al.*, 2018; RIBBANS *et al.*, 2020).

Evidências de Estudos Específicos

Em atletas cadeirantes, a administração de 6.000 UI/dia por 12 semanas foi eficaz para atingir níveis ideais de vitamina D, embora os

efeitos sobre o desempenho muscular não tenham sido conclusivos (FLUECK *et al.*, 2016). Em outro estudo, a suplementação individualizada com dose de ataque de 4.000 UI/dia, seguida por 1.000 UI/dia, mostrou-se superior ao protocolo padronizado para alcançar os níveis desejados (TUMA *et al.*, 2023). Já em atletas do ensino médio, recomenda-se uma suplementação diária de 1.000 UI para otimização da função muscular (CHIANG *et al.*, 2017).

Recomendações Práticas

Recomenda-se monitorar os níveis de 25(OH)D sazonalmente, especialmente no início do outono, quando se atinge o pico fisiológico. Exposição solar direta entre 5 e 30 minutos, ao meio-dia, várias vezes por semana - sem o uso de protetor solar - pode ser suficiente em muitos casos (5–10 minutos para pele clara; até 30 minutos para pele escura) (LARSON-MEYER & WILLIS, 2010). As principais fontes dietéticas incluem peixes gordurosos, gema de ovo e alimentos fortificados, embora a alimentação isolada raramente garanta níveis adequados.

O monitoramento pós-suplemento é essencial para avaliar a eficácia da suplementação. A forma D₃ (colecalfiferol) é preferível à D₂ (ergocalciferol), sendo mais eficaz na elevação dos níveis séricos e na melhora da força muscular (CHIANG *et al.*, 2017).

CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática evidencia que a vitamina D exerce papéis multifacetados e essenciais para o desempenho, a saúde e o bem-estar de atletas, ultrapassando sua clássica função na homeostase do cálcio e saúde óssea. Os dados demonstram que a deficiência dessa vitamina é altamente prevalente mesmo entre populações atléticas, afetando negativamente a força e função muscular, aumentando o risco de

lesões musculoesqueléticas e infecções do trato respiratório superior, e comprometendo a recuperação e a performance esportiva.

A literatura atual, baseada em revisões sistemáticas e ensaios clínicos, sugere que a suplementação de vitamina D₃ - preferencialmente monitorada e individualizada - contribui para a otimização da força, prevenção de lesões, suporte imunológico e recuperação pós-exercício. Protocolos de reposição seguros e eficazes vão desde 1.000 -- 2.000 UI/dia para manutenção até estratégias mais robustas em casos de deficiência comprovada, sempre respeitando limites de segurança para evitar toxicidade.

Entretanto, a grande variabilidade nos níveis séricos entre diferentes subgrupos de atletas - relacionados a fatores como modalidade, local de treinamento, pigmentação da pele e hábitos de vida - reforça a importância do monitoramento individualizado e sazonal da 25 (OH) D. Mas, de modo geral, as concentrações séricas de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] entre 75 e 100 nmol/L (30 a 40 ng/mL) são geralmente consideradas ideais para atletas. Evidências indicam que o desempenho neuromus-

cular pode atingir seu ápice em níveis ainda mais elevados, próximos ou superiores a 125 nmol/L (50 ng/mL). Além disso, a abordagem integrada deve contemplar não apenas a suplementação, mas também estratégias que privilegiam a exposição solar controlada e a alimentação diversificada.

Dessa forma, a manutenção de níveis ótimos de vitamina D deve ser entendida como um componente fundamental nas estratégias de cuidado e otimização da performance atlética, com impacto potencial na diminuição de lesões, melhora da resposta imune e promoção da saúde global. O acompanhamento clínico regular é indispensável para identificar necessidades específicas e orientar condutas seguras e baseadas em evidências.

Portanto, a reposição adequada de vitamina D, associada ao monitoramento individual, surge como uma intervenção simples, segura e eficaz para favorecer o desempenho esportivo e a saúde do atleta, devendo ser considerada parte integral das rotinas de avaliação e acompanhamento em medicina esportiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANNELL, JJ.; HOLLIS, BW. *et al.* Athletic performance and vitamin D. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 41, n. 5, p. 1102-1110, 2009. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181930c2b.

CHIANG, C.; ISMAEEL, A. *et al.* Effects of Vitamin D Supplementation on Muscle Strength in Athletes: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 31, n. 2, p. 566-574, fev. 2017. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001518.

DAHLQUIST, DT.; DIETER, BP. *et al.* Plausible ergogenic effects of vitamin D on athletic performance and recovery. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 12, 2015. DOI: 10.1186/s12970-015-0093-8.

DE LA PUENTE YAGÜE, M. *et al.* Role of Vitamin D in Athletes and Their Performance: Current Concepts and New Trends. *Nutrients*. 2020. DOI: 10.3390/nu12020579.

FLUECK, JL.; SCHLAEPFER, MW.; PERRET, C. Effect of 12-Week Vitamin D Supplementation on 25[OH]D Status and Performance in Athletes with a Spinal Cord Injury. *Nutrients*, v. 8, n. 10, p. 586, 2016. DOI: 10.3390/nu8100586.

KSIĄŻEK, A.; DZIUBEK, W. *et al.* Relationship between 25(OH)D levels and athletic performance in elite Polish judoists. *Biology of Sport*, v. 35, n. 2, p. 191-196, 2018. DOI: 10.5114/biolsport.2018.74195.

LARSON-MEYER, DE.; WILLIS, KS. Vitamin D and athletes. *Current Sports Medicine Reports*, v. 9, n. 4, p. 220-226, 2010. DOI: 10.1249/JSR.0b013e3181e7dd45.

NAKAJIMA, H. *et al.* Effects of vitamin D on muscle mass and function in high school athletes. *Journal of Medical Investigation*, v. 72, n. 1.2, p. 167-171, 2025. DOI: 10.2152/jmi.72.167.

OWENS, D.; ALLISON, R.; CLOSE, G. Vitamin D and the Athlete: Current Perspectives and New Challenges. *Sports Medicine*, v. 48, p. 3-16, 2018. DOI: 10.1007/s40279-017-0841-9.

RAWSON, ES.; MILES, MP. *et al.* Dietary Supplements for Health, Adaptation, and Recovery in Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, v. 28, n. 2, p. 188-199, 2018. DOI: 10.1123/ijsnem.2017-0340.

RIBBANS, W.; AUJLA, R. *et al.* Vitamin D and the athlete-patient: state of the art. *Journal of ISAKOS*, v. 6, p. 46-60, 2020. DOI: 10.1136/jisakos-2020-000435.

ROJANO-ORTEGA, D.; BERRAL-DE LA ROSA, FJ. Effects of vitamin D supplementation on muscle function and recovery after exercise-induced muscle damage: A systematic review. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, v. 36, n. 3, p. 1068-1078, 2023. DOI: 10.1111/jhn.13084.

SHULER, FD.; WINGATE, MK. *et al.* Sports health benefits of vitamin D. *Sports Health*, v. 4, n. 6, p. 496-501, 2012. DOI: 10.1177/1941738112461621.

SIKORA-KLAK, J.; NARVY, SJ. *et al.* The Effect of Abnormal Vitamin D Levels in Athletes. *The Permanente Journal*, v. 22, 2018. DOI: 10.7812/TPP/17-216.

TUMA, C. *et al.* Effects of an Individualized vs. Standardized Vitamin D Supplementation on the 25(OH)D Level in Athletes. *Nutrients*, v. 15, n. 22, p. 4747, 2023. DOI: 10.3390/nu15224747.

WILLIS, KS.; PETERSON, NJ. *et al.* Should we be concerned about the vitamin D status of athletes? *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, v. 18, n. 2, p. 204-224, 2008. DOI: 10.1123/ijsnem.18.2.204.

WYATT, PB. *et al.* Effects of Vitamin D Supplementation in Elite Athletes: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, v. 12, n. 1, 2024. DOI: 10.1177/23259671231220371.