

BÖLÜM 28

EGZERSİZ UYGULAMALARINDA D VİTAMİNİNİN ETKİLERİ

İsmail BACAĞ¹
Serkan BUDAĞ²

GİRİŞ

Başta kas ve kemik dokusu olmak üzere birçok dokuda görevi olan D vitamini, vücudumuzda büyük önemi olan bir vitamindir (1). D vitamini, Kemik Mineral Yoğunluğunun (BMD) düzenleyicisidir, bağırsakta fosfat ve kalsiyum emilimini artırır ve doğrudan kemik hücrelerine etki eder (2). D vitamininin BMD ve kırık riski üzerine etkileri yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (3). Kalça kırığı olan hastalarda yapılan çalışmalarda tipik olarak düşük serum D vitamini (≤ 30.0 nmol/L) (4) saptanmıştır. D vitamini ve kalsiyum takviyesinin kalça ve omurgadaki kemik kaybını önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (5). Normal koşullarda kemik sağlığı için 20 ng/ml/gün düzeyinde D vitamini takviyesi yeterli olsa da, sporcu bireylerde immünojenik sistemi desteklemek ve egzersizle birlikte ortaya çıkan inflamasyonu azaltmak için 32-40 ng/ml gibi daha yüksek düzeylere ihtiyaç duyulabileceği söylenmiştir (6).

Bağışıklık sistemi, hormon regülasyonu, hücre proliferasyonu ve diferansiyasyon gibi kemik dokusunun haricindeki mekanizmalarda D vita-

mininin etkilerinin anlaşılması, fiziksel ve atletik performansta D vitamininin de etkisinin olabileceğini düşündürmektedir (7). Ayrıca bazı çalışmalarda D vitamini alımının, insülin gibi büyüme faktörünü (insulin like growth factor; IGF) etkileyerek genel sağlık profili, kas potansiyeli ve egzersiz performansında olumlu etkiler oluşturabileceği söylenmektedir (8).

Araştırmalarda D vitamini ve fiziksel performans bağlantısını açıklamak için farklı mekanizmalar öne sürülmüştür (9). D vitamini, kas dokusundaki 25(OH)D reseptörüne bağlanır ve hem genomik hemde genomik olmayan etkilerle tip II kas liflerini etkileyerek kas dokusunda (9) fonksiyonel rol alır. 25(OH)D seviyelerinin yüksek olmasının kas proteini sentezi ve ATP konsantrasyonunun yükselmesi ile bağlantılı olduğu söylenmektedir. Ve daha yüksek seviyede D vitamininin kas proteini dejenerasyonunu önlediği ve egzersizle birlikte meydana gelen kas ağrılarını azalttığı söylenmektedir. 25(OH)D seviyelerinin yükselmesi ile birlikte özellikle yoğun egzersiz sırasında artış gösteren TNF alfa ve IL-6 gibi proinflamatuvar

¹ Öğr. Gör., Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Simav Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, ismail.bacak@ksbu.edu.tr

² Öğr. Gör., Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Simav Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, serkan.budak@ksbu.edu.tr

bahsedilir ve hatta fark edilmez (57). Hollis ve ark. (58) çalışmalarında, kandaki minimum 25(OH)D seviyesinin >80 nmol (32 ng/mL) olması gerektiği önermektedirler. Bu değer hem sporcu olmayanlar hem de sporcular için önemli bir konsantrasyon seviyesini belirtmektedir (58).

Yaptığımız literatür araştırmasına göre D vitamini, sinir sistemi ve kas kasılmasındaki etkisinin doğrudan ya da dolaylı olarak sporcu performansını etkilediği söylenmektedir. Optimal D vitamini düzeylerinin kas gevşemesi, kas yaralanması, kas ağrısı, kas güçsüzlüğü ve düşme gibi problemleri azaltabileceğinden, sporcularda D vitamini takviyesinin, fiziksel performansı artırmak için faydalı olabileceği düşünülmektedir (59).

SONUÇ

D vitamininin egzersiz performansı üzerindeki etkileri birçok çalışma ile bilim dünyasını heyecandırmaktadır. Ancak literatür incelendiğinde D vitamininin egzersiz performansı üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını gösteren araştırmalar da mevcuttur. İncelenen çalışmalarda kesin bir optimal doza ulaşılabilmiş değildir. Ancak sporcuların 32 ng/ml'nin, hatta 40 ng/ml'nin üzerinde serum 25(OH)D3 seviyesine sahip olmasının fardalı olabileceği öneri olarak sunulmaktadır (60).

Yaşlı bireylerde D vitamini takviyesi ile elde edilen olumlu etkiler, fiziksel performansla D vitamini ilişkisini araştıran çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (48). Araştırmalar, D vitamini eksikliğinin, fiziksel performans üzerine etkileri konusundaki bilgilerin günümüzde hala eksik olduğunu bildirmektedir. Yapılan çalışmalarda hem düşük kardiyovasküler fitness düzeyinin hem de düşük serum D vitamini seviyelerinin, kardiyovasküler sebepler başta olmak üzere genel mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ancak düşük D vitamininin sağlıklı yetişkinlerde kardiyovasküler fitness seviyesi ile ilişkili olup olmadığı konusu henüz netlik kazanmamıştır (61).

Birçok araştırmacı tarafından, sporcularda D vitamini takviyesinin kas fonksiyonu ve fiziksel per-

formans verilerini geliştirdiği bulunsa da, aynı şekilde birçok çalışmada anlamlı bir korelasyon elde edilememiştir. D vitamini konsantrasyonunun inceleneceği çalışmalarla bu tutarsızlıkların çözümlenmesine katkı sağlanabilir (62).

KAYNAKLAR

1. Sercan, C., et al., Sporcu sağlığı ve atletik performansta D vitamini ve reseptörünün önemi. *J Clinical Experimental Health Sciences*, 2015. 5(4): p. 259-264.
2. Lips P, Hosking D, Lippuner K, et al. The prevalence of vitamin D inadequacy amongst women with osteoporosis: an international epidemiological investigation. *J Intern Med* 2006;260:245–54.
3. Brincat M, Gambin J, Brincat M, et al. The role of vitamin D in osteoporosis. *Maturitas* 2015;80:329–32.
4. LeBoff MS, Kohlmeier L, Hurwitz S, et al. Occult vitamin D deficiency in postmenopausal US women with acute hip fracture. *JAMA* 1999;281:1505–11.
5. Tang BMP, Eslick GD, Nowson C, et al. Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fractures and bone loss in people aged 50 years and older: a meta-analysis. *The Lancet* 2007;370:657–66.
6. Larson-Meyer, D.E. and K.S. Willis, Vitamin D and athletes. *J Current Sports Medicine Reports*, 2010. 9(4): p. 220-226.
7. Aydın, C. Sporcularda D Vitamininin Etkileri. *Spor Hekimliği Dergisi*, 2014; 49(3): 111-22.
8. Darr, R.L., Savage, K.J., Baker, M., Wilding, G.E., Raswalsky, A., Rideout, T., et al. Vitamin D supplementation affects the IGF system in men after acute exercise. *Growth Horm IGF Res*, 2016; 30: 45-51.
9. Hamilton, B., Vitamin d and athletic performance: the potential role of muscle. *Asian J Sports Med*, 2011. 2(4): p. 211-9. 47
10. Ucay, O., et al., Vitamin D deficiency related to physical capacity during cardiac rehabilitation. *Ann Phys Rehabil Med*, 2017. 60(1): p. 2-5.
11. Bulthuis, Y., et al., Arm crank ergometer is reliable and valid for measuring aerobic capacity during submaximal exercise. *J Strength Cond Res*, 2010. 24(10): p. 2809-15.
12. Vanga, S.R., et al., Role of vitamin D in cardiovascular health. *J The American journal of cardiology*, 2010. 106(6): p. 798-805.
13. Wacker, M. and M.F. Holick, Vitamin D - effects on skeletal and extraskeletal health and the need for supplementation. *Nutrients*, 2013. 5(1): p. 111-48.
14. Gupta, A. and P.D. Thompson, The relationship of vitamin D deficiency to statin myopathy. *J Atherosclerosis*, 2011. 215(1): p. 23-29.
15. Sato Y, Iwamoto J, Kanoko T, et al. Low-dose vitamin D prevents muscular atrophy and reduces falls and hip fractures in women after stroke: a randomized controlled trial. *Cerebrovasc Dis* 2005;20:187–92.
16. Al-Shoha, A., et al., Osteomalacia with bone marrow fibrosis due to severe vitamin D deficiency after a gastrointestinal bypass operation for severe obesity. *J Endocrine Practice*, 2009. 15(6): p. 528-533.

17. Grimby, G. and B. Saltin, The ageing muscle. *Clin Physiol*, 1983. 3(3): p. 209- 18.
18. Bischoff-Ferrari, H.A., Relevance of vitamin D in muscle health. *J Reviews in Endocrine Metabolic Disorders*, 2012. 13(1): p. 71-77. 41
19. Vazquez, G., A.R. De Boland, and R. Boland, Stimulation of Ca²⁺ release-activated Ca²⁺ channels as a potential mechanism involved in non-genomic 1, 25 (OH) 2-vitamin D₃-induced Ca²⁺ entry in skeletal muscle cells. *J Biochemical Biophysical Research Communications*, 1997. 239(2): p. 562-565.
20. Ceglia, L., et al., Multi-step immunofluorescent analysis of vitamin D receptor loci and myosin heavy chain isoforms in human skeletal muscle. *Journal of Molecular Histology*, 2010. 41(2-3): p. 137-142.
21. Geusens, P., et al., Quadriceps and grip strength are related to vitamin D receptor genotype in elderly nonobese women. *J Bone Miner Res*, 1997. 12(12): p. 2082-8.
22. Pfeifer, M., B. Begerow, and H.W. Minne, Vitamin D and muscle function. *Osteoporos Int*, 2002. 13(3): p. 187-94.
23. Halliday, T.M., Peterson, N.J., Thomas, J.J., Kleppinger, K., Hollis, B.W., Larson-Meyer, D.E. Vitamin D status relative to diet, lifestyle, injury, and illness in college athletes. *Med Sci Sports Exerc*, 2011; 43: 335-43.
24. Kraemer, W.J., Fleck, S.J., Evans, W.J. Strength and power training: physiological mechanisms of adaptation (Review). *Exerc Sport Sci Rev*, 1996; 24: 363-97.
25. Girgis, C.M.; Clifton-Bligh, R.J.; Turner, N.; Lynn Lau, S.; Gunton, J.E. Effects of vitamin D in skeletal muscle: Falls, strength, athletic performance and insulin sensitivity. *Clin. Endocrinol*. 2014, 80, 169–181. [CrossRef]
26. Owens, D.J.; Allison, R.; Close, G.L. Vitamin D and the athlete: Current perspectives and new challenges. *Sports Med*. 2018, 48 (Suppl. 1), 3–16. [CrossRef]
27. Koundourakis, N.E.; Avgoustinaki, P.D.; Malliaraki, N.; Margioris, A.N. Muscular effects of vitamin D in young athletes and non-athletes and in the elderly. *Hormones* 2016, 15, 471–488. [CrossRef]
28. Sinha, A.; Hollingsworth, K.G.; Ball, S.; Cheetham, T. Improving the Vitamin D status of Vitamin D deficient adults is associated with improved mitochondrial oxidative function in skeletal muscle. *J. Clin. Endocrinol. Metab*. 2013, 98, E509–E513. [CrossRef]
29. Hoseini, R., Damirchi, A., Babaei, P. Vitamin D increases PPAR γ expression and promotes beneficial effects of physical activity in metabolic syndrome. *Nutrition*, 2017; 36: 54-59.
30. Botta, M., Audano, M., Sahebkar, A., et al. PPAR agonists and metabolic syndrome: an established role? *Int J of Mol Sci*, 2018; 19: 1197.
31. Antinozzi, C.; Corinaldesia, C.; Giordanob, C.; Pisanob, A.; Cerbellib, B.; Migliaccio, S.; Di Luigia, L.; Stefanantonio, K.; Vannellid, G.B.; Minisola, S.; et al. Potential role for the VDR agonist ecalcitol in metabolic control: Evidences in human skeletal muscle cells. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol*. 2017, 167, 169–181. [CrossRef] [PubMed]
32. Michał Wiciński et al. Impact of Vitamin D on Physical Efficiency and Exercise Performance—A Review, *Nutrients* 2019, 11, 2826; doi:10.3390/nu11112826
33. Ceglia L, Niramitmahapanya S, da Silva Morais M, et al. A randomized study on the effect of vitamin D₃ supplementation on skeletal muscle morphology and vitamin D receptor concentration in older women. *J Clin Endocrinol Metab* 2013;98:E1927–E1935.
34. Uusi-Rasi K, Patil R, Karinkanta S, et al. Exercise and vitamin D in fall prevention among older women: a randomized clinical trial. *JAMA Intern Med* 2015;175:703–11.
35. Stockton KA, Mengersen K, Paratz JD, et al. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength: a systematic review and metaanalysis. *Osteoporos Int* 2011;22:859–71.
36. Agergaard J, Trøstrup J, Uth J, et al. Does vitamin-D intake during resistance training improve the skeletal muscle hypertrophic and strength response in young and elderly men? – a randomized controlled trial. *Nutr Metab* 2015;12:1–14.
37. Stewart VH, Saunders DH, Greig CA. Responsiveness of muscle size and strength to physical training in very elderly people: a systematic review. *Scand J Med Sci Sports* 2014;24:e1–e10.
38. Stockton KA, Mengersen K, Paratz JD, et al. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength: a systematic review and metaanalysis. *Osteoporos Int* 2011;22:859–71.
39. Grady D, Halloran B, Cummings S, et al. 1,25-Dihydroxyvitamin D₃ and muscle strength in the elderly: a randomized controlled trial. *J Clin Endocrinol Metab* 1991;73:1111–7.
40. Okuno J, Tomura S, Fukasaku T, et al. Examination of effects of alfacalcidol vitamin D supplement and renal function on improvement in the physical fitness of pre-frail elderly persons attending a nursing care prevention class. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi* 2011;48:691–8.
41. Owens, D.J.; Allison, R.; Close, G.L. Vitamin D and the athlete: Current perspectives and new challenges. *Sports Med*. 2018, 48 (Suppl. 1), 3–16. [CrossRef]
42. Antoniak AE, Greig CA. The effect of combined resistance exercise training and vitamin D₃ supplementation on musculoskeletal health and function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2017;7:e014619. doi:10.1136/bmjopen-2016-014619
43. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, et al. Prevalence of and interventions for Sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing* 2014;43:748–59
44. Ke, C.Y., Yang, F.L., Wu, W.T., Chung, C.H., Lee, R.P., Yang, W.T., Subeq, Y.M., Liao, K.W. Vitamin D₃ reduces tissue damage and oxidative stress caused by exhaustive exercise. *Int J Med Sci*, 2016; 13(2): 147-53.
45. Visser M, Deeg DJ, Lips P. Longitudinal Aging Study Amsterdam. Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:5766–72.
46. Robinson S, Cooper C, Aihie Sayer A. Nutrition and sarcopenia: a review of the evidence and implications for preventive strategies. *J Aging Res* 2012;2012:1–6.

47. Madden, R.F.; Shearer, J.; Legg, D.; Parnell, J.A. Evaluation of dietary supplement use in wheelchair rugby athletes. *Nutrients* 2018, 10, 1958. [CrossRef] [PubMed]
48. Cannell, J.J.; Hollis, B.W.; Sorenson, M.B.; Taft, T.N.; Anderson, J.J. Athletic performance and Vitamin, D. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2009, 41, 1102–1110. [CrossRef]
49. Campbell, P.M.F. and T.J. Allain, Muscle strength and vitamin D in older people. *J Gerontology*, 2006. 52(6): p. 335-338.
50. Ward, K.A., et al., Vitamin D status and muscle function in post-menarchal adolescent girls. *J The Journal of Clinical Endocrinology Metabolism*, 2009. 94(2): p. 559-563.
51. Hamilton, B., Vitamin D and human skeletal muscle. *J Scandinavian Journal of Medicine Science In Sports*, 2010. 20(2): p. 182-190.
52. Ogan, D. and K. Pritchett, Vitamin D and the athlete: risks, recommendations, and benefits. *J Nutrients*, 2013. 5(6): p. 1856-1868
53. Close, G.L.; Russell, J.; Copley, J.N.; Owens, D.J.; Wilson, G.; Gregson, W.; Fraser, W.D.; Morton, J.P. Assessment of vitamin D concentration in nonsupplemented professional athletes and healthy adults during the winter months in the UK: Implications for skeletal muscle function. *J. Sports Sci.* 2013, 31, 344–353. [CrossRef]
54. Księża Źek, A.; Dziubek, W.; Pietraszewska, J.; Słowińska-Lisowska, M. Relationship between 25(OH)D levels and athletic performance in elite Polish judoists. *Biol. Sport* 2018, 35, 191–196.
55. Koundourakis, N.E.; Androulakis, N.E.; Malliaraki, N.; Margioris, A.N. Vitamin D and exercise performance in professional soccer players. *PLoS ONE* 2014, 9, e101659. [CrossRef]
56. Fairbairn, K.A.; Ceelen, I.J.M.; Skeaff, C.M.; Cameron, C.M.; Perry, T.L. Vitamin D3 supplementation does not improve sprint performance in professional rugby players: A randomised, placebo-controlled double blind intervention study. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2018, 28, 1–9. [CrossRef] [PubMed]
57. Close, G.L.; Hamilton, D.L.; Philp, A.; Burke, L.L.; Morton, J.P. New strategies in sport nutrition to increase exercise performance. *Free Radic. Biol. Med.* 2016, 98, 144–158. [CrossRef]
58. Hollis, B.W.; Wagner, C.L.; Drezner, M.K.; Binkley, N.C. Circulating vitamin D3 and 25-hydroxyvitamin D in humans: An important tool to define adequate nutritional vitamin D status. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 2007, 103, 631–634. [CrossRef]
59. Chatterjee, S., Mondal, S., Borman, AS., Konar, A. Vitamin D, optimal health and athletic performance: a review study. *Int J Nutr Food Sci*, 2014, 3: 526-33.
60. Larson-Meyer, DE., Willis, KS. Vitamin D and athletes (Review). *Curr Sports Med Rep*, 2010; 9: 220-6.
61. Ardestani, A., et al., Relation of vitamin D level to maximal oxygen uptake in adults. *Am J Cardiol*, 2011. 107(8): p. 1246-9.
62. Moran, D.S.; McClung, J.P.; Kohen, T.; Lieberman, H.R. Vitamin D and physical performance. *Sports Med.* 2013, 43, 601–611. [CrossRef] [PubMed]