

Sporcuların d vitamin düzeyleri ve sakatlık ilişkisi**Recai BUR¹ , Murat ELİÖZ² **¹Milli Eğitim Bakanlığı, Bingöl, Türkiye²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi, Samsun, Türkiye**Araştırma Makalesi/Research Article****DOI: 10.70736/jrolss.611**

Gönderi Tarihi/ Received:

Kabul Tarih/ Accepted:

Online Yayın Tarihi/ Published:

17.03.2025

20.06.2025

30.06.2025

Öz

Bu çalışmanın amacı sporcuların D vitamini düzeylerinin spor disiplinleri, sakatlanma sıklığı ve iyileşme süresi üzerindeki ilişkisini ortaya çıkarmaktır. Araştırmaya 18-25 yaş arası aktif olarak spor hayatına devam eden ve spor yaşı 10 ve üzeri olan toplam 204 katılımcı katılmıştır. Katılımcılar Futbol n=34, Atletizm n=34, Ragbi n=34, Basketbol n=34, Mücadele sporları n=34 ve Fitness-Vücut geliştirme n=34 branş sporcularından oluşmuştur. Katılımcılara, araştırmacı tarafından geliştirilen demografik özelliklerinin belirlenmesi için kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Demografik bilgiler aracılığıyla spor branşı, sakatlanma sıklığı ve toparlanma süresi arasındaki bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Yapılan analiz sonucunda; 171 sporcuda (%83,8) D vitamini eksikliği (<20ng/ml) tespit edilmiştir. Spor branşları, sakatlık öyküsü, toparlanma süresi durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar göstermiştir. Farklı sakatlık öykülerine sahip gruplar arasında; sakatlık geçirmeyen grubun, sakatlık geçiren gruba göre D vitamini seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (p=0,000). Sakatlık sonrası spora dönüş sürelerine sahip gruplar arasında; 1 ay altı sürede spora dönen grubun, daha uzun sürelerde spora dönen gruplara göre D vitamini seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p=0,001). Bu veriler sonucunda D vitamini düzeylerinin sporcu sağlığı üzerinde olumlu etkisinin olduğu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: D vitamini, sakatlık, sporcu, toparlanma***Vitamin D levels of athletes and their relationship with injury*****Abstract**

The aim of this study is to reveal the effects of vitamin D levels of athletes on sports disciplines, injury frequency and recovery time. A total of 204 participants, aged 18-25, who actively continue their sports life with a minimum of 10 years of sports experience, participated in the study. Participants consisted of athletes from Football n=34, Athletics n=34, Rugby n=34, Basketball n=34, Combat Sports n=34 and Fitness-Bodybuilding n=34 branches. A personal information form, developed by the researcher, was applied to determine the demographic characteristics of the participants. Demographic information was used to examine whether there was a relationship between sport type, injury frequency, and recovery time. As a result of the analysis, it was determined that 171 athletes (83.8%) had vitamin D deficiency (<20ng/ml). Sports branches, injury history, and recovery time showed statistically significant results. Among the groups with different injury histories, a statistically significant difference was found in terms of vitamin D levels between the group without injury and the group with injury (p=0.000). Among groups with different return-to-sport times after injury, a statistically significant difference was found in vitamin D levels between the group that returned to sports within less than 1 month and the groups that took longer (p=0.001). These data have shown that vitamin D levels have a positive effect on athlete health.

Keywords: Athlete, injury, recovery, vitamin d

Bu çalışma, Prof. Dr. Murat Eliöz 'ün danışmanlığında Recai Bur'un yüksek lisans tezinden üretilmiş olup Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Ofisi tarafından PYO.YDS.1904.23.003 nolu proje ile desteklenmiştir.

Sorumlu Yazar/ Corresponded Author: Recai BUR, E-posta/ e-mail: burrecai@outlook.com

GİRİŞ

Vitaminler, beslenme aracılığıyla veya dışarıdan hazır olarak alınan besin öğeleri olarak ifade edilmektedir. D vitamininin diğer yağda eriyen vitaminlerden farklı olarak vücutta sentezlenebilmesi, onun temel işlevi olan kalsiyum döngüsü ve kemik metabolizmasını düzenlemesine yardımcı olur. Birçok önemli işlevi de olan vitamin D endojen olarak üretilbildiğinden dolayı hormon olarak da kabul edilmektedir (Harvey & Ferrier, 2017). D vitamini, ergokalsiferol (Vitamin D2) ve kolekalsiferol (Vitamin D3) olmak üzere iki biçimde bulunur. Ergokalsiferol (Vitamin D2), güneşe maruz kalan bitkiler ve besinler yoluyla alınan formdur. Dolaşımdaki vitamin D'nin büyük kısmı 25(OH)D3 formundadır ve D vitamini seviyesini belirlemede en uygun gösterge olarak kabul edilmektedir (Knechtle ve ark., 2021). Normal koşullarda insan vücudunda bulunan D vitamininin büyük çoğunluğu güneş ışınlarının etkisi ile deride sentezlenir. Güneş ışığı olmadan 25(OH)D seviyesini uygun aralıkta tutmak için günlük 800-1000 IU D vitamini almak gerekmektedir (Holick, 2007). İlginç bir şekilde dünya nüfusunda neredeyse on kişiden dokuzu yetersiz 25(OH)D seviyelerine sahiptir (Bendik ve ark., 2014). Yetersiz veya eksik vitamin D seviyelerinin birçok sebebi olmasıyla beraber; mevsim, coğrafi konum, sosyoekonomik durum, yaşam tarzı, koruyucular, melanin, ilerleyen yaş, obezite, sigara ve alkol kullanımı gibi farklı faktörler sayılabilir (Knechtle ve ark., 2021). D vitamini eksikliği çeşitli fizyolojik ve fiziksel problemlere yol açabilmekte özellikle osteoporoz ve kemik kırıkları için tanımlanmış yüksek bir risk faktörüdür (Mosekilde, 2005). Sağlıklı genç insanlar ve yetişkinlerde iskelet ve kemik sağlığını korumak ve kırık olasılığını en aza indirmek için vitamin D seviyeleri 30 ng/mL ve üzerinde olması gerektiğini öne süren araştırmalar mevcuttur (Glowacki, 2007). Belirtilen konular tüm bireyleri etkilerken, D vitamininin sporcularda farklı işlevleri de vardır. Bunlardan biri, serum D vitamini düzeyi ile sportif performans arasındaki ilişki değeri ise düşük serum D vitamini düzeyinin viral enfeksiyonlara yatkınlık ile olan bağlantısıdır. (Holick & Gordon, 2011). D vitamini eksikliğinin sporculardaki kas-iskelet yaralanmaları arasında olan stres kırıklarının insidansını da arttırdığı bildirilmiştir (Shimasaki ve ark., 2016; Knechtle ve ark., 2021). Ek olarak sakatlıkları önleme ve toparlanma konusunda bir olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir. Sikora Klak ve arkadaşları (2018) D vitamini eksikliği olan sporcuları iyileştirmek için D vitamini desteği önerir (Sikora-Klak ve ark., 2018). Bu nedenle sporcuların serum D vitamini düzeylerini sık sık kontrol etmek ve gereken durumlarda önlem almak gerekmektedir. Bu çalışmada sporcuların serumdaki D vitamini düzeylerinin incelenerek spor disiplinleri, sakatlanma sıklığı ve iyileşme süresi arasındaki ilişkinin ortaya çıkarması amaçlanmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma grubu (evren-örneklem)

Çalışmaya 18-25 yaş arası, 10 yıl ve üzeri, haftada en az üç gün aktif spor yapan 102 kadın ve 102 erkek gönüllü sporcu katılmıştır. Çalışmaya katılım için gerekli spor geçmişine sahip olmayan, düzensiz aralıklarla ve uzun süre spora ara veren sporcular çalışmanın dışında tutulmuştur. Kadın sporcuların ortalama yaşı 21,05 ($\pm 2,33$) ve erkek sporcuların ortalama yaşı 20,93 ($\pm 2,36$)'dır. Katılımcılar kolayda örnekleme yoluyla seçilmiştir. Katılımcıların; Futbol n=34, Atletizm n=34, Ragbi n=34, Basketbol n=34, Mücadele sporları n=34 ve Fitness Vücut geliştirme n=34 branşlarından oluşan sporcularından oluşmaktadır. Katılımcılar gönüllülük esaslı seçilmiş olup Helsinki Bildirgesi ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formu uygulanmıştır. Sporculara uygulama ve değerlendirme yöntemleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Araştırmamız 02.03.2023 tarihli Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenip, B.30.2.ODM.0.20.08/19-105 sayılı OMÜ KAEEK 2023/003 karar no ile onanmıştır. Araştırmamız ayrıca Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Ofisi tarafından PYO.YDS.1904.23.003 nolu proje ile desteklenmiştir.

Veri toplama araçları

Araştırma için uygun katılımcılar belirli aralıklarla Kasım-Aralık 2024 tarihlerinde belirlendi. Araştırmaya katılan tüm katılımcılara çalışmanın başında araştırmacılar tarafından geliştirilen spor branşı, sezon içerisinde geçirilen sakatlık sıklığı ve sakatlık sonrası spora dönüş süresi sorularından oluşan demografik bilgi formu uygulanarak nicel veriler toplandı. Daha sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hastanesinde yetkili personel (hemşir, hemşire) tarafından katılımcıların toplardamarlarından venöz kan alımı şeklinde gerçekleşti. Kan örnekleri 5.0 mL'lik özel jel formülasyonlu tüplere alındı. Kan örnekleri 5-10 dakika santrifüj edildi ve plazmalarından ayrıldı. Alınan numuneler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hastanesi Biyokimya Anabilim Dalı Laboratuvarında analiz edildi. Alınan nicel veriler ile D vitamini seviyesi karşılaştırılarak analiz edildi.

Verilerin toplanması/işlem yolu

Veri toplama sürecinde tüm etik ilkeler gözetilmiştir. Tamamen gönüllülük esaslı katılım kabul edilmiştir.

Demografik Bilgi Formu: Envanter araştırmacı tarafından katılımcılara yüz yüze uygulanmıştır.

Venöz Kan Alımı: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hastanesinde yetkili personel (hemşir, hemşire) tarafından katılımcıların toplardamarlarından alınarak uygulanmıştır.

Verilerin analizi

Veriler SPSS 24 paket programla analiz edilmiştir. Katılımcıların demografik özelliklerine ve D vitamini seviyeleri dağılımı üzerine betimsel analiz yapılmıştır. Spor branşlarına ve sakatlık öyküsüne göre karşılaştırma için ANOVA testi kullanılmıştır. Homojen dağılan veriler için Scheffe dağılmayan veriler için Tamhane's T2 çoklu karşılaştırma testleri kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Sporcuların d vitamini seviyeleri dağılımı

D vitamini gruplama	Frekans	Yüzde (%)
<20 ng/ml Eksik	171	83,8
21-29 ng/ml Yetersiz	27	13,2
30> Yeterli	6	2,9
Toplam	204	100,0

Çalışmanın referans değerleri olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nin ve Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği'nin D vitamini referans aralıkları dikkate alınarak üç grupta incelenmiştir. D vitamini seviyesi 20 ng/ml altında olanlar "Eksik", 21-29 ng/ml arasında olanlar "Yetersiz" ve 30 ng/ml üzerinde olanlar "Yeterli" olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 1). Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında D vitamini seviyesi eksik olan sporcuların sayısı 171 olup, bu grup toplam sporcuların %83,8'ini ve yetersiz D vitamini seviyesine sahip sporcuların sayısı 27 olup, bu grup toplamın %13,2'sini oluşturmaktadır. Yeterli D vitamini seviyesine sahip sporcuların sayısı ise 6 olup, bu grup toplam sporcuların %2,9'unu oluşturmaktadır. Bu bulgulara göre, sporcuların büyük bir çoğunluğunun D vitamini seviyelerinin eksik olduğu görülmekte olup yeterli D vitamini seviyelerine sahip sporcuların oranları ise oldukça düşüktür.

Tablo 2. Spor branşlarına göre d vitamini seviyeleri

Spor branşları	n	$\bar{x} \pm Ss$	t	p
Futbol	34	11,77 $\pm$ 8,18	3,314	0,007
Atletizm	34	9,19 $\pm$ 7,26		
Ragbi	34	7,45 $\pm$ 7,00		
Basketbol	34	13,66 $\pm$ 7,69		
Fitness	34	14,01 $\pm$ 10,92		
Mücadele sporcuları	34	12,01 $\pm$ 7,61		
Toplam	204	11,35 $\pm$ 8,44		

Çalışmanın altı farklı spor branşında yer alan sporcuların D vitamini seviyeleri incelenmiştir (Tablo 2). Yapılan analiz sonucunda, farklı spor branşları arasında D vitamini seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($F=3,314$, $p=0,007$). Fitness ve basketbol sporcularıyla uğraşan katılımcıların D vitamini seviyelerinin diğer branşlara göre daha yüksek olduğu görülmekte ancak çoklu karşılaştırmada anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 3. Sakatlık öyküsüne göre d vitamini seviyeleri

Sakatlık öyküsü	n	$\bar{x} \pm Ss$	F	p	
Sakatlık geçirmeyenler (A)	18	22,84 $\pm$ 11,69			
1-2 defa sakatlık geçirenler (B)	138	10,98 $\pm$ 6,84	16,749	0,000	A>B, C, D
3-4 kez (C)	36	8,24 $\pm$ 8,11			
5 ve üzeri (D)	12	7,66 $\pm$ 6,96			
Toplam	204	11,35 $\pm$ 8,44			

Çalışmada, sporcular aktif olarak geçirdikleri sezon (yıl) içerisinde sakatlık öykülerine göre sakatlık geçirmeyenler, 1-2 kez sakatlık geçirenler, 3-4 kez sakatlık geçirenler ve 5 ve üzeri kez sakatlık geçirenler dört grupta incelenmiştir (Tablo 3). Yapılan analiz sonucunda, farklı sakatlık öykülerine sahip gruplar arasında D vitamini seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($F=16,749$, $p=0,000$). Tamhane's T2 çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, sakatlık geçirmeyen sporcuların D vitamini seviyeleri, 1-2 defa, 3-4 kez ve 5 ve üzeri kez sakatlık geçiren sporculardan anlamlı derecede daha yüksektir ($A>B, C, D$).

Tablo 4. Sakatlık sonrası spora dönüş süresine göre d vitamini seviyeleri

Sakatlık öyküsü	n	$\bar{x} \pm Ss$	F	p	
1 ay ve altı (A)	101	14,76 $\pm$ 8,47			
1-3 ay (B)	77	7,89 $\pm$ 6,95	19,226	0,0001	A>B, C
3 ay ve üzeri (C)	26	8,36 $\pm$ 7,22			
Toplam	204	11,35 $\pm$ 8,44			

Çalışmada; sporcular, sakatlık sonrası spora dönüş süreleri 1 ay ve altı, 1-3 ay ve 3 ay ve üzeri olmak üzere üç grupta incelenmiştir (Tablo 4). Yapılan analiz sonucunda sakatlık sonrası spora dönüş sürelerine sahip gruplar arasında; 1 ay altı sürede spora dönen grubun, daha uzun sürelerde spora dönen gruplara göre D vitamini seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($F=19,226$, $p=0,0001$). Scheffe çoklu karşılaştırma testi 50 sonuçlarına göre, 1 ay ve altı sürede spora dönen sporcuların D vitamini seviyeleri, 1 3 ay ve 3 ay ve üzeri sürede dönen sporculardan anlamlı derecede daha yüksektir ($A>B, C$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sporcu sağlığı ve atletik performans açısından vitamin D kritik bir öneme sahiptir. Kas ve kemik sağlığını desteklemesinin yanı sıra bağışıklık sistemi işlevlerini de güçlendiren vitamin D, özellikle yoğun antrenman ve müsabaka dönemlerinde sporcular için büyük önem taşır. Dünya çapında çeşitli popülasyonlar üzerinde yapılan birçok araştırma, D vitamini düzeylerini incelemektedir. Fakat D vitamini eksikliğinin; atletik performans, sporcu sağlığı ve toparlanma üzerine etkileri hakkında bilgiler günümüzde hala eksiktir. Yapılan araştırmalar, yeterli D vitamini düzeylerinin kas güçsüzlüğünü önlediğini, kemik yoğunluğunu artırdığını ve sakatlanma olasılığını azalttığını göstermektedir (Lovell, 2008; Barker ve ark., 2013; Wyon ve ark., 2014). Bu nedenle sporcularda D vitamini düzeyinin optimal seviyede ve üzerinde tutulması hem yaralanma riskini azaltmak hem de iyileşme sürecini kısaltmak sporcu sağlığı açısından çok önemlidir. Normal koşullarda kemik sağlığı için günlük 20 ng/ml seviyesinde D vitamini yeterli olabilirken, sporcuların bağışıklık sistemini desteklemek ve egzersiz kaynaklı iltihaplanmayı azaltmak için 30 ng/ml'nin üzerindeki düzeylere ihtiyaç duyulabileceği ifade edilmiştir (Larson-Meyer & Willis, 2010). Fakat sporcular için ayrı bir referans aralığı üzerinde henüz bir fikir birliği sağlanmamıştır (Tseng ve ark., 2009). Çalışma kapsamında düşük D vitamini seviyeleri, sporcu sakatlıkları ve sakatlık sonrası spora dönüş süresi ile ilişkilendirilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda vitamin düşüklüğünün sakatlanma sıklığı ve spora dönüş süresi ile ilişkisini ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Ancak, sakatlık sonrası spora dönüş süresi yalnızca D vitamini seviyeleriyle açıklanamaz. Bu süreç; sakatlığın türü ve şiddeti, rehabilitasyon protokolleri, bireysel fizyolojik farklılıklar ve psikolojik faktörler gibi birçok değişkenin etkisi altında olabilir.

Çalışmada altı farklı spor branşında yer alan sporcuların D vitamini seviyeleri incelenmiştir. Futbol oynayan sporcuların ortalama D vitamini seviyesi $11,77 \pm 8,18$ ng/ml, atletizm sporuyla uğraşan sporcuların $9,19 \pm 7,26$ ng/ml, ragbi oynayan sporcuların $7,45 \pm 7,00$ ng/ml, basketbol oynayan sporcuların $13,66 \pm 7,69$ ng/ml, fitness ile ilgilenen sporcuların $14,01 \pm 10,92$ ng/ml ve mücadele sporları yapan sporcuların $12,01 \pm 7,61$ ng/ml'dir. Tüm katılımcıların genel D vitamini ortalaması ise $11,35 \pm 8,44$ ng/ml olarak bulunmuştur (Tablo 2). Yapılan analiz sonucunda, farklı spor branşları arasında D vitamini seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p=0,007$). Fitness ve basketbol sporlarıyla uğraşan katılımcıların D vitamini seviyelerinin diğer branşlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak çoklu karşılaştırmada anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$), (Tablo 2). Farklı spor branşlarıyla uğraşan bireyler ile gerçekleştirilen araştırmalara

bakıldığında D vitamin eksikliği göze çarpmaktadır. Close ve arkadaşlarının (2013) yaptığı çalışmada İngiltere'deki profesyonel sporcuların (futbol, ragbi, atletizm) D vitamini düzeyleri incelenmiş sporcuların %62'sinin (38/61) ve kontrol grubunun %73'ünün (22/30) serum toplam 25(OH)D <50 nmol / L) ve %6'sında ciddi eksiklik (<27,5 nmol / L) olduğu tespit edilmiştir (Close ve ark., 2013). İspanya'da, 34 farklı spor disiplininin yaş ortalaması 22,8 ± 8,4 yıl olan 408 seçkin sporcu üzerinde yapılan araştırmada sporcuların yaklaşık %82'si optimal düzeylerin altında (<75 nmol / l) olduğu, %45'i orta derecede eksikliğe (<50 nmol / L) ve %6'sında ciddi eksiklik (<27,5 nmol / L) olduğu tespit edilmiştir (Valtueña ve ark., 2014). İngiltere'deki üniversite seviyesinde toplamda 47 üniversite sporcusundan oluşan bir grup ile yapılan başka bir araştırma da sporcuların ilkbahar mevsiminde %43'ü eksik (<25 nmol / l) ve %79'u yetersiz (<50 nmol / l) olarak sınıflandırıldı (Wilson-Barnes ve ark., 2020). D vitamini depolanması için yağa ihtiyaç duyulduğundan, bazı sporcuların düşük deri altı yağ düzeyleri, D vitamini durumlarını riske atabilir. Çalışmalar, sporcuların genellikle D vitamini için diyet referans alımını karşılamadığını bulaşıcı yetersiz endojen sentez, bu durumun en olası sebeplerindendir (Larson-Meyer & Willis, 2010). Özellikle vücut yağ oranının az olduğu fitness, futbol atletizm ve ragbi branşı sporcuları yüksek risk altında olabilir. Vitamin D düzeyinin yeterli olmadığı fakat diğer disiplinlere göre yüksek düzeyde olduğu fitness ve basketbol branşındaki sporcuların ek takviye aldıklarını belirtmişlerdir. Özellikle fitness sporcularının daha bilinçli beslenme alışkanlığı olduğu ve ek takviye kullanma eğiliminde olduğu bilinmektedir. Ayrıca basketbol branşı ile uğraşan katılımcıların, açık alan egzersizi olan sokak basketboluyla da ilgilenmeleri kendilerine D vitamini sentezi için avantaj sağlayabilir.

Çalışmada, sporcular aktif olarak geçirdikleri sezon (yıl) içerisinde sakatlık öykülerine göre incelendiğinde, sakatlık geçirmeyen sporcuların ortalama D vitamini seviyesi 22,84±11,69 ng/ml, 1-2 defa sakatlık geçiren sporcuların 10,98±6,84 ng/ml, 3-4 kez sakatlık geçiren sporcuların 8,24±8,11 ng/ml ve son olarak 5 ve üzeri kez sakatlık geçiren sporcuların 7,66±6,96 ng/ml'dir (Tablo 3). Yapılan analiz sonucunda, farklı sakatlık öykülerine sahip gruplar arasında D vitamini seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (p=0,000). Tamhane's T2 çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, sakatlık geçirmeyen sporcuların D vitamini seviyeleri, 1-2 defa, 3-4 kez ve 5 ve üzeri kez sakatlık geçiren sporculardan anlamlı derecede daha yüksektir (A>B, C, D). Bu sonuçlar ışığında literatür incelendiğinde, Abrams ve arkadaşlarının (2018) yaptığı çalışmada, D vitamini eksikliği olan sporcularda D vitamini desteğiyle vitamin seviyelerini yükselten katılımcıların daha düşük yaralanma yüzdesi ve sporda daha iyi fiziksel performans ile ilişkili olduğunu tespit etmiştir

(Abrams ve ark., 2018). Shimasaki ve arkadaşlarının (2016) 25(OH)D seviyeleri 10 ve 20 ng/ml olan atletlerde beşinci metatars stres kırıklarının sırasıyla 5,1 ve 2,9 kat daha yüksek olduğunu gösterdi (Shimasaki ve ark., 2016). D vitamininin atletik performans üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar sınırlı olsa da kas yaralanmalarından korunmak, kırıkların önlenmesi ve uzun süreli sakatlıklardan korunmak açısından optimum seviyede D vitamininin önemi tartışmasıdır (Yoon ve ark., 2021). Yeterli oranda D vitamini seviyeleri; düşme, yaralanma, kas gevşemesi, kas güçsüzlüğünü ve kas ağrısı azaltıcı etki göstermekte sporcularda uygun performansı korumak ve yükseltmek için D vitamininin etkili olduğu ifade edilmektedir (Chatterjee ve ark, 2014). Aynı zamanda bu eksikliğin; kuvveti, dayanıklılığı etkileyebileceği ve yaralanma riskini artırabileceği bildirilmiştir (Angeline ve ark., 2013; Carswell ve ark., 2018; Teixeira ve ark., 2018). Sağlıklı gençler ve yetişkinlerde kemik sağlığını korumak ve kırık olasılığını azaltmak için 25-OH VITD seviyesinin >30 ng/ml olması gerektiğini savunan araştırmalar bulunmaktadır; ancak bazı araştırmalar ise >40 ng/ml seviyelerinin baz alınmasını önermektedir (Hollis, 2005; Holick ve ark., 2012; Angeline ve ark., 2013; Hossein-nezhad & Holick, 2013). Yaptığımız çalışmada sezon içerisinde sakatlık geçirmeyen sporcuların D vitamin değerleri ile sakatlık geçirenler arasındaki farkın ciddi derecede fazla olduğu görülmektedir. D vitamini, kemik sağlığı ve kas fonksiyonları için önemli bir rol oynar. Yeterli D vitamini seviyeleri, sakatlanma riskinin ve sıklığının azalmasına yardımcı olabilir. D vitamini eksikliği, kemik mineral yoğunluğunun azalmasına ve kas zayıflığına neden olabilir bu da sakatlanma riskini artırır. Sık sık sakatlık geçiren katılımcılar, muhtemelen daha az güneş ışına maruz kalırlar ve bu D vitamini sentezini olumsuz etkileyebilir. Sakatlık yaşayan sporcular hareket kısıtlılığı ve dinlenme sebebiyle kapalı alanlarda daha fazla zaman geçirdiğinden bu eksiklik daha da artmış olabilir. Sakatlığı olmayan sporcular, güneş ışınlarından daha fazla yararlanabilir, beslenmelerine daha fazla dikkat edebilir ve D vitamini takviyelerini daha düzenli kullanabilirler. Bu durum D vitamini seviyelerinin yüksek olmasını ve sakatlanma sıklıklarını azaltabilir. Olgular üzerinde ve sakatlık anında alınacak kan örnekleriyle yapılacak olan çalışmalar bu ilişkiyi daha açık şekilde açıklamaya yardımcı olacaktır.

Çalışmada; sporcular, sakatlık sonrası spora dönüş incelenmiş; 1 ay ve altı sürede spora dönen sporcuların ortalama D vitamini seviyesi $14,76 \pm 8,47$ ng/ml, 1-3 ay sürede spora dönenlerin $7,89 \pm 6,95$ ng/ml ve 3 ay ve üzeri sürede spora dönenlerin ise $8,36 \pm 7,22$ ng/ml'dir. (Tablo 4). Yapılan analiz sonucunda sakatlık sonrası spora dönüş sürelerine sahip gruplar arasında; 1 ay altı sürede spora dönen grubun, daha uzun sürelerde spora dönen gruplara göre D vitamini seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir

($p=0,0001$). Scheffe çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, 1 ay ve altı sürede spora dönen sporcuların D vitamini seviyeleri, 1 3 ay ve 3 ay ve üzeri sürede dönen sporculardan anlamlı derecede daha yüksektir ($A>B, C$). Literatürü incelediğimizde; Barker ve arkadaşları (2013) yoğun egzersiz öncesi serum vitamin D seviyelerinin düzeylerinin, yüksek yoğunluklu egzersizlerden kas yaralanmasından sonra kas gücünün hızlı iyileşmesi ile ilişkili olduğunu saptamıştır (Barker ve ark., 2013). Pilch ve arkadaşları (2020) son zamanlarda D vitamini desteğinin yüksek yoğunluklu eksantrik egzersizlerin neden olduğu kas yaralanmasını ciddi derecede azaltabileceğini ileri sürmüşlerdir (Pilch ve ark., 2020). Yaralı sporcularda yetersiz D vitamini, ortopedik cerrahi sonrası rehabilitasyonu ve toparlanmayı uzatıyor gibi görünmektedir (Black & Scragg, 2005; Kopeć ve ark., 2013). Ayrıca D vitamini kas dejenerasyonunu önler ve miyaljiyi tersine çevirir (Black & Scragg, 2005). Aktif yetişkinler ve hayvan çalışmaları üzerinde yapılan araştırmalar umut verici neticeler gösterse de D vitamininin iyileşme ve yorgunluk üzerindeki etkisini inceleyen az sayıda araştırma çelişkili sonuçlar elde etmiştir (Mielgo-Ayuso ve ark., 2018; Parsaie ve ark., 2019). Elit kürek sporcuları ile yapılan bir araştırma, günlük 3.000 IU D3 vitamini alımının demir metabolizması için yararlı olduğunu ancak yeterli kas iyileşmesi için yeterli olmadığını göstermiştir (Mielgo-Ayuso ve ark., 2018). Sekiz hafta boyunca haftada 50.000 IU D vitamini desteği alan 22 futbolcu ile yapılan bir başka plasebo kontrollü çalışma da D vitamini seviyesinde artış olmasına rağmen kas hasar parametrelerinde bir fark olmadığı belirtilmiştir (Parsaie ve ark., 2019). Yapılan başka bir araştırma da kırık konsolidasyonu gecikmiş bireylerde daha düşük vitamin D düzeyleri tespit edilmiş diğer çalışmalarda ise diyafiz kırığı olan hastalar ile gecikmiş iyileşme gösteren hastalar arasında hiçbir fark bulunmamıştır (Koundourakis ve ark., 2014). Sonuç olarak D vitamini, kas ve kemik iyileşmesinde kritik bir öneme sahiptir. Hızlı toparlanma yeteneği, sporcuların yüksek yoğunluklarda daha sık antrenman yapmaları için önemlidir (Dahlquist ve ark., 2015). Yüksek D vitamini seviyeleri, iyileşme sürecini hızlandırabilir ve sakatlık sonrası toparlanmayı destekleyebilir. Dolayısıyla, 1 ay ve altı sürede spora dönenlerin daha yüksek D vitamini seviyelerine sahip olması beklenebilir. Daha hızlı toparlanan sporcuların aktivite düzeyleri yüksek olabilir bu da güneşe maruziyetlerini artırarak doğal D vitamini üretimini destekleyebilir. Yüksek aktivite seviyesi, D vitamini sentezinin artmasına katkıda bulunabilir. Tüm sporcular sporun olağan akışı içinde dönem dönem sakatlık geçirebilir. Fakat sakatlık sonrası spora dönüş süreleri ve döndükten sonraki performansları önem arz etmektedir. Aynı sakatlığı geçiren sporcuların bile dönüş süreleri ve döndükten sonraki performansları farklı olmaktadır. Risk faktörlerini en aza indirmek ve spordan ayrı kalma süresini kısaltmak için

gerekli önlemlerin alınması elzemdir. Eksik veya yetersiz D vitamini tedavi edilmezse iyileşme süreci uzayabilir ve bu performansı olumsuz etkileyebilir (Knechtle ve ark., 2021). Optimal ve üzerinde bir D vitamini durumunu sürdürmek, sporcular için kas-iskelet sağlığı ve bağışıklık ile ilgili ek sağlık yararları da sağlayabilir (Lappe ve ark., 2008; He ve ark., 2016; Davey ve ark., 2016).

Sonuç olarak, D vitamini seviyeleri, farklı branşlara göre değerlendirildiğinde anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Fitness ve basketbol sporlarıyla uğraşan sporcuların D vitamini seviyelerinin diğer branşlara göre daha yüksektir ancak çoklu karşılaştırmada anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Farklı sakatlık öyküsüne sahip ve sakatlık sonrası spora dönüş süresine göre katılımcıların D vitamini seviyeleri değerlendirildiğinde anlamlı bir sonuç tespit edilmiştir. Araştırmamız, D vitamini düzeyinin sporcu sağlığı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. D vitamini seviyesinin azalması, sporcuların iyileşme süresinin uzamasına; artması ise sakatlık sıklığının azalmasına katkı sağlamaktadır. Ancak, sakatlık sonrası spora dönüş süreci yalnızca D vitamini seviyeleriyle açıklanamaz. Bu süreç; sakatlığın türü ve şiddeti, uygulanan rehabilitasyon protokolleri, fizyolojik farklılıklar ve psikolojik faktörler gibi birçok değişkenden etkilenmektedir. Sakatlık sonrası dönüş sürecinin diğer etkenlerle birlikte kapsamlı şekilde değerlendirilmesi, antrenman ve müsabakalarda performanslarını artırmalarına aynı zamanda yaralanmalardan korunmalarına yardımcı olabilir.

Öneriler

Sporcuların hemen hemen her gün uygun saatlerde (11:00-15:00 arası) güneş koruyucu kullanmadan 15-20 dakika süre ile el, yüz ve ayak bilekleri açıkta kalacak şekilde yeterli zaman geçirme konusunda bilinçlendirilmelidir. D vitamini normal ve üzerinde olan sporcu grubu ve eksik veya yetersiz olan sporcu grubu belirlenerek D vitamini desteği ile iyileşme durumu incelenebilir. Dengeli ve yeterli beslenme sağlandığında ek olarak dışarıdan herhangi bir takviye almaya gerek olmadığı söylene de bu durum D vitamini için geçerli değildir. Özellikle sporcu sağlığı için güneş ışınlarından maruz kalındığı dönemlerde (kış mevsimi, kapalı alanda geçirilen zamanda artış vs.) takviye alınması elzemdir. Yaralanma sonucu iyileşme süreci yalnızca D vitamini düzeyi ile açıklanamaz. Bu nedenle, söz konusu değişkenleri bir arada değerlendiren araştırmalar, sakatlanma ve iyileşme sürecine dair daha kapsamlı bir bakış açısı sunabilir. D vitamini durumunun seçkin sporcularda antrenman, yaralanma, toparlanma, atletik performans ve gelecekteki sağlıkları üzerindeki etkisini belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Abrams, G. D., Feldman, D., & Safran, M. R. (2018). Effects of vitamin D on skeletal muscle and athletic performance. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 26(8), 278-285.
- Angeline, M. E., Gee, A. O., Shindle, M., Warren, R. F., & Rodeo, S. A. (2013). The effects of vitamin D deficiency in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 41(2), 461-464.
- Barker, T., Schneider, E. D., Dixon, B. M., Henriksen, V. T., & Weaver, L. K. (2013). Supplemental vitamin D enhances the recovery in peak isometric force shortly after intense exercise. *Nutrition & Metabolism*, 10, 1-10.
- Bendik, I., Friedel, A., Roos, F. F., Weber, P., & Eggersdorfer, M. (2014). Vitamin D: a critical and essential micronutrient for human health. *Frontiers in Physiology*, 5, 248.
- Black, P. N., & Scragg, R. (2005). Relationship between serum 25-hydroxyvitamin d and pulmonary function in the third national health and nutrition examination survey. *Chest*, 128(6), 3792-3798.
- Carswell, A. T., Oliver, S. J., Wentz, L. M., Kashi, D. S., Roberts, R., Tang, J. C. Y., ... et al. (2018). Influence of Vitamin D Supplementation by Sunlight or Oral D3 on Exercise Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(12), 2555-2564.
- Chatterjee, S., Mondal, S., Borman, A. S., & Konar, A. (2014). Vitamin D, optimal health and athletic performance: a review study. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 3, 526-533.
- Close, G. L., Russell, J., Cobley, J. N., Owens, D. J., Wilson, G., Gregson, W., ... et al. (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. *Journal of Sports Sciences*, 31(4), 344-353.
- Dahlquist, D. T., Dieter, B. P., & Koehle, M. S. (2015). Plausible ergogenic effects of vitamin D on athletic performance and recovery. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 33.
- Davey, T., Lanham-New, S. A., Shaw, A. M., Hale, B., Cobley, R., Berry, J. L., ... et al. (2016). Low serum 25-hydroxyvitamin D is associated with increased risk of stress fracture during Royal Marine recruit training. *Osteoporosis International*, 27, 171-179.
- Glowacki, J. (2007). Vitamin D inadequacy in 2007: what it is and how to manage it. *Current Opinion in Orthopaedics*, 18(5), 480-485.
- Harvey, R. A., & Ferrier, D. R. (2017). *Lippincott's illustrated reviews: biochemistry*. Lippincott Williams & Wilkins.
- He, C. S., Fraser, W. D., Tang, J., Brown, K., Renwick, S., Rudland-Thomas, J., ... et al. (2016). The effect of 14 weeks of vitamin D3 supplementation on antimicrobial peptides and proteins in athletes. *Journal of Sports Sciences*, 34(1), 67-74.
- Holick, M. F. (2007). Vitamin D deficiency. *New England Journal of Medicine*, 357(3), 266-281.
- Holick, M. F., & Gordon, C. M. (2011). Patient guide to vitamin D deficiency. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 96(7), 1-2.
- Holick, M. F., Binkley, N. C., Bischoff-Ferrari, H. A., Gordon, C. M., Hanley, D. A., Heaney, R. P., ... et al. (2012). Guidelines for preventing and treating vitamin D deficiency and insufficiency revisited. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 97(4), 1153-1158.

- Hollis, B. W. (2005). Circulating 25-hydroxyvitamin D levels indicative of vitamin D sufficiency: implications for establishing a new effective dietary intake recommendation for vitamin D. *The Journal of Nutrition*, 135(2), 317-322.
- Hosseini-nezhad, A., & Holick, M. F. (2013). Vitamin D for health: a global perspective. *Mayo Clinic Proceedings*, 88(7), 720-755.
- Knechtle, B., Jastrzębski, Z., Hill, L., & Nikolaidis, P. T. (2021). Vitamin D and stress fractures in sport: preventive and therapeutic measures—a narrative review. *Medicina*, 57(3), 223.
- Kopeć, A., Solarz, K., Majda, F., Słowińska-Lisowska, M., & Mędraś, M. (2013). An evaluation of the levels of vitamin d and bone turnover markers after the summer and winter periods in polish professional soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 38, 135.
- Koundourakis, N. E., Androulakis, N. E., Malliaraki, N., & Margioris, A. N. (2014). Vitamin D and exercise performance in professional soccer players. *Plos One*, 9(7), e101659.
- Lappe, J., Cullen, D., Haynatzki, G., Recker, R., Ahlf, R., & Thompson, K. (2008). Calcium and vitamin D supplementation decreases incidence of stress fractures in female navy recruits. *Journal of Bone and Mineral Research*, 23(5), 741-749.
- Larson-Meyer, D. E., & Willis, K. S. (2010). Vitamin D and athletes. *Current Sports Medicine Reports*, 9(4), 220-226.
- Lovell, G. (2008). Vitamin D status of females in an elite gymnastics program. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18(2), 159-161.
- Mielgo-Ayuso, J., Calleja-González, J., Urdampilleta, A., León-Guereño, P., Córdova, A., Caballero-García, A., et al. (2018). Effects of vitamin D supplementation on haematological values and muscle recovery in elite male traditional rowers. *Nutrients*, 10(12), 1968.
- Mosekilde, L. (2005). Vitamin D and the elderly. *Clinical Endocrinology*, 62(3), 265-281.
- Parsaie, N., Ghavamzadeh, S., & Cheraghi, M. (2019). Effects of cholecalciferol supplementation on inflammatory markers and muscle damage indices of soccer players after a simulated soccer match. *Nutrition*, 59, 37-43.
- Pilch, W., Kita, B., Piotrowska, A., Tota, Ł., Maciejczyk, M., Czerwińska-Ledwig, O., ... et al. (2020). The effect of vitamin D supplementation on the muscle damage after eccentric exercise in young men: a randomized, control trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 53.
- Shimasaki, Y., Nagao, M., Miyamori, T., Aoba, Y., Fukushi, N., Saita, Y., ... et al. (2016). Evaluating the risk of a fifth metatarsal stress fracture by measuring the serum 25-hydroxyvitamin D levels. *Foot & Ankle International*, 37(3), 307-311.
- Sikora-Klak, J., Narvy, S. J., Yang, J., Makhni, E., Kharrazi, F. D., & Mehran, N. (2018). The effect of abnormal vitamin D levels in athletes. *The Permanente Journal*, 22.
- Teixeira, P., Santos, A. C., Casalta-Lopes, J., Almeida, M., Loureiro, J., Ermida, V., ... et al. (2018). Prevalence of vitamin D deficiency amongst soccer athletes and effects of 8 weeks supplementation. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(4), 693-699.
- Tseng, M., Giri, V., Bruner, D. W., & Giovannucci, E. (2009). Prevalence and correlates of vitamin D status in African American men. *BMC Public Health*, 9, 1-7.

- Valtueña, J., Dominguez, D., Til, L., González-Gross, M., & Drobic, F. (2014). High prevalence of vitamin D insufficiency among elite Spanish athletes; the importance of outdoor training adaptation. *Nutricion Hospitalaria*, 30(1), 124-131.
- Wilson-Barnes, S. L., Hunt, J. E., Williams, E. L., Allison, S. J., Wild, J. J., Wainwright, J., ... et al. (2020). Seasonal variation in vitamin D status, bone health and athletic performance in competitive university student athletes: A longitudinal study. *Journal of Nutritional Science*, 9, e8.
- Wyon, M. A., Koutedakis, Y., Wolman, R., Nevill, A. M., & Allen, N. (2014). 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*, 17(1), 8-12.
- Yoon, S., Kwon, O., & Kim, J. (2021). Vitamin D in athletes: Focus on physical performance and musculoskeletal injuries. *Physical Activity and Nutrition*, 25(2), 20.

KATKI ORANI CONTRIBUTION RATE	AÇIKLAMA EXPLANATION	KATKIDA BULUNANLAR CONTRIBUTORS
Fikir ve Kavramsal Örgü Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak Form the research hypothesis or idea	Recai BUR Murat ELİÖZ
Tasarım Design	Yöntem ve araştırma desenini tasarlamak To design the method and research design.	Recai BUR Murat ELİÖZ
Literatür Tarama Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak Review the literature required for the study	Recai BUR
Veri Toplama ve İşleme Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlemek ve raporlaştırmak Collecting, organizing and reporting data	Recai BUR
Tartışma ve Yorum Discussion and Commentary	Elde edilen bulguların değerlendirilmesi Evaluation of the obtained finding	Recai BUR Murat ELİÖZ

Destek ve Teşekkür Beyanı/ Statement of Support and Acknowledgment

Araştırma sürecimin tüm aşamalarında fikir ve önerileriyle bana rehberlik eden kıymetli hocam Prof. Dr. Murat ELİÖZ'e sonsuz şükranlarımı sunarım. İstatistik ve veri analizi bölümünde çalışmaya yardımda bulunan Sayın Doç. Dr. Levent CEYLAN'a teşekkürlerimi sunarım. Bu zaman diliminde desteğini hiçbir zaman esirgemeyen her zaman yanımda olan aileme ve hayat arkadaşım İrem MERAL'e teşekkürlerimi sunarım.

I would like to express my endless gratitude to my valuable teacher Prof. Dr. Murat ELİÖZ, who guided me with his ideas and suggestions in all stages of my research process. I would like to express my gratitude to Assoc. Prof. Dr. Levent CEYLAN, who helped me work in the statistics and data analysis department. I would like to express my gratitude to my family and my life partner İrem MERAL, who have always been there for me and have never withheld their support during this period.

Çatışma Beyanı/ Statement of Conflict

Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.
Researchers do not have any personal or financial conflicts of interest with other people and institutions related to the research.

Etik Kurul Beyanı/ Statement of Ethics Committee

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 02.03.2023 tarihli ve B.30.2.ODM.0.20.08/19-105 sayılı OMÜ KAEK 2023/003 sayılı kararı ile yürütülmüştür.

This research was conducted with the decision of Ondokuz Mayıs University, Clinical Research Ethics Committee dated 02.03.2023 and numbered B.30.2.ODM.0.20.08/19-105, OMÜ KAEK 2023/003.



Bu eser [Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile lisanslanmıştır.