

D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİNDE RİSKLİ GRUPLARDAN BİRİ: SAĞLIK ÇALIŞANLARI

ONE OF THE RISK GROUPS FOR VITAMIN D DEFICIENCY: HEALTH WORKERS

Muhammet Ali VARKAL*, İsmail YILDIZ*, Seha SAYGILI*, Mehmet YILDIZ*,

Ayşe KILIÇ*, Feyza DARENDELİLER*, Fatma OĞUZ**, Emin ÜNÜVAR*

ÖZET

Amaç: D vitamini vücudumuzda kalsiyum, fosfor metabolizması ve iskelet sistemi üzerine etkili olan, önemli miktarı güneş ışınları ile deride sentezlenen ve diyetle alınabilen bir hormondur. Güneşe maruziyetin yetersiz olduğu ortamlarda çalışmak D vitamini eksikliğine neden olabilir. Yetersiz güneş alan binalarda ve gece nöbetlerinde çalışmalarını nedeniyle sağlık çalışanları önemli risk grubunu oluşturur. Çalışmada, sağlık çalışanlarının D vitamini düzeyleri üzerine, çalışma ortamlarının ve zamanlarının etkilerini belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: 1 Nisan - 30 Mayıs 2014 tarihleri arasında, İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği'nde çalışan 96 sağlık personeli, çalıştıkları yere ve vardiyaya göre gruplandırıldı. Grupların D vitamini düzeyi ortalamaları karşılaştırıldı. Spor yapma, güneş kremi kullanımı ve kırık öyküsü olanların D vitamini düzeyleri irdelendi. Serum 25-Hidroksivitamin D (25-OH D) düzeyinin <20 ng/mL olması eksiklik, 21-29 ng/mL arası yetersizlik, >30 ng/mL arası yeterlilik olarak kabul edildi.

Bulgular: Tüm katılımcıların 25-OH D düzeyi ortalaması 12,5±0,6 ng/mL iken, katılımcıların 85'inde (%88,5) eksiklik, 10'unda (%10,5) yetersizlik ve 1'inde (%1) yeterlilik izlendi. Erkeklerde 25-OH D düzeyi ortalama 14,6±7,5 ng/mL (4,1-34,3), kadınlarda 11,8±5,7 ng/mL (2,4-29,3) olarak saptandı. Erkekler ve kadınlar arasında 25-OH D düzeyleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı. Hemşire ve yardımcı sağlık personellerinin 25-OH D düzeyleri doktorlara göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede (p<0,05) daha düşüktü. Gece ve gündüz vardiyasında çalışan grupların her ikisinde ortalama 25-OH D düzeyleri düşüktü ve aralarında anlamlı farklılık yoktu. Acil-yoğun bakım çalışanları ve servis çalışanlarının oluşturduğu grupların 25-OH D düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi.

Sonuç: Sonuç olarak, sağlık çalışanları arasında vitamin D eksikliği ve yetersizliği oldukça yaygındır. Çalışmamızın sonuçları bu meslek grubunun D vitamini eksikliği açısından bir risk faktörü olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: D vitamini; sağlık çalışanları; kapalı ortam

ABSTRACT

Objective: Vitamin D is an essential hormone in calcium, phosphor and bone metabolism. Skin synthesizes great amount of vitamin D in sun light, it can also be taken by diet. Vitamin D deficiency may occur in settings with low sunlight exposure. Medical personal are under risk for vitamin D deficiency, especially who works at night shifts and in low sun-exposed buildings. Our aim was to determine vitamin D levels of medical personal and evaluate effect of working time and place on vitamin D levels.

Materials and Methods: Ninety-six Medical persons in Istanbul Medical Faculty of Istanbul University, between 1 April to 30 May 2014 were grouped in respect to working shift and place. Mean vitamin D levels are compared between groups. Participants were asked about doing periodical sport activities, sun creme usage and history of bone fractures. According to 25 (OH) Vitamin D levels they were classified as Vitamin D deficiency (<20 ng/ml), insufficiency (21-29 ng/ml) and sufficiency (>30 ng/ml) respectively.

Results: Mean 25 (OH) Vitamin D level of all participants was 12.5±0.6 ng/mL. Where 85 (88.5%) of all cases showed deficiency of vitamin D, 10 (10.5%) had insufficient and 1 (1%) sufficient. Mean 25 (OH) Vitamin D level was

Date received/Dergiye geldiği tarih: 24.11.2014 – Date accepted/Dergiye kabul edildiği tarih: 18.04.2015

* İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, TÜRKİYE

** İstanbul Üniversitesi, Çocuk Sağlığı Enstitüsü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, TÜRKİYE
(Corresponding author/İletişim kurulacak yazar: mavarkal@istanbul.edu.tr)

İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi Cilt / Volume: 78 • Sayı / Number: 2 • Yıl/Year: 2015

14.6±7.5 ng/mL (4.1-34.3) in males and 11.8±5.7 ng/mL (2.4-29.3) in females, there was no statistical significance between both sexes. Nurses and other medical staff had statistical lower vitamin D levels than doctors (p<0.05). There was no difference between vitamin D levels in personal working mainly night or day shift. Medical personal working in emergency-intensive care units showed no difference in vitamin D levels compared to worker in ambulatory settings.

Conclusion: Medical personal has low levels of vitamin D and are at risk for vitamin D deficiency.

Key words: Vitamin D; Health workers; indoor environment

GİRİŞ

D vitamini vücudumuzda kalsiyum, fosfor metabolizması ve iskelet sistemi üzerine etkileri olan, neredeyse her hücreyi etkileyen bir vitamindir. Bu etkilerinin yanı sıra bağışıklık sisteminin düzenlenmesi, otoimmün hastalıkların, bazı kronik hastalıklar ve kanser gelişiminin önlenmesi gibi diğer birçok sistem ve hastalık üzerine yararlı etkileri bulunan bir hormondur (1). Esas olarak güneş ışınları ile deride sentezlenir. Vücudumuz yeterli süre güneş ışınlarına maruz kaldığında günlük ihtiyacın büyük bir kısmını üretebilmektedir. Balık ve süt gibi diyet ürünleri, D vitamini yönünden zenginleştirilmiş gıdalar diğer önemli besinsel kaynaklardır. Yeterli güneş ışığına maruz kalmayan ve diyetle de D vitamini alımı yetersiz olan kişilerde D vitamini eksikliği oluşabilir. D vitamini eksikliği, çocuklarda raşitizm, erişkinlerde de osteomalazi gibi sorunlara neden olmaktadır (1,2,3). Bu nedenle toplumun beslenme alışkanlığının yanı sıra günlük yaşamda buldukları ortam ve çalışma koşulları önem kazanmaktadır. Güneş ışığının yetersiz alındığı ya da hiç alınmadığı çalışma ortamları, gece vardiyasında çalışanlar ve tüm deriyi örten giyim tarzı D vitamini eksikliği açısından risk oluşturmaktadır. Sağlık personelleri yetersiz ışık alan büyük beton binalarda ve gece nöbetlerinde çalışmaları nedeniyle en önemli risk grubunu oluştururlar.

İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Kliniği çalışanlarının D vitamini düzeylerinin ölçüldüğü bu çalışmada, farklı çalışma ortamlarının ve zamanlarının D vitamini düzeyi üzerine etkilerini belirlemeyi ve bu nedenle oluşabilecek sorunları önlemeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Araştırma, 1 Nisan - 30 Mayıs 2014 tarihleri arasında, İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği'nde çalışan doktor, hemşire ve hasta bakıcı personellerden alınan kan örnekleri ile yapıldı. Toplam 96 sağlık personeli çalışmaya alındı. Çalışmaya alınanlar çalıştıkları yere göre servis ve acil-yoğun bakım ünitesi; çalışma zamanlarına göre gündüz çalışanlar, gece vardiyasında ya da nöbet koşullarında çalışanlar olarak gruplandırıldı. Çalışmaya, D vitamini metabolizmasını etkileyecek kronik hastalığı ve ilaç kullanımını olanlar dahil edilmezken; çalışma son 3 ay içerisinde D vitamini kullanmamış, gönüllü rıza gösteren çocuk kliniği çalışanları ile yürütüldü. Tüm katılımcıların serum 25-Hidroksivitamin D (25-OH D) düzeyi ölçüldü. 25-OH D düzeyleri HPLC (High - performance liquid chromatography) yöntemiyle çalışıldı. Serum 25-OH D düzeyinin <20 ng/mL olması

eksiklik, 21-29 ng/mL arası yetersizlik, >30 ng/mL arası yeterlilik olarak kabul edildi (3).

Araştırma İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından 10.10.2013 tarihinde onaylandı (Etik kurul dosya no:2013/1384). İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri tarafından desteklendi (Proje no:2013/1384). Veriler 'SPSS 21.0 for Windows' programında tanımlayıcı ve karşılaştırma istatistiksel yöntemleri kullanılarak, p < 0,05 anlamlılıkla analiz edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 22'si (%22,9) erkek, 74'ü (%77,1) kadın toplam 96 kişi dahil edildi. Tüm katılımcıların yaş ortalaması 33,5±0,7 yıl idi.

Katılımcıların 29'u (%30,2) doktor, 48'i (%50) hemşire, 19'u (%19,8) yardımcı sağlık personeliydi. Gündüz vardiyasında çalışan 45 (%46,9) kişi, gece vardiyasında çalışan 51 (%53,1) kişiydi. Acil-yoğun bakım ünitelerinde çalışan 50 kişi (%52,1), servislerde çalışan ise 46 (%47,9) kişiydi.

Katılımcıların 21'i (%21,9) spor yaparken, 75'i (%78,1) spor yapmıyordu. Otuz kişi (%31,2) güneş kremi kullanırken, 66'sı (%68,8) güneş kremi kullanmıyordu. Herhangi bir sağlık sorunu olmamasına rağmen çeşitli nedenlerle 7 kişide (%7,3) geçirilmiş kırık öyküsü varken, 89 kişiden (%92,7) böyle bir öykü alınmadı.

Tüm katılımcıların 25-OH D düzeyi ortalaması 12,5±0,6 ng/mL idi. 25-OH D düzeyinin en düşük değeri 2,4 ng/mL, en yüksek değeri ise 34,3 ng/mL ölçüldü. Katılımcıların 85'inde (%88,5) eksiklik görülürken, 10'unda (%10,5) yetersizlik, 1'inde (%1) yeterlilik izlendi. 25-OH D düzeyi yeterli olan tek katılımcının, süt ve süt ürünlerini sıkça, balık ürünlerini haftada bir tüketen bir doktor olduğu görüldü. 25-OH D düzeyi en düşük olan katılımcının ise, süt ve süt ürünlerini normal sıklıkta, balık ürünlerini nadir tüketen ve gece vardiyasında çalışan bir hemşire olduğu görüldü. Erkeklerde 25-OH D düzeyi ortalama 14,6±7,5 ng/mL (4,1-34,3), kadınlarda 11,8±5,7 ng/mL (2,4-29,3) olarak saptandı. Erkekler ve kadınlar arasında 25-OH D düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı. 25-OH D düzeyleri, çalışmaya alınan 29 doktorda (%30,2) ortalama 15,8±7,1 ng/mL (6,3-34,3), 48 hemşirede (%50) ortalama 11,0±5,5 ng/mL (2,4-29,3), 19 yardımcı sağlık personelinde (%19,8) 11,2±4,6 ng/mL (4,1-20,2) saptandı. Hemşire ve yardımcı sağlık personellerinin 25-OH D düzeyleri doktorlara göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha düşüktü (p<0.05). Gündüz vardiyasında çalışanlarda ortalama 25-OH D düzeyi 11,5±4,6 ng/mL, gece vardiyasında çalışanlarda

13,4±7,2 ng/mL saptandı. Her iki vardiya çalışanlarının ortalama 25-OH D düzeyleri düşüktü ve aralarında anlamlı farklılık izlenmedi. Acil ve yoğun bakım gibi stresli ve genellikle güneş görmeyen ortamlarda çalışan 50 katılımcının 25-OH D düzeyleri ortalama 12,0±5,9 ng/mL saptanırken, nispeten yoğunluğu ve stresi daha az olan servislerde çalışan 46 katılımcının 25-OH D düzeyleri ortalama 13,1±6,5 ng/mL olarak ölçüldü. Çalıştıkları yerlere göre 25-OH D düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Spor yapan 21 kişinin (%21,9) ortalama 25-OH D düzeyi 13,9±6,7 ng/mL iken, spor yapmayan 75 katılımcının (%78,1) ortalamasının 12,1±6,0 ng/mL olduğu görüldü. İstatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Güneş kremi kullanan 30 kişinin (%31,2) ortalama 25-OH D düzeyi 13,0±5,4 ng/mL iken, kullanmayan 66 kişinin (%68,8) 12,3±6,5 ng/mL ölçüldü. İstatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Kırık öyküsü olan 7 kişinin (%7,3) ortalama 25-OH D düzeyi 13,5±5,8 ng/mL iken, kırık öyküsü olmayan 89 kişide (%92,7) 12,4±6,2 ng/mL idi. İstatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. 25-OH D eksiklik ve yetersizlik düzeyinde olanlara, 6 hafta süreyle haftada 50000 IU D vitamini tedavisi önerildi. Demografik veriler ve ortalama 25-OH D düzeyleri Tablo-1’de verilmiştir.

Tablo-1: Demografik veriler ve Ortalama 25-OH D düzeyleri

	n	%	Ort, SD (ng/mL)
<i>Cinsiyet</i>			
Erkek	22	22,9	14,6±7,5
Kadın	74	77,1	11,8±5,7
<i>Meslek</i>			
Doktor	29	30,2	15,8±7,1
Hemşire	48	50	11,0±5,5
Yardımcı Sağlık Personeli	19	19,8	11,2±4,6
<i>Çalışma Yeri</i>			
Acil-Yoğun Bakım Ünitesi	50	52,1	12,0±5,9
Yatan Hasta Servis	46	47,9	13,1±6,5
<i>Vardiya</i>			
Gündüz	45	46,9	11,5±4,6
Gece	51	53,1	13,4±7,2
<i>Spor</i>			
Yapan	21	21,9	13,9±6,7
Yapmayan	75	78,1	12,1±6,0
<i>Güneş Kremi</i>			
Kullanan	30	31,2	13,0±5,4
Kullanmayan	66	68,8	12,3±6,5
<i>Kırık Öyküsü</i>			
Var	7	7,3	13,5±5,8
Yok	89	92,7	12,4±6,2

TARTIŞMA

D vitamini eksikliği ve buna bağlı gelişen raşitizm, osteomalazi, osteoporoz gibi birçok sorun tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de sık görülmektedir (1,4). D vitamini eksikliğinin oluşmasında yetersiz D vitamini alımının etkisi olsa da en önemli nedenlerinden birisi de güneş ışınlarına maruziyetin yetersiz olmasıdır. Çalışma koşulları göz önünde bulundurulduğunda sağlık

çalışanları D vitamini eksikliği açısından risk grubunu oluşturmaktadır. Çalışmamızda, gece çalışanlara göre güneşe maruziyetin mümkün olduğu gündüz saatlerinde kapalı ortamlarda çalışanlarda, özellikle de yoğun bakım ünitelerindeki sağlık çalışanlarında 25-OH D düşük saptanmıştır.

Çalışmamızda 25-OH D düzeyi ortalama 12,5±0,6 ng/mL saptanırken, İstanbul’da Cıgerli ve arkadaşlarının 2488 erişkin hastada yaptığı bir çalışmada (5) 25-OH D düzeyi ortalama 17,4±11,5 ng/mL; Ankara’da 118 kişi ile yapılan bir başka çalışmada (6), ofis çalışanlarında, kış aylarında 25-OH D düzeyi ortalama 13,8±6,6 ng/mL; Ege bölgesinde 209 kişi ile yapılmış bir başka çalışmada ise (7) 25-OH D düzeyi ortalama 16,9±13,09 ng/mL saptanmıştır. Gerek hastalarda gerekse farklı ortamlarda çalışan sağlıklı kişilerde yapılan bu çalışmalarda elde edilen ortalama 25-OH D düzeyi çalışmamızda da olduğu gibi oldukça düşük saptanmıştır. Middle Eastern University hastanesinde (Lübnan) 392 sağlık çalışanında (8), Children’s Hospital Boston’da 102 hastane çalışanında (9), Amerika’da 10646 sağlık çalışanında (10) yapılan çalışmalarda sırasıyla 25-OH D düzeylerinin ortalama 15,61±9,91 ng/mL, 26,8±10,4 ng/mL, 28,1±13,6 ng/mL olduğu görüldü. Çalışmamızda elde ettiğimiz 25-OH D ortalamasının Amerika’da yapılmış olan bu 2 çalışmada (9,10) elde edilen 25-OH D ortalamasından anlamlı derecede düşük olduğu izlendi. Türkiye’nin de bulunduğu ortadoğu ülkelerinde D vitamini eksikliğinin batılı ülkelere göre daha fazla olduğu söylenebilir. Bunun önemli nedenleri sosyoekonomik durum, çalışma koşulları ve kadınların giyim tarzı olabilir. 2011 yılında yapılmış bir çalışmada Ortadoğu, Asya ve Afrika’da 25-OH D düzeylerinin daha düşük olduğu, eksikliğin kadınlarda erkeklere göre daha fazla olduğu görülmektedir (11). Şükrü Hatun ve arkadaşlarının Kocaeli’de yaptıkları bir çalışmada kapalı giyim tarzı olan grubun 25-OH D düzeylerinin diğer gruplara göre daha düşük olduğu görülmüş (12). Çalışmamızda cinsiyete göre D vitamini düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık izlenmedi. Çalışmalara ait 25-OH D durumlarını gösteren veriler Tablo-2’de gösterilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen tüm sağlık personelinin (doktor, hemşire, yardımcı sağlık personeli) ortalama 25-OH D düzeyi düşük izlenirken, hemşire ve yardımcı sağlık personellerinin ortalama 25-OH D düzeyi doktorlara göre anlamlı derecede daha düşük izlendi. Bu farklılık sosyoekonomik nedenlere ve çevresel faktörlere bağlı olabilir. Literatüre bakıldığında benzer bir karşılaştırmanın yapıldığı çalışmaya rastlanmazken, bu ilişkinin aydınlatılabilmesi için daha çok katılımlı çalışmaların yapılması uygun olacaktır.

Çalışma zamanına göre gündüz ve gece çalışan sağlık personelinin ortalama D vitamini düzeyleri arasında anlamlı farklılık izlenmezken, Itoh H. ve arkadaşlarının Japonya’da, kapalı ortamlarda çalışan 19 kişi ile yaptıkları bir çalışmada (13) gündüz ve gece vardiyasında çalışanların D vitamini düzeyleri arasında anlamlı farklılık olmadığı görüldü.

Tablo-2: Ülkemizde sağlık çalışanları ile yapılan araştırmalarda cinsiyet ve ortalama 25-OH D Düzeyleri

		Ort, SD (ng/mL)	Kadın		Erkek		
			n	%	Ort, SD (ng/mL)	n	%
Hekimsoy Z ve ark (7)	Manisa 2010	1,2±11,5	272	69,6	20,7±15,5	119	30,4
Cigerli O ve ark. (5)	İstanbul 2012	17,3±11,6	2131	85,2	18,1±11,2	373	14,9
Cinar N ve ark (6)	Ankara 2013	13,4±6,9	65	55,1	14,3±6,3	53	44,9
Varkal M ve ark.	İstanbul 2014	11,8±5,7	74	77,1	14,6±7,5	22	22,9

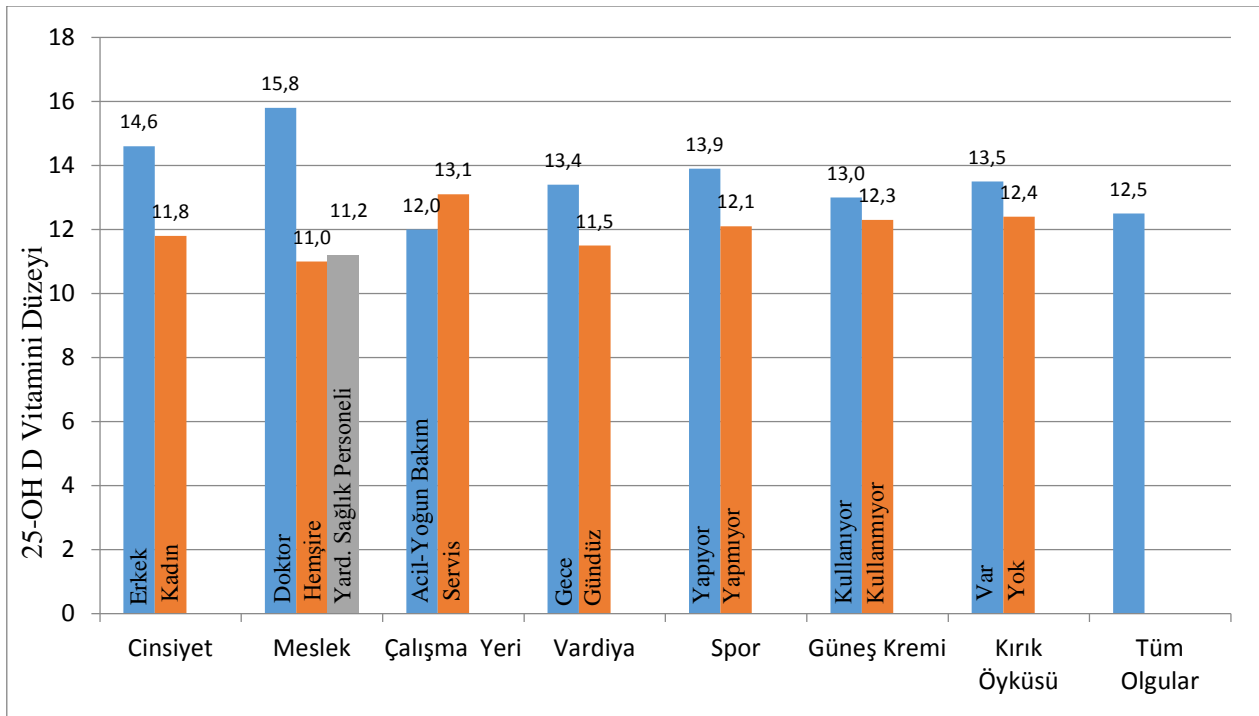
Acil ve Yoğun bakım servisleri gibi stresli ortamlarda çalışan sağlık personellerinin ortalama 25-OH D düzeyi diğerlerine göre anlamlı farklılık göstermezken bu alanda da geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Spor yapanların, yapmayanlara göre 25-OH D düzeyleri anlamlı farklılık göstermezken; spor yapmanın D vitamini düzeyi üzerine etkisinden ziyade D vitamini eksikliğinin sporcuların performansını etkileyebileceğinden bahsedilebilir (14). Bu nedenle spor yapanların D vitamini takviyesi alması tavsiye edilmektedir.

Güneş kremi kullanımına göre de anlamlı farklılık izlenmedi ancak kullanılan güneş kreminin özelliği ve

kullanım sıklığı, miktarı sorgulanmadığı için bu konuda kesin bir yargıya varılamadı. Bazı çalışmalarda düşük faktörlü güneş kremlerinin normal kullanımlarında D vitamini eksikliğine neden olmadığı belirtilmektedir(15). Ortalama 25-OH D düzeyleri ve değişkenlere göre karşılaştırmaları Şekil-1'de grafik üzerinde gösterilmiştir.

Sonuç olarak, sağlık çalışanlarında da 25-OH D eksikliği yaygın ve önemli bir sorundur. Sağlık çalışanlarına D vitamini takviyesi önerilmektedir. Sağlık çalışanları düşük D vitamini düzeyleri nedeniyle de uzun dönemde bazı kronik hastalıklar yönünden risk altındadır.



Şekil-1: Değişkenlere göre ortalama 25-OH D düzeyleri

KAYNAKLAR

- Holick MF. Vitamin D Status: measurement, interpretation, and clinical application. Ann Epidemiol 2009;19:73-8.
- Holick MF. Vitamin D: extraskeletal health. Endocrinol Metab Clin North Am 2010;39:381-400.
- Pramyothin P, Holick MF. Vitamin D supplementation: guidelines and evidence for subclinical deficiency. Curr Opin Gastroenterol 2012;28:139-50.
- Hatun Ş, Bereket A, Çalikoğlu AS, Özkan B. Günümüzde D vitamini yetersizliği ve nutrisyonel rikets. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2003;46:224-41.
- Cigerli O, Parıldar H, Unal AD, Tarcin O, Erdal R, Guvener Demirag N. Vitamin D deficiency is a problem for adult out-patients? A university hospital sample in Istanbul, Turkey. Public Health Nutr 2013;16:1306-13.

- 6- Cinar N, Harmanci A, Yildiz BO, Bayraktar M. Vitamin D status and seasonal changes in plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in office workers in Ankara, Turkey. *Eur J Intern Med* 2014;25:197–201.
- 7- Hekimsoy Z, Dinç G, Kafesçiler S, Onur E, Güvenç Y, Pala T, et al. Vitamin D status among adults in the Aegean region of Turkey. *BMC Public Health* 2010;10:782.
- 8- Gannagé-Yared MH, Helou E, Zaraket V, Abi Akl S, Antonios L, Moussalli ML, et al. Serum 25 hydroxyvitamin D in employees of a Middle Eastern university hospital. *J Endocrinol Invest.* 2014;37:541-6.
- 9- Growdon AS, Camargo CA Jr, Clark S, Hannon M, Mansbach JM. Serum 25-Hydroxyvitamin D levels among Boston trainee doctors in winter. *Nutrients* 2012;4:197-207.
- 10-Plotnikoff GA, Finch MD, Dusek JA. Impact of vitamin D deficiency on the productivity of a health care workforce. *J Occup Environ Med* 2012;54:117-21.
- 11-Natasja M, Lips P. Worldwide vitamin D status. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2011; 25: 671-680.
- 12-Sukru Hatun, Omer Islam, Filiz Cizmecioglu, Bulent Kara, Kadir Babaoglu, Fatma Berk, et al. Subclinical vitamin D deficiency is increased in adolescent girls who wear concealing clothing. *J Nutr* 2005;135:218-22.
- 13-Itoh H, Weng Z, Saito H, Ogawa Y, Nakayama K, Hasegawa-Ohira M, et al. Association between night-shift work and serum 25-hydroxyvitamin D levels in Japanese male indoor workers: a cross-sectional study. *Ind Health* 2011;49:658-62.
- 14-Shuler FD, Wingate MK, Moore GH, Giangarra C. Sports health benefits of vitamin D. *Sports Health* 2012; 4: 496-501.
- 15-Norval M, Wulf HC. Does chronic sunscreen use reduce vitamin D production to insufficient levels? *Br J Dermatol* 2009;161:732-6.