

VITAMINA D NA PRÁTICA ESPORTIVA: REVISÃO DE ESCOPO

Pedro Soares de Meneses¹, Davi Jakson Freitas Rabelo¹
Welton Daniel Nogueira Godinho², Marjorie Rafaela Lima do Vale³
José Airton de Freitas Pontes Junior²

RESUMO

A vitamina D é considerada um importante hormônio esteroide com funções em diversos processos metabólicos do organismo. As principais formas de obtenção da vitamina D são através da exposição ao sol e alimentação, além de suplementação adequada de vitamina D3. O objetivo do estudo foi realizar uma revisão de escopo de literatura acerca da relação entre a vitamina D e a prática esportiva. Foi utilizado um tratamento qualitativo, transversal e exploratório em que foi realizado buscas na plataforma digital do Pubmed, utilizando as palavras chaves: "Cholecalciferol", "Calcitriol", "Athletes" e "Exercise". Como critério de inclusão: ensaios clínicos, que abordassem as principais funções da vitamina D no organismo humano relacionando-a à prática esportiva. Foram encontrados 608 artigos relacionados a vitamina D na prática esportiva, após a aplicação de filtro para ensaios clínicos foram selecionados 164 estudos para a leitura do título e resumo, e posteriormente, por não estarem de acordo com os critérios de inclusão, foram excluídos 138 estudos, 26 foram selecionados para uma minuciosa leitura na íntegra, no qual, 7 foram utilizados para a revisão. Os resultados obtidos demonstraram que a vitamina D se caracteriza como um fator condicionante da densidade óssea e muscular dos atletas, aumento de força, resistência aeróbica e maior resistência a infecções, do mesmo modo, a sua subnutrição está relacionada a um maior risco de lesão por atletas. Nossos achados sugerem que a vitamina D atua em diversos processos que favorecem o desempenho físico do atleta além de atuar como fator preventivo de diversas disfunções musculoesqueléticas.

Palavras-chave: Exercício. Atleta. Nutrição.

1-Centro Universitário Católica de Quixadá, Quixadá-CE, Brasil.

2-Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza-CE, Brasil.

ABSTRACT

Vitamin D in sports practice: scoping review

Vitamin D is considered an important steroid hormone with functions in various body metabolic processes. The main ways of obtaining vitamin D are through sun exposure and diet, as well as adequate vitamin D3 supplementation. The aim of the study was a literature review scope about vitamin D and sports relationship. A qualitative, transverse and exploratory treatment was used in searches were performed on the Pubmed digital platform, using key words: "Cholecalciferol", "Calcitriol", "Athletes" and "Exercise". As inclusion criterion: clinical trials, which addressed main functions of vitamin D in the human body relating it to sports practice. A total of 608 vitamin D-related articles were found in sports practice. After filtering for clinical trials, 164 studies were selected for reading the title and summary, and subsequently, because they were not in accordance with the inclusion criteria, 138 studies were excluded, 26 were selected for a thorough reading in which 7 were used for the review. The results showed that vitamin D is characterized as a conditioning factor of athletes' bone and muscular density, increased strength, aerobic resistance and greater resistance to infections. Likewise, their malnutrition is related to a higher risk of athletes. Our findings suggest vitamin D acts in several processes that favor the athlete's physical performance, besides acting as preventive factor of several musculoskeletal disorders.

Key words: Exercise. Athletes. Nutrition.

3-Universidade de Alberta, Edmonton, Alberta, Canadá.

INTRODUÇÃO

A constante prática de exercício físico está diretamente relacionada com a qualidade de vida e saúde das pessoas que adere esse estilo de vida. Tais práticas contribuem para uma melhora substancial dos sistemas corporais, sobretudo o sistema cardiovascular, com diversos benefícios sobre a circulação além de ser modulador da massa óssea e muscular (Fragala e colaboradores, 2017; Pandey, Suskin e Poirier, 2017; Silva e colaboradores, 2017; Wu e colaboradores, 2017.)

Diversos estudos epidemiológicos demonstram a relação existente entre a prática de exercícios físicos, ou seja, estilo de vida ativo, que se estabelece como promoção de saúde e uma espécie de prevenção a várias doenças, e a menor possibilidade de mortalidade e estados de morbidade, com consequente melhoria na qualidade de vida (Aune e colaboradores, 2015; Koolhaas e colaboradores, 2016; Mokhayeri e colaboradores, 2017).

O sedentarismo traz consigo malefícios que superam as possíveis complicações advindas da prática de exercício físico, fraturas por estresse, por exemplo, que possui ótima relação risco/benefício para os praticantes (Carlucci e colaboradores, 2013; Eckel e colaboradores, 2014; Harmsen e colaboradores, 2017; Husu, Vähä-ypyä e Vasankari, 2016; Kinsey e colaboradores, 2017; Stolnickia e Oliveira, 2016; Vancampfort e colaboradores, 2016).

A literatura demonstra o importante papel regulador da vitamina D em estruturas ósseas e musculoesqueléticas (Stolnickia e Oliveira, 2016).

Concentrações adequadas dessa vitamina determinam inúmeros benefícios à prática de exercício físico por atletas amadores ou profissionais, contribuindo de forma significativa na eficácia dos resultados e no desempenho desses atletas.

Além disso, auxilia na prevenção de inúmeras complicações associadas aos sistemas muscular e esquelético, principalmente (Bolland e colaboradores, 1983; Iwamoto e colaboradores, 2011; Massidda e colaboradores, 2015; Pedrosa e Castro, 2005; Pérez-lópez, 2007).

Não obstante, foram identificados receptores de vitamina D no tecido muscular

esquelético, na qual indica que a mesma participa de diversos processos nas células musculares, como o crescimento e inflamação, além de afetar diretamente o metabolismo muscular. Já a sua deficiência relaciona-se com fraqueza muscular com predominância de atrofia de fibras tipo II (Stolnickia e Oliveira, 2016).

Assim como os músculos, os ossos também atuam no movimento humano, dessa maneira os atletas estão constantemente aplicando cargas sobre a massa óssea, que na maioria das vezes não é suficiente para ocasionar uma fratura aguda, porém, a sobrecarga aplicada ao tecido ósseo pode ocasionar microfraturas na qual, não havendo um mecanismo de deposição óssea adequada, podem ocasionar fraturas completas (Astur e colaboradores, 2016).

A incidência de fraturas em atletas, dentro das mais diversas modalidades, tem demonstrado que a deficiência de vitamina D é um fator desencadeador na ocorrência de tais incidentes se esta estiver em concentrações abaixo dos níveis adequados.

Desse modo, à relação existente entre a densidade óssea e o maior risco de fraturas é indiretamente proporcional, ou seja, quanto menor a densidade óssea maior será o risco de sofrer fraturas em atividades físicas (Stolnickia e Oliveira, 2016).

Ferrarini e colaboradores (2015) publicou uma revisão no qual abordou a relação entre vitamina D, esporte e saúde. Nosso estudo, apesar de similar, focou a sua busca especificamente a fatores que se relacionam diretamente a prática esportiva, utilizando uma metodologia tão rigorosa quanto.

Além disso, nosso estudo traz cerca de 57% dos estudos incluídos na revisão posteriores aos estudos mais recentes publicados na revisão de Ferrarini.

Tendo em vista o contexto atual da saúde global, em que cada vez mais a atenção primária destaca-se como meio eficaz para uma otimização da aplicabilidade dos recursos na saúde e melhoria nos índices de produtividade e qualidade de vida, novos estudos com a literatura atualizada se traduzem como meio de fortalecimento do esporte e da saúde, assim como da prática esportiva com mais eficiência e menores índices de complicações.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo conhecer a relação entre a vitamina D e prática esportiva a partir uma revisão de escopo.

MATERIAIS e MÉTODOS

O estudo se trata de uma revisão de escopo de abordagem qualitativa, transversal e exploratória, cujo o método, objetiva delinear os principais achados em determinada área do conhecimento, compilar e divulgar resultados e conceitos, além de verificar os entremeios vazios existentes na temática (Arksey e O'malley, 2005).

Sendo assim, o estudo propôs verificar a interdependência entre a vitamina D e a prática esportiva.

Dessa forma, para busca e seleção dos artigos foram utilizados os operadores booleanos "and" e "or", com cruzamento dos respectivos descritores: "Cholecalciferol", "Calcitriol", "Athletes" e "Exercise" na base de dados PubMed.

Para a revisão foram selecionados ensaios clínicos, que abordassem as principais funções da vitamina D, em sua forma ativa e inativa, no organismo humano relacionando à prática de atividade esportiva.

Como critério de inclusão para a seleção, os estudos deveriam ser ensaios

clínicos randomizados e estarem disponíveis na íntegra para a leitura. Estudos que não atendiam as especificações anteriores não foram incluídos nesta revisão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação dos descritores e seus respectivos Entry Terms foram encontrados nos mecanismos de buscas 608 artigos relacionados à vitamina D na prática esportiva, após a aplicação de filtro para ensaios clínicos foram selecionados 164 estudos para a leitura do título e resumo, após a leitura, por não estarem de acordo com os critérios de inclusão, foram excluídos 138 estudos, 26 foram selecionados para uma minuciosa leitura na íntegra, no qual, 7 foram utilizados para a revisão. Para melhor compreensão sugerimos a leitura do fluxograma da Figura 1.

Na Figura 2 podem ser observados os artigos selecionados de acordo com o respectivo ano de publicação.

Na Tabela 1 estão descritos dados quanto a autoria, título, objetivo, design e os principais resultados dos estudos utilizados na composição da revisão.

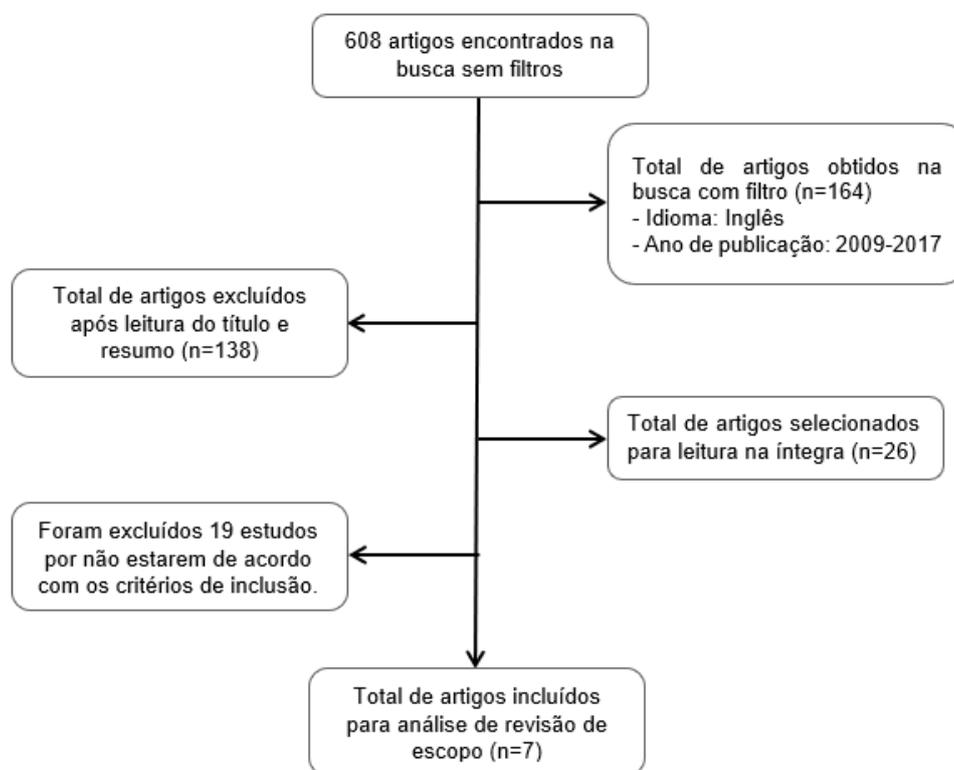


Figura 1 - Fluxograma dos procedimentos para seleção dos artigos do presente estudo.

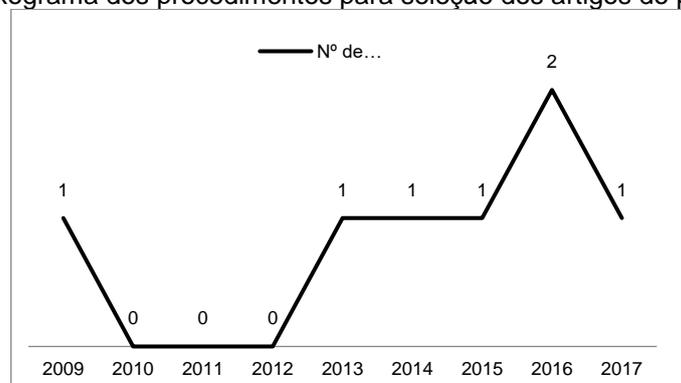


Figura 2 - Número de artigos selecionado por ano.

Tabela 1 - Informações sobre autor, ano, tema e resultados dos estudos utilizados na revisão.

Autor (ano)	Título	Objetivo	Design	Principais resultados
Dzik e colaboradores (2017)	Vitamin D supplementation attenuates oxidative stress in paraspinal skeletal muscles in patients with low back pain	Avaliar marcadores de estresse oxidativo e receptores de vitamina D em músculos esqueléticos paraespinhais	Ensaio clínico duplo-cego randomizado controlado	Atenuação nos marcadores de radicais livres.
Ferrington e colaboradores (2016)	Effect of Vitamin D Supplementation on Aerobic Exercise Performance in Healthy Adults; A Randomised Single Blinded Placebo Controlled Pilot Study	Investigar os efeitos da suplementação de vitamina D no exercício aeróbico	Estudo piloto duplo-cego randomizado controlado	Redução de 2,5% da frequência cardíaca e taxa de esforço percebido para o grupo controle se comparado ao grupo controle.
Wyon e colaboradores (2016)	Acute Effects of Vitamin D3 Supplementation on Muscle Strength in Judo Athletes: A Randomized Placebo-Controlled, Double-Blind Trial.	Investigar os efeitos da suplementação de vitamina D na função muscular.	Ensaio clínico duplo-cego randomizado controlado	Aumento de 13% na força muscular entre o dia 1 e 8 de avaliação durante suplementação de vitamina D.
Wyon e colaboradores (2014)	The influence of winter vitamin D supplementation on muscle function and injury occurrence in elite ballet dancers: A controlled study.	Avaliar os efeitos da suplementação de vitamina D3 nos padrões físicos e lesionais de bailarinas	Estudo prospectivo controlado	Aumentos significativos na força isométrica e salto vertical e menor ocorrência de lesões para o grupo de intervenção.

He e colaboradores (2015)	The effect of 14 weeks of vitamin D3 supplementation on antimicrobial peptides and proteins in athletes.	Investigar os efeitos da suplementação de vitamina D (5000 UI/dia) durante 14 semanas sobre as concentrações de catelicida a secreção salivar de imunoglobulina A	Ensaio clínico duplo-cego randomizado controlado	A suplementação diária de vitamina D demonstrou aumentar ao longo do período de suplementação as taxas de secreção de peptídeo antimicrobiano e catelicidina.
Hamilton e colaboradores (2013)	Vitamin D concentration in 342 professional football players and association with lower limb isokinetic function.	Avaliar os índices de deficiência de vitamina D e a sua relação com o desempenho isocinético de MMII em jogadores de futebol	Ensaio clínico transversal	Dos 342 atletas de futebol, 84% possuíam quantidades inferiores a 30 ng/ml de vitamina D e 12% eram severamente deficientes com níveis de vitamina D menores que 10 ng/ml. A massa magra e a massa total foram relativamente maiores para os jogadores com níveis acima de 20 ng/ml se comparado aos que possuíam níveis inferiores a 10 ng/ml.
Moreira-Pfrimer e colaboradores (2009)	Treatment of vitamin D deficiency increases lower limb muscle strength in institutionalized older people independently of regular physical activity: a randomized double-blind controlled trial.	Investigar os efeitos de uma suplementação de cálcio mais vitamina D durante 6 meses em idosos.	Ensaio clínico duplo-cego randomizado controlado	Aumento de 16,4% da força muscular de flexores do quadril e 24,6% para extensores do joelho, após suplementação de vitamina D na ausência de atividade física.

Segundo o estudo de Wyon e colaboradores (2014), tendo como público-alvo 24 dançarinos de ballet (17 intervenção e 7 controles), cujo qual o grupo de intervenção recebeu suplementação oral de 2000 UI por dia durante 4 meses, e foram avaliados quanto a força isométrica e altura de salto vertical antes e após a intervenção.

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se a ocorrência de um aumento significativo da força muscular (19%) no grupo de intervenção, além de aumento na potência muscular (7,2%) e significativa diminuição na ocorrência de lesões se comparado com o grupo controle.

De outro modo, o grupo controle obteve resultados inferiores, se comparado ao grupo de intervenção, como: 2% de declínio da força muscular ou nenhuma mudança na força muscular dos dançarinos de ballet.

Em outro estudo realizado com 342 jogadores de futebol, com base no Qatar e originários de diversos países, foi avaliada a associação entre as concentrações de 25 (OH) D com o torque isocinético do membro inferior. Verificou-se que 84% tinham os níveis de concentração de 25 (OH) D abaixo de 30 ng/ml e 12% eram severamente deficientes com níveis abaixo de 10 ng/ml. Foi observado que os níveis de massa corporal total e magra foram maiores nos jogadores com níveis de 25 (OH) D superior a 20 ng/ml se comparado ao grupo com concentrações abaixo de 10 ng/ml. (Hamilton e colaboradores, 2013).

Ferrington e colaboradores (2016), em um estudo randomizado e com placebo controlado, analisaram a influência da vitamina D na prática de exercício aeróbio e demonstrou que a suplementação a curto prazo de

vitamina D reduziu significativamente a taxa de esforço percebido assim como a frequência cardíaca em adultos saudáveis.

He e colaboradores (2015). verificaram o efeito da suplementação de 5000 UI de vitamina D3 em 39 homens saudáveis praticantes de diversas modalidades esportivas, os resultados demonstraram efeito benéfico da suplementação no aumento das taxas de secreção salivar de peptídeo antimicrobiano e concentração plasmática de Catelicidina, o que sugere que a suplementação proporciona uma maior resistência a infecções do trato respiratório.

Além disso, uma suplementação de 150000 UI de vitamina D3 em atletas de judô foi capaz de elevar em 13% a força muscular entre o dia 1 e 8 de avaliação para o grupo de intervenção (Wyon e colaboradores, 2016).

Em outro estudo realizado por Moreira-Pfrimer e colaboradores (2009), a força muscular teve aumento significativo nos flexores de quadril (16,4%) e extensores de joelho (24,6%) em idosos com ausência de prática de atividade física em pacientes suplementados com cálcio e vitamina D.

Dzik e colaboradores (2017), avaliou marcadores de estresse oxidativo e receptores de vitamina D em músculos paraespinais de pacientes com dor lombar, no qual realizou uma divisão de 3 grupos, 1: suplementação de 3200 UI de vitamina D, 2: pacientes com níveis séricos normais de vitamina D mais placebo e 3: níveis séricos baixos de vitamina D mais placebo, o grupo 1 obteve atenuação nos marcadores de radicais livres o que sugere que a vitamina D tem relação com diminuição do estresse oxidativo nos músculos esqueléticos.

CONCLUSÃO

Os achados dessa revisão sugerem uma relação da vitamina D como fator preventivo de infecções do trato respiratório, assim como algumas osteopatias, como a osteoporose e fraturas por estresse crônico, além de miopatias que possam desencadear a diminuição da força e potência da contração muscular, devido à diminuição da densidade das fibras musculares esqueléticas.

Além disso, observou-se aumento significativo nas funções musculoesqueléticas, mostrando que, assim como fator preventivo, a vitamina D também está relacionada ao melhor desempenho físico.

Com esse estudo espera-se contribuir como meio de diagnóstico das relações entre a vitamina D e prática esportiva, sendo assim, ferramenta para os atletas amadores e profissionais das funções da vitamina D no contexto esportivo.

Vale realçar que estudos realizados vêm demonstrando grande avanço em pesquisas direcionadas ao metabolismo e funções homeostáticas da vitamina D no organismo, contudo, considerável parte dos estudos estão direcionadas a aspectos genéticos e alterações correlacionadas a receptores de vitamina D.

Com isso, ensaios clínicos direcionados especificamente para a relação entre a vitamina D e a prática esportiva necessitam serem publicados em maior número para que se obtenha um alto nível de evidência quanto as reais relações da vitamina D e a prática esportiva, principalmente no que refere a outros sistemas corporais que não o muscular e esquelético, visto que a maioria dos estudos se concentravam nestes sistemas.

Torna-se, ainda, necessário um acompanhamento mais específico dos atletas, principalmente no que tange aos atletas amadores, que raramente possuem acompanhamento técnico-científico e orientação sobre as funções da vitamina D, não somente nos ossos, como é de conhecimento empírico da sociedade, mas também seu grande papel modulador da função neuromuscular.

REFERÊNCIAS

- 1-Arksey, H.; O'Malley, L. Scoping Studies: Towards a Methodological Framework. *International Journal of Social Research Methodology*. Vol. 8. Num. 1. p.19-32. 2005.
- 2-Astur, D.C.; Zanatta, F.; Arliani, G.G.; Moraes, E.R; Ejnisman, A.C.P.B. Fraturas por estresse: definição, diagnóstico e tratamento. *Revista Brasileira de Ortopedia*. Vol. 51. Num. 1. p. 3-10. 2016.
- 3-Aune D.; Norat T.; Leitzmann M.; Tonstad S.; Vatten L.J. Physical activity and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis. *European Journal of Epidemiology*. Vol. 30. Num. 7. p. 529-542. 2015.
- 4-Bolland, R.; De Boland, A.R.; Ritz, E.; Hasselbach, W. Effect of 1,25-dihydroxycholecalciferol on sarcoplasmic reticulum calcium transport in strontium-fed chicks. *Tissue International*. Vol.35. Num. 1. p. 190-194. 1983.
- 5-Carlucci, E.M.S.; Gouvêa, J.A.G.; Oliveira, A.P.; Silva, J.D.; Cassiano, A.C.M.; Bennemann, R.M. Obesidade e sedentarismo: fatores de risco para doença cardiovascular. *Comunicação em ciências da saúde*. Vol. 24. Num. 4. p. 375-384. 2013.
- 6-Dzik, K.; Skrobot, W.; Flis, D.J.; Karnia, M.; Libionka, W.; Kloc, W.; Kaczor, J.J. Vitamin D supplementation attenuates oxidative stress in paraspinal skeletal muscles in patients with low back pain. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 118. Num. 1. p. 143-151. 2018.
- 7-Eckel, R.H.; Jakicic, J.M.; Ard, J.D.; Jesus, J.M.; Houston Miller, N.; Hubbard, V.S.; Lee, I.M.; Lichtenstein, A.H.; Loria, C.M.; Millen, B.E.; Nonas, C.A.; Sacks, F.M.; Smith, S.C.; Svetkey, L.P.; Wadden, T.A.; Yanovski, S.Z.; Kendall, K.A.; Morgan, L.C.; Trisolini, M.G.; Velasco, G.; Wnek, J.; Anderson, J.L.; Halperin, J.L.; Albert, N.M.; Bozkurt, B.; Brindis, R.G.; Curtis, L.H.; DeMets, D.; Hochman, J.S.; Kovacs, R.J.; Ohman, E.M.; Pressler, S.J.; Sellke, F.W.; Shen, W.K.; Smith, S.C.; Tomaselli, G.F. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce

cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. Num. 129. 2014.

8-Ferrarini, P.; Macedo, R.C.O. Vitamina D no esporte e saúde. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo. Vol. 9. p. 150-163. 2015.

9-Ferrington, L.; Bell, S.; Robetson, A.; Revuelta-Iniesta, R. "Effect of Vitamin D Supplementation on Aerobic Exercise Performance in Healthy Adults; A Randomised Single Blinded Placebo Controlled Pilot Study". *EC Nutrition*. Vol. 5. Num. 2. p. 1128-1136. 2016.

10-Fragala, M.S.; Bi C.; Chaump M.; Kaufman H.W.; Kroll M.H. Associations of aerobic and strength exercise with clinical laboratory test values. *PLoS One*. Vol. 12. Num. 10. p. e0180840. 2017.

11-Hamilton, B.; Whiteley, R.; Farooq, A.; Chalabi H. Vitamin D concentration in 342 professional football players and association with lower limb isokinetic function. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 17. Num. 1. p. 139-143. 2013.

12-Harmsen, W.J.; Ribbers, G.M.; Heijenbroek-Ka, M.H.; Bussmann, J.B.J.; Sneekes, E.M.; Khajeh, L.; Van Kooten, F.; Neggers, S.J.C.M.M.; Van den Berg-Emons, R.J. Inactive lifestyles and sedentary behavior in persons with chronic aneurysmal subarachnoid hemorrhage: evidence from accelerometer-based activity monitoring. *Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation*. Vol. 14. Num. 1. p. 120. 2017.

13-He C.S.; Fraser W.D.; Tang J.; Brown K.; Renwick S.; Rudland-Thomas J.; Teah J.; Tanqueray E.; Gleeson M. The effect of 14 weeks of vitamin D3 supplementation on antimicrobial peptides and proteins in athletes. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 34. Num. 1. p. 67-74. 2016.

14-Husu, P.; Vähä-Ypyä, H.; Vasankari, T. Objectively measured sedentary behavior and physical activity of Finnish 7-to 14-year-old children- associations with perceived health status: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. Vol. 16. Num. 1. p. 338. 2016.

15-Iwamoto, J.; Sato, Y.; Takeda, T.; Matsumoto, H. Analysis of stress fractures in athletes based on our clinical experience. *World Journal of Orthopedics*. Vol. 2. Num. 1. p. 7-12. 2011.

16-Koolhaas, C.M.; Dhana, K.; Golubic, R.; Schoufour, J.D.; Hofman, A.; Van Rooij, F.J.; Franco O.H. Physical Activity Types and Coronary Heart Disease Risk in Middle-Aged and Elderly Persons: The Rotterdam Study. *American Journal of Epidemiology*. Vol. 183. Num. 8. p. 729-738. 2016.

17-Kinsey, A.W.; Whipple, M.; Reid, L.; Affuso, O. Formative Assessment: Design of a Web-Connected Sedentary Behavior Intervention for Females. *JMIR Hum Factors*. Vol. 4. Num. 4. 2017.

18-Massidda, M.; Corrias, L.; Bachis, V.; Cugia, P.; Piras, F.; Scorcu, M.; Calò, C.M. Vitamin D receptor gene polymorphisms and musculoskeletal injuries in professional football players. *Experimental and Therapeutic Medicine*. Vol. 9. Num. 5. p. 1974-1978. 2015.

19-Mokhayeri, Y.; Hashemi-Nazari, S.S.; Mansournia, M.A.; Soori, H.; Khodakarim, S. The association between physical activity and atrial fibrillation applying the Heaviside function in survival analysis: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Epidemiology and Health*. Vol. 39. 2017.

20-Moreira-Pfrimer, L.D.; Pedrosa, M.A.; Teixeira, L.; Lazaretti-Castro, M. Treatment of vitamin D deficiency increases lower limb muscle strength in institutionalized older people independently of regular physical activity: a randomized double-blind controlled trial. *Annals Nutrition & Metabolism*. Vol. 54. Num. 4. p. 291-300. 2009.

21-Pandey, A.; Suskin, N.; Poirier, P. The Impact of Burst Exercise on Cardiometabolic Status of Patients Newly Diagnosed with type 2 diabetes. *Canadian Journal of Cardiology*. Vol. 33. Num. 12. p. 1645-1651. 2017.

22-Pedrosa, M. A. C.; Castro, M. L. Papel da Vitamina D na Função neuro-Muscular. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. Vol. 49. Num. 4. p. 495-502. 2005.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

23-Pérez-López, F.R. Vitamin D and its implications for musculoskeletal health in women: an update. *Maturitas*. Vol. 58. p. 117–137. 2007.

24-Silva, R.; Damasceno, M.; Cruz, R.; Silva-Cavalcante, M.D.; Lima-Silva, A.E.; Bishop, D.J.; Bertuzzi, R. Effects of a 4-week high-intensity interval training on pacing during 5-km running trial. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. Vol. 50. Num. 12. p. 1-7. 2017.

25-Stolnickia, B.; Oliveira, L.G. Para que a primeira fratura seja a última. *Revista Brasileira de Ortopedia*. Vol. 51. Num. 2. p. 121–126. 2016.

26-Vancampfort, D.; Firth, J.; Schuch, F.; Rosenbaum, S.; De Hert, M.; Mugisha, J.; Probst, M.; Stubbs, B. Physical activity and sedentary behavior in people with bipolar disorder: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. Vol. 201. p. 145-152, 2016.

27-Wu, X.Y.; Han, L.H.; Zhang, J.H.; Luo, S.; Hu, J.W.; Sun, K. The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS One*. Vol. 12. Num. 11. p. e0187668. 2017.

28-Wyon, M.A.; Koutedakis, Y.; Wolman, R.; Nevill, A.M.; Allen, N. The influence of winter vitamin D supplementation on muscle function and injury occurrence in elite ballet dancers: A controlled study. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 17. Num. 1. p. 8-12. 2014.

29-Wyon, M.A.; Wolman, R.; Nevill, A.M.; Cloak, R.; Metsios, G.S.; Gould, D.; Ingham, A.; Koutedakis, Y. Acute Effects of Vitamin D3 Supplementation on Muscle Strength in Judoka Athletes: A Randomized Placebo-Controlled, Double-Blind Trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*. Vol. 26. Num. 4. p. 279-284, 2016.

E-mail dos autores:

psoares.meneses@gmail.com

davi_ccds@hotmail.com

weltondaniel@hotmail.com

marjorievale@gmail.com

japontesjr@gmail.com

Endereço para correspondência:

Pedro Soares de Meneses.

Rua Rui Barbosa, 812, Centro, Quixadá-CE.

CEP: 63900-207.

Recebido para publicação 31/03/2018

Aceito em 23/09/2018