

## KIRIKKALE VE ÇEVRESİNDE ERGEN BİREYLERDE D VİTAMİNİ DÜZEYİ DEĞERLENDİRMESİ

### ASSESSMENT OF VITAMIN D LEVELS IN ADOLESCENTS IN AND AROUND KIRIKKALE

Nermin DİNDAR BADEM (ORCID: 0000-0002-5095-7818)

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya AD, Kırıkkale, Türkiye

Ankara Eğt. Arş. Hast. Derg. (Med. J. Ankara Tr. Res. Hosp.) Cilt / Volume: 52 Sayı / Number: 3 Yıl / Year: 2019 ISSN:1304-6187 Sayfa/Page :233-238

Geliş Tarihi / Submitted : Eylül 2019 / September 2019

Kabul Tarihi / Accepted : Kasım 2019 / November 2019

#### ÖZET

**AMAÇ:** Kırıkkale ve çevresinde yaşayan ergenlerde D vitamini düzeyininin yaş, cinsiyet ve ölçüm zamanına göre oluşturulmuş gruplardaki değişimini değerlendirmektir.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Muhtelif endikasyonlarla D vitamini düzeyi ölçülmüş, yaşları 11-18 arasında 2672 ergen çalışmaya alındı. Ergenler yaş, cinsiyet ve ölçüm zamanına göre gruplara ayrıldı. D vitamini düzeylerine göre bireyler literatürlere uygun şekilde; D vitamini eksikliği ( $\leq 20$  ng/mL), D vitamini yetersizliği (21-29 ng/mL), optimal D vitamini düzeyi (30-100 ng/mL) şeklinde sınıflandırıldı.

**BULGULAR:** Çalışma grubunun 1747'si kızlardan (%65.4), 925'i erkeklerden (%34.6) oluşuyordu. Tüm grubun D vitamini düzeyi  $15.54 \pm 8.59$  ng/mL olmakla birlikte kızlarda  $13.48 \pm 7.80$  ng/mL, erkeklerde  $19.42 \pm 8.67$  ng/mL idi. Kız ve erkeklerin D vitamini düzeyleri anlamlı şekilde farklıydı ( $p < 0.001$ ). Kızların % 84.9'unda D vitamini eksikliği, % 12.1'inde D vitamini yetersizliği varken sadece % 3'ünde normal düzeyde D vitamini vardı. Bu sıralama erkeklerde % 59.5, % 31.4 ve % 9.2 şeklindeydi. D vitamini düzeyi kızlarda 11 yaştan 18 yaşa doğru daha da azalmakta olup her yaş grubunda erkeklerden anlamlı şekilde daha düşüktü. Aylara göre değerlendirmede özellikle temmuz, ağustos ve eylül aylarındaki D vitamini düzeyleri diğer aylara göre anlamlı şekilde yüksekti ( $p < 0.001$ ).

**SONUÇ:** Çalışmamızda ergenlik dönemindeki bireylerde D vitamini açısından yüksek oranda eksiklik/yetersizlik olduğunu ve bu eksikliğin her mevsimde görüldüğünü tespit ettik. Kızlarda bu eksiklik erkeklerle göre daha belirgindi. Özellikle kızlara vitamin D takviyesi konusunda hassasiyet gösterilmelidir.

**Anahtar Sözcükler:** Ergen, Vitamin D, 25-OH Vitamin D, Vitamin Eksikliği

#### GİRİŞ

D vitamini kemik mineralizasyonu, kalsiyum ve fosfat homeostazı (iskelet sisteminin gelişmesi) gibi insan vücudundaki diğer metabolik süreçlerde önemli bir rol oynar. D vitamini eksikliği, çocuklarda raşitizme (erişkinde osteo-

#### ABSTRACT

**PURPOSE:** To assess the differences of vitamin D levels of adolescents living in and around Kırıkkale by comparing groups based on age, sex and measurement months.

**MATERIAL AND METHODS:** 2672 adolescents aged between 11 and 18 with vitamin D measurements through various indications were included. Adolescents' levels were grouped according to their ages, sexes and measurement months. Individuals were assessed as vitamin D deficient ( $\leq 20$  ng/mL), insufficient (21-29 ng/mL) and optimal (30-100 ng/mL), following the literature.

**RESULTS:** 1747 individuals (65.4%) were female and 925 (34.6%) were male. Average concentration for all individuals was  $15.54 \pm 8.59$  ng/mL, female average was  $13.48 \pm 7.80$  ng/mL, and male average was  $19.42 \pm 8.67$  ng/mL. A statistically significant difference was found between the vitamin D levels of females and males ( $p < 0.001$ ). 84.9% of the females were deficient, 12.1% were insufficient and 3% were normal. The same sequence was 59.5%, 31.4% and 9.2% for males. Vitamin D levels of females were found to decrease with increasing age from 11 to 18 and they were significantly lower than males in all age groups. Levels in July, August and September were statistically significantly higher than the other months ( $p < 0.001$ ).

**CONCLUSION:** A high occurrence of vitamin D deficiency/insufficiency among the adolescents was detected, observable in all seasons. This deficiency was more common among the females. Especially for females, vitamin D supplements should be emphasized.

**Keywords:** Adolescents, Vitamin D, 25-OH Vitamin D, Vitamin Deficiency

malaziye) neden olur, bu da iskelet anormallikleri, kısa boy, gecikmiş gelişim veya gelişme geriliğine neden olur (1)

D vitamini bağırsaktan kalsiyum ve inorganik fosfat emiliminin ana düzenleyicisi olup, eksikliğinin osteoporozdaki

#### Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

Nermin DİNDAR BADEM

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya AD Yahşihan/ Kırıkkale, Türkiye

Tel: +90 318 333 50 00 Gsm: +90 505 5017472 E-posta: ndindar06@yahoo.com

risk faktörü olarak rolü iyi bilinmektedir. Yapılan çalışmalar D vitamini eksikliğinin, çeşitli kanser türleri, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar dahil olmak üzere birçok yaygın ve ciddi hastalık için de bir risk faktörü olduğunu göstermektedir. Bu durum D vitamini ölçümlerinin önemini arttırmıştır (2).

25- hidroksi vitamin D (25(OH)D)'nin iki formu vardır. İlki D3 vitamini (kolekalsiferol), ciltte 7-dehidrokolesterolden UV ışığının etkisi altında sentezlenir. İkincisi D2 vitamini (ergokalsiferol) ise bitkisel sterol olan ergosterolden elde edilir. 25- hidroksi vitamin D daha sonra hormonal formu olan 1,25-dihidroksivitamin D (1,25(OH)2D) yapısına metabolize edilir (3). 1,25(OH)2D, DNA'daki alıcı elementler (VDRE) olarak adlandırılan bölgelere bağlanan bir transkripsiyon faktörü olan D vitamini reseptörünün (VDR) ligandıdır. Hücreye özgü bir şekilde yüzlerce geni düzenleyen binlerce bağlanma bölgesi vardır. VDR regülatörlü transkripsiyon, hücreye spesifik komodülatörlere bağlıdır (3). Klinik araştırmalar, immün sistem hücreleri (T-hücreleri, makrofajlar, monositler) ve epidermal hücreler gibi birçok insan hücre tipinin D vitamini reseptörü (VDR) taşıdığını, dolayısıyla VDR'nin ve D vitaminin hücre çoğalması ve farklılaşmasında rolü olduğunu öne sürmüştür (4).

Uzun süreli olarak serum 25(OH)D konsantrasyonlarının 10-25 ng/mL'nin altında seyretmesinin çocuklarda raşitizm ve yetişkinlerde osteomalaziye yol açtığı iyi bilinmektedir (5).

Kandaki 25(OH)D konsantrasyonunun, D vitamini durumunun en iyi göstergesi olduğu kabul edilir ve bu konsantrasyon, diyetle alımın ve ciltteki D vitamini sentezinin bir yansımasıdır. Her ne kadar 1,25(OH)2D molekülü D vitamininin aktif formu olsa da, bu molekül yararlı bir diyet alımı, sentez ve sağlığa etkileri için uygun bir belirteç değildir. Bunun ana nedeni kısa yarı ömrü ve 1,25(OH)2D sentezinin D vitamini alımı ile değil de parathormon (PTH) gibi diğer faktörler tarafından düzenlenmesidir. Bu nedenle kandaki 1,25(OH)2D konsantrasyonu sekonder hiperparatiroidizmin bir sonucu olarak normal olabilir, hatta artabilir (4). 25(OH)D düzeyi otomatik ve ekonomik ticari metodlarla ölçülebilmektedir. Bu ölçümde altın standart, sıvı kromatografi ve tandem kütle spektrometrisidir (LCMS) (4).

Uzmanların çoğu,  $\leq 20$  ng/mL 25(OH)D düzeyinin D vitamini eksikliği olarak tanımlanması gerektiği konusunda hemfikirdir (6). D vitamini yetersizliği ise 21-29 ng/mL olarak kabul edilir (6). 25(OH)D için birçok uzman tarafından tercih edilen optimal seviye ise  $\geq 30$  ng/mL şeklindedir. (6-9)

Bu çalışmanın amacı, Kırıkkale ve çevresinde yaşayan ergenlerde D vitamini düzeyinin yaş, cinsiyet ve ölçüm zamanına göre oluşturulmuş gruplar arasında değişimini değerlendirmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmış olup, Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel

Olmayan Araştırmalar Etik Kurul'dan etik kurul onayı alınmıştır (Karar No: 2019/09/01).

Çalışmamızda 2018 yılı içinde Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi hastanesine gelmiş ve D vitamini düzeyi ölçülmüş, yaşları 11-18 arası olan 2672 ergen değerlendirilmiştir.

2018 yılı içerisinde 11-18 yaş arasında 13572 birey hastaneye başvurmuş, bunlardan 4593 kişide D vitamini düzeyi ölçülmüştür (11-18 yaş grubunda D vitamini testi istenme oranı % 33.8'dir). D vitamini ölçümü yapılan bireyler ön değerlendirmeden geçirilerek kronik hastalığı, anemisi veya metabolik hastalığı olan bireyler çalışma dışı bırakılarak, 2672 birey çalışmaya alındı. Dahil edilme ve dışlanma kriterleri: D vitamini tedavisi almamış bireylerin 2018 yılı içinde ilk ölçülmüş D vitamini düzeyleri çalışmaya alındı; daha sonraki kontrollerinde ölçülmüş D vitamini düzeyleri (D vitamini tedavisi alma ihtimali nedeniyle) çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca D vitamini düzeyini etkileyecek kronik hastalığı, anemisi veya metabolik hastalığı olan ergenler dışlanmıştır.

Ergenler yaş, cinsiyet ve ölçüm zamanına göre gruplara ayrıldı. D vitamini düzeylerine göre bireyler literatürlere uygun şekilde; D vitamini eksikliği ( $\leq 20$  ng/mL), D vitamini yetersizliği (21-29 ng/mL), optimal D vitamini düzeyi (30-100 ng/mL) şeklinde sınıflandırıldı.

Serum D vitamini düzeyleri Cobas E411 cihazında (Roche Diagnostic) Elecsys Vitamin D total II kiti kullanılarak elektrokemiluminesans (ECLIA) yöntemle tayin edildi. Yöntem, D vitamini bağlayıcı proteinin inkübasyon sırasında etkisiz hale getirildiği kompetitif bir prensiptir. 25(OH)D'e karşı yönlendirilmiş bir poliklonal antikor kullanılır. Bu yöntemde toplam test çalışma süresi 27 dakika; ölçüm aralığı 3-100 ng/mL idi (2).

**Tablo 3. Çalışma grubunun D vitamini düzeylerine göre % dağılımı**

	Durum	Ortl.	Std. Sapma	n	%
<b>Kız</b>	EKSİK	11.06	4.34	1484	84.9
	YETERSİZ	23.93	2.65	211	12.1
	NORMAL	40.17	12.62	52	3.0
	Total	13.48	7.80	1747	100.0
<b>Erkek</b>	EKSİK	13.95	4.01	550	59.5
	YETERSİZ	24.44	2.89	290	31.4
	NORMAL	37.67	8.54	85	9.2
	Total	19.42	8.67	925	100.0
<b>Toplam</b>	EKSİK	11.84	4.44	2034	76.1
	YETERSİZ	24.22	2.80	501	18.8
	NORMAL	38.62	10.31	137	5.1
	Total	15.54	8.58	2672	100.0

EKSİK:  $\leq 20$  ng/mL, YETERSİZ: 21-29 ng/mL, NORMAL: 30-100 ng/mL

İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 15.0 programı kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerin (sıklık, oran ve standart sapma) yanı sıra ikili grup karşılaştırmalarında Student T testi, çoklu grup karşılaştırmalarında One-Way Anova ve Tukey hsd testi kullanıldı ve  $p<0.05$  anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan 2672 ergen bireyin 1747'si kızlardan (% 65.4), 925'i erkeklerden (% 34.6) oluşuyordu. Çalışma grubunun yaşa ve cinsiyete göre dağılımı ve D vitamini düzeyleri **Tablo 1**'de verilmiştir. D vitamini düzeyleri tüm grup için  $15.54\pm 8.59$  ng/mL, kızlarda  $13.48\pm 7.80$  ng/mL, erkeklerde  $19.42\pm 8.67$  ng/mL idi. Kız ve erkek D vitamini düzeyleri arasında anlamlı fark bulundu ( $p<0.001$ ).

Ölçümün yapıldığı aylara göre D vitamini düzeyleri ise **Tablo 2**'de sunulmuştur. Aylara göre değerlendirmede özellikle temmuz, ağustos ve eylül aylarındaki D vitamini düzeyleri her iki cinsten de diğer aylara göre anlamlı şekilde yüksekti ( $p<0.001$ ).

D vitamini kızların % 84.9'unda eksiklik ( $\leq 20$  ng/mL) sınırlarında, % 12.1'inde yetersizlik (21-29 ng/mL) sınırlarında, sadece % 3'ünde normal düzeylerde (30-100 ng/mL) bulundu. Bu sıralama erkeklerde %59.5, %31.4 ve %9.2 idi. (**Tablo 3**)

## TARTIŞMA

Ergenlerde Avrupa (10-12), Amerika Birleşik Devletleri (13,14), Lübnan (15) ve Yeni Zelanda'da (16) yapılan bir dizi çalışma, özellikle kış aylarında subklinik D

**Tablo 1. Çalışma grubunun yaşa ve cinsiyete göre dağılımı ve D vitamini düzeyleri (ng/mL)**

Yaş	Kız			Erkek			Toplam		
	n	Ortalama	Std. Sapma	n	Ortalama	Std. Sapma	n	Ortalama	Std. Sapma
11	129	16.53*	8.63	125	19.62	8.73	254	18.05	8.80
12	128	15.88*	7.71	117	19.58	9.39	245	17.65	8.73
13	156	13.82*	7.21	108	20.06	8.08	264	16.38	8.16
14	191	13.09*	8.19	108	18.50	8.65	299	15.05	8.74
15	226	13.39*	6.47	106	19.91	8.37	332	15.48	7.74
16	308	12.11*	6.29	133	19.11	8.94	441	14.22	7.87
17	307	12.87*	8.61	133	19.37	8.59	440	14.84	9.10
18	302	13.29*	8.44	95	19.22	8.60	397	14.71	8.84
<b>Toplam</b>	1.747	13.48*	7.80	925	19.42	8.67	2.672	15.54	8.59

\* $p<0.001$  erkek değerlerinden anlamlı düşük

**Tablo 2. Çalışma grubunun aylara göre D vitamini düzeyleri (ng/mL)**

Aylar	Kız			Erkek			Toplam		
	n	Ortalama	Std. Sapma	n	Ortalama	Std. Sapma	n	Ortalama	Std. Sapma
Ocak	133	10.94	6.77	72	15.37	6.59	205	12.49	7.01
Şubat	170	11.01	7.05	93	16.29	8.70	263	12.88	8.07
Mart	144	11.30	5.77	104	17.53	10.75	248	13.91	8.77
Nisan	159	14.88	8.42	80	19.88	7.03	239	16.55	8.31
Mayıs	99	10.78	6.26	45	18.20	7.11	144	13.10	7.37
Haziran	128	10.72	5.47	74	16.82	7.80	202	12.96	7.05
Temmuz	174	<b>15.72*</b>	6.94	86	<b>24.76**</b>	9.75	260	<b>18.71</b>	9.03
Ağustos	157	<b>17.83*</b>	8.86	72	<b>24.73**</b>	9.14	229	<b>20.01</b>	9.49
Eylül	168	<b>17.26*</b>	10.45	86	<b>23.53**</b>	5.76	254	<b>19.39</b>	9.60
Ekim	158	14.95	6.42	96	20.11	5.84	254	16.90	6.69
Kasım	162	11.27	6.05	64	15.39	6.25	226	12.44	6.37
Aralık	95	12.30	7.18	53	19.17	9.10	148	14.76	8.55
<b>Toplam</b>	1747	13.48	7.80	925	19.42	8.67	2672	15.54	8.59

\* $p<0,001$  diğer aylardaki değerlerden anlamlı yüksek \*\* $p<0,001$  diğer aylardaki değerlerden anlamlı yüksek

vitamini eksikliği prevalansının yüksek olduğunu göstermiştir. Yaşlı bireylerde, D vitamini düşüklüğünün, PTH konsantrasyonunu arttırdığı; buna bağlı olarak mineralizasyon kusurlarına katkıda bulunduğu, kemik dönüşümünü ve kemik kaybını, kalça ve diğer kırık riskini arttırdığı bilinmektedir; ancak çocuklar ve ergenlerdeki etkileri belirsizdir (5).

D vitamininin fizyolojik rolünün büyük ölçüde kas-iskelet sisteminin korunması olduğu kabul edilmektedir. Ancak bu molekülün biyolojik özellikleri, kalsiyum ve fosfat homeostazını sağlamaktan çok daha ileri gitmektedir. Çocukluk çağında yetersiz D vitamini alımı, raşitizm gelişmesine neden olabilir. Ayrıca bu çağda D vitamini otoimmün hastalıkların (astım, diyabet tipi 1), bulaşıcı hastalıkların (solunum yolu enfeksiyonları, grip) ve kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde rol oynar (17,18).

CM Gordon ve ark. (19) 2004 yılında yaptıkları çalışmada, sağlıklı ABD'li genç grubunda D vitamini eksikliği oranını yüksek bulmuşlar (birinci basamağa başvuran bu sağlıklı grupta, kullanılan kriterlere bağlı olarak D vitamini eksikliği prevalansı % 24.1 ile % 42.0). D vitamini eksikliği insidansının etnik grup ve mevsimsel değerlendirme ile daha da yükseldiğini; D vitamini alımını diyet veya takviye ile optimize etmeye dikkat edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. D vitamini, diğer vücut dokuları ve işlevleri yanında iskelet için kritik öneme sahip olduğundan, coğrafi ve tanımlanmış risk faktörleri göz önünde bulundurularak, çocuk ve ergenlere D vitamini takviyesi için tarama endikasyonları ve kılavuz ilkelerinin belirlenmesini önermişlerdir. Bizim çalışmamızda da çalışmaya alınan ergen yaş grubunda D vitamini eksikliği oranı yüksek (% 76.1) bulunmuştur. Kızlarda bu oran daha da yüksek (% 84.9) tespit edilmiştir. Aylara göre yaptığımız değerlendirmede de D vitamini ortalamalarının mevsimsel değişim gösterdiği ve temmuz, ağustos ve eylül ayları dışında daha düşük olduğu görülmüştür.

Toplam 394 çalışmanın değerlendirildiği, "yaş, cinsiyet, cilt pigmentasyonu ve enlem ile ilgili küresel D vitamini düzeyleri" konusunda yapılan ekolojik bir meta-regresyon analizinde, D vitamini durumunun küresel olarak yaş, cinsiyet ve cilt rengine bağlı olduğunu göstermiş; analiz sonucu küresel 25(OH)D düzeyi ortalaması  $21 \pm 1.16$  ng/mL bulunmuş olup, çalışma önerilen eşik seviyelere göre yaygın bir D vitamini yetersizliğini göstermiştir (20). Birleşik Arap Emirlikleri'nde 1-18 yaş arasındaki 7883 kişilik bir grupta yapılan retrospektif çalışmada kızların % 58.1'inde, erkeklerin ise % 43.3'ünde serum 25(OH)D düzeylerinin düşük olduğu (<20 ng/mL) bulunarak, çocukluk çağında bu kadar yüksek D vitamini eksikliğinin olmasının endişe verici olduğu belirtilmiştir (21). Bizim çalışmamızda da 25(OH)D düzeyi ortalaması  $15.54 \pm 8.59$  ng/mL olup, kızların % 84.9'unda, erkeklerin ise %59.5'ünde serum 25(OH)D düzeylerinin düşük olduğu (<20 ng/mL) belirlenmiştir. Eksiklik düzeyi kızlarda daha fazla olmak üzere endişe verici düzeylerde dir.

M Erol ve ark. (22) yaptıkları çalışmada kış dönemi kan örneklerinde % 80.36 D vitamini eksikliği, %11.7 oranında D vitamini yetersizliği; yaz dönemi örneklerinde ise % 23.44 D vitamini eksikliği, % 27.75 D vitamini yetersizliği tespit etmişler. Yeterli seviyede D vitamini olan deneklerin oranının ise yazın %7.89'den %48.8'e yükseldiğini belirlemişler. Özellikle yaz dönemi örneklerinde kızların D vitamini düzeyini erkeklerden anlamlı şekilde düşük bulmuşlar. Biz de çalışmamızda temmuz, ağustos ve eylül ayı örneklerinde D vitamini düzeylerinin diğer aylara göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğunu tespit ettik. Bizim sonuçlarımız da D vitamini düzeylerinde mevsimsel değişimi teyid etti. Ayrıca D vitamini ortalama düzeyleri kızlarda 11 yaştan 18 yaşa doğru azalıyordu ve her yaş grubunda erkeklerin D vitamini düzeylerinden anlamlı şekilde daha düşüktü.

D vitamini düzeyi, güneş ışığına maruz kalma, giysi tarzı, cilt pigmentasyonu, bölgenin konumu ve iklimsel durumu, süt ürünleri tüketimi ve balık ve vitamin takviyesi gibi birçok faktörden etkilenir (23). Türkiye'de bebek ve ergenlerin düşük süt ve süt ürünleri tüketmesi, kızların erkeklere göre daha az D vitamini içeren gıdalarla beslenmesi; ergenlik çağındaki kızların çoğunluğunun güneşe dayanıklı giysiler giymesi ve açık havada güneşli ortamlarda daha az zaman geçirmeleri kızlarda D vitamini düzeyinin erkek ergenlere göre daha düşük oluşunu açıklayabilir (24,25).

Endokrin Topluluğu Klinik Uygulama Kılavuzu D vitamini eksikliği riski taşıyan hastalarda D vitamini durumunu değerlendirmek için güvenilir bir yöntemle, dolaşımdaki 25(OH)D düzeyinin ölçülmesini önermiştir (26). D Vitamini eksikliği tarihsel olarak tanımlanmış ve kısa süre önce Tıp Enstitüsü (IOM) tarafından 20 ng/mL'den az bir 25(OH)D düzeyi olarak önerilmiştir. D vitamini yetersizliği 21-29 ng/mL 25(OH)D olarak tanımlanmıştır (27). D vitamini eksikliğinin ana nedeni güneş ışığına yetersiz maruz kalınmasıdır. Koruyucu faktörü 30 olan bir güneş koruyucu kullanmak, cildin D vitamini sentezini % 95'ten daha fazla azaltır. Doğuştan koyu tenli kişiler doğal güneş korumasına sahiptir ve beyaz tenli olan bir kişi ile aynı miktarda D vitamini almak için en az üç ila beş kat daha uzun süre güneşe maruz kalmaları gerekir (26). 9-18 yaşları arasındaki çocuklar, iskelet mineralizasyonunu maksimuma çıkarmak için kalsiyum ve fosfor gereksinimlerinde belirgin bir artışla karakterize edilen hızlı bir büyüme potansiyeline sahiptir. Ergenlik döneminde, 25(OH)D ve 1,25(OH)2D metabolizması artar. Artan 1,25(OH)2D kan seviyeleri, hızlı büyüme fazındaki iskeletin mineral gereksinimini karşılamak üzere bağırsağın diyetle alınan kalsiyum ve fosforu absorbe etme düzeyini artırır. Bununla birlikte, 1,25(OH)2D üretimi artsa da, bu yaş grubunda dolaşımda gerçek D vitamini durumunu gösteren molekül olması konusunda bilimsel bir kanıt yoktur, çünkü dolaşımdaki 1,25(OH)2D konsantrasyonu 25(OH)D'den yaklaşık 500- 1000 kat daha düşüktür. (15-60 pg/mL, 20-100 ng/mL) (28).

Risk altındaki çocuklarda D vitamini yeterli düzeyde çıkarmak için D vitamini takviyesi gerekebilir ve bu durum laboratuvar testleri (örneğin serum 25(OH)D, PTH konsantrasyonları ve kemik mineral durumu göstergeleri) kullanılarak belirlenmelidir. D vitamini takviyesi verildikten sonra, normal seviyelere ulaşıncaya kadar 3 aylık aralıklarla 25(OH)D düzeyi ölçülmeli; PTH ve kemik mineral durumu ise normale dönene kadar her 6 ayda bir izlenmelidir (4). Munns ve ark. (29) yaptıkları çalışmada nutrisyonel raşitizm tedavisi için yaşa bağlı olarak 2000-6000 IU/gün D vitamini önermişlerdir. Serolojik olarak doğrulanmış D vitamini eksikliği olan hastalar için (25(OH)D  $\leq$ 20ng/mL), tercih edilen en az 3 ay terapötik dozda D vitamini verilmesidir. Önerilen dozlar, yeni doğanlarda (bir aydan küçük) 1000 IU/gün (25 µg/gün); 1 ay ve üzeri bebekler için 2000–3000 IU/gün; 1-18 yaş arası çocuklar ve ergenler için 3000–5000 IU/gün şeklindedir. 25(OH)D konsantrasyonunun kontrolü için ölçümü, tedavinin başlamasından sonraki 8-12 haftadan daha erken olmamalıdır (30,31).

## SONUÇ

Retrospektif olarak yaptığımız çalışmada ergenlik dönemindeki bireylerde D vitamini açısından yüksek oranda eksiklik/yetersizlik olduğunu ve bu eksikliğin her mevsimde görüldüğünü tespit ettik. D vitamini düzeyi kızlarda 11 yaştan 18 yaşa doğru daha da azalmakta olup her yaş grubunda erkeklerden anlamlı şekilde daha düşüktü. Güneş ışınlarının en kuvvetli olduğu temmuz, ağustos ve eylül aylarındaki örneklerde D vitamini düzeyleri ise diğer aylara göre anlamlı olarak yüksekti. Ergenlerde genel bir D vitamini eksikliğini göstermesi yanı sıra kız ve erkekler arasındaki D vitamini düzeyi farkını ve ayrıca mevsimsel değişimi yansıtmaması açısından çalışmamızın sonuçları önem taşımaktadır. Çalışmamızın en önemli eksikliği, sadece hastanemize başvuran ergenlerle sınırlı olmasıdır. Çalışma hastaneye başvuran bireylerde retrospektif olarak gerçekleştirilmiş olup, her ne kadar dahil ve hariç tutma kriterleri belirlense de, hastane kayıtlarından kaynaklı, gözden kaçabilecek bazı vakalar nedeniyle tam olarak genel toplum temsiliyeti yönünde bir zaafiyet olabilir. Bu çalışma bir ön incelemeden geçirilip tamamen sağlıklı bireylerde prospektif olarak da planlanabilirdi. Ancak bu durumda da çalışmanın maliyetini çok yüksek olacaktır.

Sonuç olarak, belirlenmiş referans değerlerine göre, ergen yaş grubunda D vitamini düzeylerinde yaş ve cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık söz konusudur. Ayrıca mevsimsel dönemlere göre farklılık da gözlemlenmiştir. Özellikle kızlara vitamin D takviyesi konusunda hassasiyet gösterilmelidir.

Çalışmamızda istatistiksel verilerin hazırlanmasında katkısı olan Prof. Dr. Osman Çağlayan'a teşekkür ederiz. Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

## KAYNAKLAR

1.)Hilger J, Friedel A, Herr R et al. Systematic Review: A systematic review of vitamin D status in populations worldwide. *British*

*Journal of Nutrition* 2014; 111:23–45.

2.)Leino A, Turpeinen U, Koskinen P. Automated Measurement of 25-OH Vitamin D3 on the Roche Modular E170 Analyzer. *Clinical Chemistry* 2008; 54(12): 2059-62

3.)Bikle DD. Vitamin D Metabolism, Mechanism of Action, and Clinical Applications. *Chemistry & Biology* 2014; 21(3): 307-430.

4.)Bender DV, Kelečić DL, Barišić A et al. Review of Recommendations for Supplementation of Vitamin D in Children and Adolescents. *Central Eur J Paed* 2018;14(2):123-9.

5.)Cashman KD, Hill TR, Cotter AA et al. Low vitamin D status adversely affects bone health parameters in adolescents. *Am J Clin Nutr* 2008; 87:1039–44.

6.)Holick MF. Vitamin D status: measurement, interpretation, and clinical application. *Ann Epidemiol* 2009;19(2):73-78.

7.)Souberbielle JC, Body JJ, Lappe JM et al. Vitamin D and musculoskeletal health, cardiovascular disease, autoimmunity and cancer: Recommendations for clinical practice. *Autoimmun Rev* 2010; 9:709-15.

8.)Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick MF, Lips P, Meunier PJ, Vieth R. Estimates of optimal vitamin D status. *Osteoporos Int* 2005; 16:713-16.

9.)Vieth R. Why the minimum desirable serum 25-hydroxyvitamin D level should be 75 nmol/L (30 ng/mL). *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2011; 25(4):681-91.

10.)Cheng S, Tylavsky F, Kroger H et al. Association of low 25 hydroxyvitamin D concentrations with elevated parathyroid hormone concentrations and low cortical bone density in early pubertal and prepubertal Finnish girls. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 485–92.

11.)Andersen R, Molgaard C, Skovgaard LT et al. Teenage girls and elderly women living in northern Europe have low winter vitamin D status. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59:533–41.

12.)Das G, Crocombe S, McGrath M, Berry J, Mughal Z. Hypovitaminosis D among healthy adolescent girls attending an inner city school. *Arch Dis Child* 2006; 91(7):569–72.

13.)Ginty F, Cavadini C, Michaud PA et al. Effect so fusal nutrient intake and vitamin D status on markers of bone turnover in Swiss adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58:1257–65.

14.)Harkness L, Cromer B. Low levels of 25-hydroxy vitamin D are associated with elevated parathyroid hormone in healthy adolescent females. *Osteoporos Int* 2005; 16:109–13.

15.)El-Hajj Fuleihan G, Nabulsi M, Choucair M et al. Hypovitaminosis D in healthy schoolchildren. *Pediatrics* 2001; 107(4): E53.

16.)Rockell JE, Green TJ, Skeaff CM et al. Season and ethnicity are determinants of serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in New Zealand children aged 5–14 y. *J Nutr* 2005; 135:2602–8.

17.)Braegger C, Campoy C, Colomb V et al. Vitamin D in the healthy European paediatric population. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2013; 56(6):692-701.

18.)Grossman Z, Hadjipanayis A, Stiris T et al. Vitamin D in European children-statement from the European Academy of Paediatrics (EAP). *Eur J Pediatr*. 2017;176(6):829-31.

19.)Gordon CM, DePeter KC, Feldman HA, Grace E, Emans J. Prevalence of Vitamin D Deficiency Among Healthy Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2004; 158:531-537

20.)Hagenau T, Vest R, Gissel TN et al. Global vitamin D levels in relation to age, gender, skin pigmentation and latitude: an ecologic meta-regression analysis. *Osteoporos Int* 2009; 20:133-140

21.)Jhaq A, Svobodová J, Sofi NY et al. Vitamin D status among the juvenile population: A retrospective study. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* 2018; 175:49-54

22.)Erol M, Yiğit Ö, Küçük SH, Gayret ÖB. Vitamin D Deficiency in Children and Adolescents in Bağcılar, İstanbul. *Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2015; 7(2):134-139.

23.)Hatun Ş, Ozkan B, Bereket A. Vitamin D deficiency and prevention: Turkish experience. *Acta Paediatr* 2011; 100:1195-1199.

24.)Gullu S, Erdoğan MF, Uysal AR, Başkal N, Kamel AN, Erdoğan G.A. A potential risk for osteomalacia due to socio cultural lifestyle

in Turkish women. *Endocr J* 1998;45:675-678.

25.) Olmez D, Bober E, Buyukgebiz A, Cimrin D. The frequency of vitamin D insufficiency in healthy female adolescents. *Acta Paediatr* 2006; 95:1266-1269.

26.) Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96 (7):1911-3

27.) Rosen CJ, Abrams SA, Aloia JF et al. IOM Committee Members Respond to Endocrine Society Vitamin D Guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2012; 97(4):1146-52

28.) Abrams SA, Hicks PD, Hawthorne KM. Higher serum 25 hydroxyvitamin D levels in school-age children are inconsistently

associated with increased calcium absorption. *J Clin Endocrinol Metab* 2009; 94:2421-27

29.) Munns CF, Shaw N, Kiely M et al. Global Consensus Recommendations on Prevention and Management of Nutritional Rickets. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016; 101(2):394-15.

30.) Pludowski P, Karczmarewicz E, Bayer M et al. Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and the treatment of deficits in Central Europe - recommended vitamin D intakes in the general population and groups at risk of vitamin D deficiency. *Endokrynol. Pol.* 2013; 64(4):319-27.

31.) Pludowski P, Holick MF, Grant WB et al. Vitamin D supplementation guidelines. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2018; 175:125-35.