

## Klinik Araştırma

# Elazığ İlinde D Vitamini Düzeylerinin Yaş, Cinsiyet ve Mevsimlere Göre Değişimi

Selda TELO<sup>1,a</sup>, Dilara KAMAN<sup>1</sup>, Gürkan AKGÖL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı hastanemize başvuran erişkinlerde D vitamini eksikliği olup olmadığını belirlemek; yaşa, cinsiyete ve mevsimlere göre 25-Hidroksi vitamin D (25-OH D) düzeyleri arasında fark olup olmadığını tespit etmektir.

**Gereç ve Yöntem:** 2014 yılı Ocak-Aralık ayları arasında Elazığ Fırat Üniversitesi Hastanesine başvuran 25-OH D düzeyi çalışılan 18-70 yaş arası 12389 hasta retrospektif olarak incelendi. D vitamini düzeyi >80 ng/ml olan hastalar değerlendirme dışı bırakıldı. Serum 25-OH D düzeyinin <12 ng/ml olması ciddi eksiklik, 12-20 ng/ml hafif orta derecede eksiklik, 21-30 ng/ml arası yetersizlik, >30 ng/ml yeterlilik olarak kabul edildi.

**Bulgular:** Çalışmamıza 10498 (%85) kadın, 1891 (%15) erkek dahil edildi. 25-OH D düzeyi ortalaması kadınlarda 14.61±13.43 ng/ml, erkeklerde 16.81±10.29 ng/ml bulundu. D vitamini düzeyleri, yaş grupları arasında hem erkek hem de kadın hastalarda istatistiksel olarak anlamlılık gösterdi (p<0.001). Hem kadınlarda hem erkeklerde 25-OH D düzeyleri kış mevsiminde en düşük, yaz mevsiminde en yüksek düzeyde bulunup, mevsimler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi (p<0.001). Ciddi yetersiz (<12 ng/ml) D vitamini oranı kadınlarda %59, erkeklerde %36 bulundu, yetersiz (<20 ng/ml) D vitamini oranı ise kadınlarda %78 erkeklerde ise %73 olarak bulundu.

**Sonuç:** Bu çalışmamızda hastanemize Elazığ ve çevre illerden başvuran hastalarda çok ciddi D vitamini yetersizliği tespit edilmiştir. D vitamini eksikliğinin birçok önemli hastalığa eşlik ettiği düşünülürse D vitamininden zenginleştirilmiş yiyecekler veya D vitamini destek tedavisi daha fazla önem kazanmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** D Vitamini, Eksiklik, Mevsimler, Yaş, Cinsiyet.

### ABSTRACT

#### Alteration of Vitamin D Levels According to Age, Gender and Seasons in Elazığ

**Objective:** The purpose of this study was to determine whether vitamin D deficiency is present in patients admitted to our hospital and investigate if there is any difference between 25-OH Vitamin D levels according to age, gender and seasons.

**Material and Method:** 25-OH vitamin D levels of 12389 patients who are between 18-70 years of age admitted to Elazığ Fırat University between January-December 2014 were investigated retrospectively. Patients with vitamin D levels >80 ng/ml were excluded from the study. Serum 25-OH D levels <12 ng/ml is accepted as severe insufficiency, 12-20 ng/ml mild to moderate insufficiency, 21-30 ng/ml deficiency, and >30 ng/ml is sufficiency.

**Results:** The study consisted of 10498 females (85%) and 1891 males (15%). The mean 25-OH D levels were 14.61±13.43 ng/ml in female and 16.81±10.29 ng/ml in male. Vitamin D levels showed a significant differences in both male and female patients between age groups (p<0.001). 25-OH D levels were found as the lowest in winter, and the highest in summer in both females and males. Statistically significant difference between seasons were observed (p<0.001). Severe insufficiency (<12 ng/ml) level of vitamin D was found as 59% in females, 36% in males, while insufficiency (<20 ng/ml) level of Vitamin D was at 78% in female, and 73% in male.

**Conclusion:** In this study, in patients who admitted from Elazığ and nearby cities to our hospital serious vitamin D deficiency was detected. Vitamin D-enriched foods or vitamin D supplementation are becoming more important when considering that the deficiency of vitamin D is accompanying many of the important diseases.

**Keywords:** Vitamin D, Deficiency, Seasons, Age, Gender.

D vitamini, yaygın küresel eksikliği ve sağlık üzerine önemli etkileri olduğu gündeme geldiği günden itibaren tıp çevrelerinden ve halktan büyük ilgi görmektedir (1). D vitamini, güneş ışığına maruziyet sonrasında deride sentezlenen steroid yapılı bir vitamindir (2). Kalsiferol olarak adlandırılan D vitamini, vitamin D2 (diyetle alınan ergokalsiferol) ve vitamin D3 (insan vücudunda deride sentezlenen kolekalsiferol) olmak üzere başlıca iki formda ortaya çıkar. Her ikisi de inaktif olan bu formlar, önce karaciğerde 25 hidroksilaz ile hidroksillenerek 25 dihidroksi vitamin D'ye (25-OH

D), daha sonra böbreklerde 1  $\alpha$ -hidroksilaz ile hidroksillenerek aktif formları olan 1,25 dihidroksi vitamin D'ye (kalsitriol) çevrilirler (3). D vitamini durumu esas olarak ultraviyole B (dalga boyları 290-315 nm) ışınları etkisi altında deride sentezlenen vitamin D3 miktarına ve daha düşük derecede ise vitamin D2 ve D3'ün diyet ile alınma miktarına bağlıdır (4). D Vitamini kemik homeostazı için gereklidir. D vitamini eksikliğinde bozulmuş kemik mineralizasyonu ile karakterize raşitizm veya osteomalazi ortaya çıkar. D vitamininin kemik dışında kardiyovasküler hastalıklar,

<sup>a</sup> Yazışma Adresi: Dr. Selda TELO, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

Tel: 0424 233 3555

Geliş Tarihi/Received: 03.06.2016

e-mail: drseldatelo@hotmail.com

Kabul Tarihi/Accepted: 19.08.2016

diyabetes mellitus, kanser, multipl skleroz, alerji, astım, enfeksiyon, depresyon, psikiyatrik bozukluklar ve ağrı üzerine potansiyel faydaları gösterilmiş (5); bağışıklık sistemini destekleyerek birçok hastalık için önleyici rolleri olduğu öne sürülmüştür (6). D vitamini eksikliği genellikle yetersiz güneş ışığına maruz kalma, aşırı güneş koruyucu kullanma, beslenme ile yetersiz D vitamini alma ve kentsel alanlarda yaygın bir kirlenici olan troposferik ozonun deride D vitamini sentezini azaltması gibi nedenlerle ortaya çıkmaktadır (7). Son zamanlarda, düşük serum 25-OH D durumunu tanımlamak için D vitamini yetersizliği terimi kullanılmaya başlanmıştır (5). 50 nmol/L'den (<20 ng/ml) düşük 25-OH D vitamin düzeyleri eksiklik olarak, 50-75 nmol/L (20-30 ng/ml) ise yetersizlik (subklinik eksiklik) olarak tanımlanmıştır (6). Yarılanma ömrünün uzun olması, hem deride sentezlenen hem de diyetle alınan D vitaminini yansıtmaması ve vücuttaki depo durumunu göstermesi nedeniyle serum düzeylerinin ölçümünde 25-OH D tercih edilmektedir (6, 8, 9).

Çalışmamız, hastanemize Elazığ ve çevre illerden başvurmuş 18 yaş üzeri ve 70 yaş altı hastalarda D vitamini düzeylerinin incelenerek 25-OH D eksikliğini belirlemek ve yaş cinsiyet ve mevsimlere göre D vitamini değişiminin tespiti amacı ile yapılmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma 01/03/2016 tarihli 2016/05 sayılı ve 14 no'lu Fırat Üniversitesi etik kurul onayı alındıktan sonra gerçekleştirildi. Çalışmamızda 2014 yılı Ocak-Aralık ayları arasında Elazığ Fırat Üniversitesi Hastanesi'ne başvuran hastalardan 25-OH D düzeyi çalışılanlar retrospektif olarak incelendi. 12389 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaş, cinsiyet ve mevsimlere göre 25-OH D vitamin düzeyleri belirlendi. Plazma 25-OH D vitamin düzeyleri HPLC (High-performance liquid chromatography) yöntemiyle HPLC (Shimadzu RF-10AxL) cihazında çalışıldı. Serum 25-OH D düzeyinin <12 ng/ml olması ciddi eksiklik, 12-20 ng/ml hafif-orta derecede eksiklik, 21-30 ng/ml arası yetersizlik, >30 ng/ml yeterlilik olarak kabul edildi. D vitamin düzeyi >80 ng/ml olan hastalar değerlendirme dışı bırakıldı.

### İstatistiksel Değerlendirme:

Tüm veriler SPSS 21 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Gruplar arasında parametrelerin karşılaştırılmasında One-way Anova (tek yönlü varyans analizi) ve Tukey testi kullanıldı. Sonuçlar ortalama  $\pm$  standart sapma ( $\pm$ SD) olarak ifade edildi ve  $p < 0.05$  değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Hastaların demografik bilgileri ve ortalama 25-OH D vitamin düzeyleri Tablo 1'de verilmiştir. Hastalar cinsiyetlerine göre değerlendirildiğinde; 10498 (%85) kadın, 1891 (%15) erkek idi. Hastaların 25-OH D dü-

zeyi ortalaması total olarak değerlendirildiğinde 14.94 $\pm$ 13.02 ng/ml, kadınlarda 14.61 $\pm$ 13.43 ng/ml, erkeklerde 16.81 $\pm$ 10.29 ng/ml bulundu. Kadınların yaş ortalaması 44.17 $\pm$ 13.36 erkeklerin yaş ortalaması ise 43.83 $\pm$ 14.78 olarak bulundu. Hastaların yaşa, cinsiyete ve mevsimlere göre 25-OH D değişimi Tablo 2'de verilmiştir. 18-34 yaş arası kadınlarda (n=2791) ortalama 25-OH D düzeyi 13.25 ng/ml iken, 35-54 yaş arası kadınlarda (n=5044) 15.27 ng/ml, 55-70 yaş arası kadınlarda ise (n=2663) 14.77 ng/ml bulundu. Kadınlarda 25-OH D düzeyleri yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi ( $p < 0.001$ ). 18-34 yaş arası erkeklerde (n=596) ortalama 25-OH D düzeyi 17.26 ng/ml iken, 35-54 yaş arası erkeklerde (n=736) 17.54 ng/ml, 55-70 yaş arası erkeklerde ise (n=559) 15.38 ng/ml bulundu. Erkeklerde 25-OH D düzeyleri yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi ( $p < 0.001$ ). Hem kadınlarda hem erkeklerde 25-OH D düzeyleri kış mevsiminde en düşük, yaz mevsiminde en yüksek düzeyde bulunup, mevsimler arasında istatistiksel anlamlılık gösterdi ( $p < 0.001$ ). 25-OH D vitamini düzeylerine göre gruplandırıldığında, cinsiyete göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir. Kadınlarda 25-OH D düzeyi %58.9'u <12 ng/ml, %18.9'u 13-20 ng/ml, %11.3'ü 21-30, %10.9 >30 ng/ml olarak tespit edildi. Erkeklerde 25-OH D düzeyi, %36.1'i <12 ng/ml, %36.6'sı 13-20 ng/ml, %18.4'ü 21-30, %8.9 >30 ng/ml olarak tespit edildi.

**Tablo 1.** Hastaların demografik bilgileri ve ortalama 25-OH D vitamin düzeyleri

	Kadın n=(10498)	Erkek n=(1891)	P
25-OH D (ng/ml)	14.61 $\pm$ 13.43	16.81 $\pm$ 10.29	<0.001
Yaş	44.17 $\pm$ 13.36	43.83 $\pm$ 14.78	>0.05

## TARTIŞMA

D vitamini, kemiğin normal gelişim ve korunması için önemlidir. D vitamini eksikliğinin, kalsiyum metabolizması, osteoblastik aktivite, matriks kemikleşmesi, kemiğin yeniden şekillenmesi ve kemik yoğunluğu üzerine olumsuz etkileri vardır (8). D vitamini eksikliği, yaşlılarda osteoporoz, çocuklarda raşitizm, bazı kanserler, kardiyovasküler hastalıklar (10) ve diabetes mellitus dahil olmak üzere birçok hastalıkla ilişkili oldukça yaygın bir durumdur (11). D vitamininin anti-enflamatuar ve bağışıklık düzenleyici etkilerinden dolayı suboptimal D vitamini düzeylerinin potansiyel bir mortalite belirleyicisi olduğu savunulmuştur (12). Birçok farklı ülkeden gelen raporlar gösteriyor ki D vitamini düzeyleri tanımlanan eşik değerlere bağlı olarak %7 ile %80 arasında yetersizlik ve eksiklik göstermektedir (11). Asyalılar yeterli güneşe sahip bir bölgede yaşamalarına rağmen yeterli D vitamini düzeylerine sahip değildir (10, 13). Güneşe maruziyet, vi-

**Tablo 2.** Hastaların yaşa, cinsiyete ve mevsimlere göre 25-OH D değişimi

	KADIN					ERKEK				
	N	%	Ortalama	95%CI	P	N	%	Ortalama	95%CI	p
<b>Yaş Grupları</b>										
18-34	2791	26.6	13.25	12.80-13.69	P<0.001	596	31.5	17.26	16.44-18.09	P<0.001
35-54	5044	48	15.27	14.88-15.67		736	38.9	17.54	16.76-18.31	
55-70	2663	25.4	14.77	14.28-15.27		559	29.6	15.38	14.59-16.18	
<b>Mevsimler</b>										
Kış	3265	31.1	12.43	12.01-12.85	P<0.001	655	34.6	13.42	12.1-14.03	P<0.001
İlkbahar	2574	24.5	13.24	12.71-13.77		436	23.1	15.50	14.50-16.49	
Yaz	2069	19.7	18.00	17.39-18.62		359	19	23.36	22.14-24.58	
Sonbahar	2590	24.7	16.00	15.50-16.50		441	23.3	17.83	16.97-18.69	

**Tablo 3.** Hastaların 25-OH D düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı

25-OH D düzeyi	<12 ng/ml	12-20 ng/ml	21-30 ng/ml	>30 ng/ml	P
<b>Kadın</b>					
(Total)	6190 (58.9%)	1982 (18.9%)	1182 (11.3%)	1144 (10.9%)	P<0.001
18-34 yaş	1750 (62.7%)	555 (19.9%)	272 (9.7%)	214 (7.7%)	
35-54 yaş	2901 (57.5%)	929 (18.4%)	595 (11.8%)	619 (12.3%)	
55-70 yaş	1539 (57.8%)	498 (18.7%)	315 (11.8%)	311 (11.7%)	
<b>Erkek</b>					
(Total)	682 (36.1%)	693 (36.6%)	347 (18.4%)	169 (8.9%)	P=0.001
18-34 yaş	190 (31.9%)	232 (38.9%)	126 (21.1%)	48 (8.1%)	
35-54 yaş	261 (35.5%)	254 (34.5%)	137 (18.6%)	84 (11.4%)	
55-70 yaş	231 (41.3%)	207 (37.0%)	84 (15.1%)	37 (6.6%)	

tamin D alımı, yaş, adipoz doku, fiziksel aktivite gibi faktörler 25-OH D düzeylerini etkilediği bilinmektedir. D vitamini için tüm bunlar göz önünde tutulsa bile bireysel bağımsız değişkenleri açıklamak zordur. Sonuç olarak tek başına 25-OH D konsantrasyonu ile bir hastada D vitamini yetersizliğinin klinik veya biyokimyasal olarak risklerini değerlendirmenin zor olduğu belirtilmiştir (5).

Güneşin zararlı etkilerinden korunmanın gerekliliği ortaya konulduktan sonra vitamin D eksikliği tüm dünya nüfusunu etkileyen bir sorun haline gelmiştir. Özellikle Avustralya'da cilt kanserindeki dramatik artıştan dolayı halk direkt güneş ışığından korunmaya başlamış ve dolayısıyla D vitamini eksikliğinin en fazla görüldüğü ülke haline gelmiştir (14). Vitamin D eksikliği, Hindistan, Avustralya, Brezilya'da ve dini inanışlarından dolayı Orta Asya'da oldukça yaygındır (15). Ancak açık havada güneşe maruz kalmanın diyet ile D vitamini alımına göre serum 25-OH D değerlerine daha iyi yansıdığı tespit edilmiştir (5).

Türkiye'de D vitamini eksikliği sıklığı çalışmalarında %46 ile %80 arasında değişmektedir. Türkiye'deki D vitamini eksikliğinin yüksek olmasının nedeni yaşam tarzı, besinsel ve çevresel etkenlerdir (16). Türkiye'den Uçar ve ark. (17) çalışmalarında 513 hastanın ortalama 25-OH D düzeylerini 30 ng/ml'den düşük bulmuşlar ve 20 ng/ml cut off değeri olarak alındığında hastalarda %51.8 oranında vitamin D eksikliği, %20.7 oranında vitamin D yetersizliği tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızdan farklı olarak cinsiyetler açısından anlamlı farklılık bulamamışlardır. Ögüş ve ark. (18) Ankara'da yapmış oldukları çalışmada, 3242 hastanın ortalama D vitamini düzeylerini 22.80±13.27 ng/ml olarak bulurken, hastaların %47'sinde (kadınlarda %50, erkeklerde

%38) <20 ng/ml D vitamini seviyeleri bulmuşlardır. Bizim sonuçlarımıza benzer olarak D vitamini düzeylerini kadınlarda erkeklere göre anlamlı olarak düşük bulmuşlardır.

Pakistan'da yapılan bir çalışmada %98.86 oranında D vitamini eksikliği tespit edilmiş ve kadın cinsiyet, az fiziksel aktiviteye sahip olmak, kapalı işyerinde çalışmak, az güneş ışığına maruz kalmak, yükseköğretim ve yüksek ekonomik düzeyi ile D hipovitaminozu arasında bağlantı bulmuşlardır (19).

Bizim çalışmamızda ise 25-OH D için ciddi yetersizlik (<12 ng/ml) için kadınlarda oran %59, erkeklerde %36 bulunurken, <20 ng/ml olan yetersizlik cut off 'unda ise bu oran kadınlarda %78 erkeklerde ise %73'e yükselmektedir. Erol ve ark. (20) yaptıkları çalışmada, hastaların ortalama 25-OH D düzeylerini 10.6±6.5 ng/ml olarak bulmuşlar ve hastaların %92.2'sinde ortalama 25-OH D düzeyini 20 ng/ml'in altında tespit etmişlerdir.

Almanya'da yapılan bir çalışmada özellikle kış ve ilkbahar aylarında 18-79 yaş arası yetişkin nüfusun serum 25-OH D düzeylerinin 50 nmol/L'nin (<20 ng/ml) altında olduğu tespit edilmiştir (4). Kanada'da yapılan çalışmalar, 25-OH D düzeylerinin özellikle siyahi ırkta ve yaşlılarda <75 nmol/L (<30 ng/ml) olduğunu göstermiştir. Özellikle kış ve ilkbahar mevsimlerinde yaklaşık 25-OH D düzeylerinin %60 ile %120 arasında mevsimsel varyasyon göstererek <50 nmol/L (<20 ng/ml) olduğu gösterilmiştir (21). İsviçre'de de 50 nmol/L (<20 ng/ml) değerini cut off olarak aldıklarında %38 vitamin D eksikliği, 50-75 nmol/L (20-30 ng/ml) değerinde ise %36 olarak yetersizlik olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamıza benzer olarak mevsimler ile ilgili verilerden 25-OH D vitamini düzeylerinin yaz ve sonbaharda en yüksek, kış ve ilkbahar aylarında

rında en düşük olduğu anlaşılmıştır. Uluslararası ve ulusal kılavuzlar D vitamini ölçümü, sınıflaması ve değişiminde mevsimsel varyasyonlar ile ilgili önerilere yer vermemiş olmaları şaşırtıcıdır (22).

D vitamini eksikliği batı toplumlarında özellikle yaşlılarda, yaygın bir sağlık sorunu olarak kabul edilmiştir (13). Çin’de yapılan bir çalışmada bizim sonuçlara benzer olarak yaş arttıkça hem kadınlarda hem de erkeklerde 25-OH D düzeylerinin düştüğü ve kadınlarda D vitamini yetersizliği (<20 ng/ml) oranı %79 ile erkekler göre (%64) daha sık bulunmuştur. Yaşlanma ile deride üretilen D vitamini prekürsörü olan 7-dehidrokolesterolün konsantrasyonunun azalması sonucunda D vitamini üretim kapasitesi de azalır. Güneş ışığına eşit dozlarda maruz kalan 70 yaşındaki bir kişi 20 yaşındaki bir kişiden %75 daha az vitamin D3 üretir (23).

National Institute of Health’e (NIH) göre vitamin D eksikliği, insanlar yeterli ultraviyole radyasyonuna maruz kalmadıkları veya yeterli şekilde gıda ile D vitamini almadıklarında oluşur. Yüz, kollar eller, bacaklar veya sırtın haftada en aşağı iki kez 10-15 dakika güneş ışığına maruziyetinin optimal serum vitamin D düzeylerini sağlayacağını belirtmişlerdir (24).

Elazığ Türkiye’nin doğusunda bol güneş alan bir bölgede olduğundan dolayı D vitamini eksikliğinin görülmeceği düşünülebilir. Ancak bu çalışma Elazığ’da yaşayan erişkinlerde başta kış mevsimi olmak üzere tüm mevsimlerde ve başlıca kadınlarda olmak üzere her iki cinsiyette de D vitamini yetersizlik oranlarının ciddi boyutta olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışmada bazı kısıtlılıklar vardır. Çalışma retrospektif olduğundan hastaların D vitamini alıp almadığı ve güneşe maruz kalma dereceleri bilinmemektedir. Çalışmaya dahil edilen hastaların çoğu kadınlardan oluşmaktaydı. Sonuç olarak, hastanemize Elazığ ve çevre illerinden başvuran hastalarda %77 oranında D vitamini yetersizliği ve eksikliği tespit edilmiştir. İnsan vücudunda bulunan D vitamini %90-95’inin güneş ışınlarının etkisi ile deride sentezlendiği bilinmesine rağmen çeşitli nedenlerle güneş ışığından yeterince yararlanılmadığından dolayı D vitamini zenginleştirilmiş yiyecekler veya D vitamini destek tedavisi önem kazanmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Naugler C, Zhang J, Henne D, Woods P, Hemmelgarn BR. Association of vitamin D status with socio-demographic factors in Calgary, Alberta: an ecological study using Census Canada data. *BMC Public Health* 2013; 13: 316.
2. Cutolo M, Otsa K. Vitamin D, immunity and lupus. *Lupus* 2008; 17: 6-10.
3. Papandreou D, Hamid ZT. The role of Vitamin D in diabetes and cardiovascular disease: an updated review of the literature. *Dis Markers* 2015; 2015: 580474.
4. Rabenberg M, Scheidt-Nave C, Busch MA, Rieckmann N, Hintzpeter B, Mensink GBM. Vitamin D status among adults in Germany-results from the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). *BMC Public Health* 2015; 15: 641-55.
5. Thacher TD, Clarke BL. Vitamin D insufficiency. *Mayo Clin Proc* 2011; 86: 50-60.
6. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. Vitamin D Testing in the General Population: A Review of the Clinical and Cost-Effectiveness and Guidelines. Ottawa (ON): 2015.
7. Hekimsoy Z, Dinç G, Kafesçiler S, *et al.* Vitamin D status among adults in the Aegean region of Turkey. *BMC Public Health* 2010; 10: 782-8.
8. Christodoulou S, Goula T, Ververidis A, Drosos G. Vitamin D and bone disease. *Biomed Res Int* 2013; 2013: 1-6.
9. Halicioğlu O, Aksit S, Koc F, *et al.* Vitamin D deficiency in pregnant women and their neonates in spring time in western Turkey. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2012; 26: 53-60.
10. Kumar GT, Chugh R, Eggersdorfer M. Poor vitamin D status in healthy population in India: a review of current evidence. *Int J Vitam Nutr Res* 2015; 85: 1-7.
11. Atalay SG, Atalay R, Alkan BM, *et al.* Vitamin D deficiency in adults with musculoskeletal pain. *Turk J Osteoporos* 2015; 21: 101-4.
12. Chowdhury R, Kunutsor S, Vitezova A, *et al.* Vitamin D and risk of cause specific death: systematic review and meta-analysis of observational cohort and randomised intervention studies. *BMJ* 2014; 348: g1903.
13. Vitezova A, Cartolano NS, Heeringa J, *et al.* Vitamin D and the risk of atrial fibrillation-The Rotterdam Study. *PLoS-One* 2015; 10: e0125161.
14. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr* 2008; 87:1080S-6S.

15. Kanan RM, Al Saleh YM, Fakhoury HM, Adham M, Aljaser S, Tamimi W. Year-round vitamin D deficiency among Saudi female out-patients. *Public Health Nutrition* 2013; 16: 544-8.
16. Açıkgöz A, Günay T, Uçku R. Vitamin D requirements and supplementation during pregnancy. *TAF Preventive Medicine Bulletin* 2013; 12: 597-608.
17. Uçar F, Yavuz Taşlıpınar M, Özden Soydaş A, Özcan N. Ankara Etlik İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesine başvuran hastalarda 25-OH Vitamin D düzeyleri. *Eur J Basic Med Sci* 2012; 2: 12-15.
18. Ögüş E, Sürer H, Kılınç AŞ, *ve ark.* D Vitamini düzeylerinin aylara, cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi. *Ankara Med J* 2015; 15: 1-5.
19. Roomi MA, Farooq A, Ullah E, Lone KP. Hypovitaminosis D and its association with lifestyle factors. *Pak J Med Sci* 2015; 31: 1236-40.
20. Erol AM, Çelik C, Hacıoğlu K, *ve ark.* Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran hastalarda D vitamin düzeyi ile lipid profili ilişkisi. *Ege Tıp Dergisi* 2015; 54: 173-6.
21. Greene-Finestone LS, Berger C, de Groh M, *et al.* 25-Hydroxyvitamin D in Canadian adults: biological, environmental, and behavioral correlates. *Osteoporos Int* 2011; 22: 1389-99.
22. Vuistiner P, Rousson V, Henry H, *et al.* A population-based model to consider the effect of seasonal variation on serum 25(OH)D and vitamin D status. *BioMed Res Int* 2015; 2015: 168189.
23. Zhen D, Liu L, Guan C, Zhao N, Tang X. High prevalence of vitamin D deficiency among middle-aged and elderly individuals in northwestern China: its relationship to osteoporosis and lifestyle factors. *Bone* 2015; 71: 1-6.
24. Sözen T. D hormonu: güncel gelişmeler. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2011; 42: 14-27.