

# İSTANBUL İLİNDE YAŞAYAN 7-17 YAŞ ÇOCUKLARDA D-VİTAMİNİ YETERSİZLİĞİNİ ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ

## RISK FACTORS AFFECTING VITAMIN D DEFICIENCY IN CHILDREN AGED 7-17 LIVING IN ISTANBUL

Oya Yücel<sup>1</sup> , Bengü Altınordu<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Istanbul Kent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Başkent Üniversitesi, İstanbul Uygulama ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmada D vitamini yetersizliği/eksikliğinin sıklığını etkileyen risk faktörlerine ergenlik dönemlerinin ve obezitenin etkisi araştırıldı.

7-17 yaş arası 123 çocuk (60 kız, 63 erkek) çalışmaya alınmış olup yaş, cinsiyet, kilo, boy, vücut kitle indeksi, ergenlik dönemleri ve günlük yaşam parametreleri kaydedildi. Biyokimyasal parametreler ve D vitamini düzeyleri için açlık kan örnekleri alındı. D vitamini düzeyinin 20 ng/ml'den düşük olması D vitamini eksikliği, 20-30 ng/ml arası değerler D vitamini yetersizliği olarak tanımlandı. Tanner'ın ergenlik sınıflamasına göre, çocuklar üç gruba ayrılarak incelendi; prepubertal (Tanner's 1), midpubertal (Tanner's 2-4) ve post-pubertal (Tanner's 5). Ayrıca vücut kitle indeksi 30 ve üzeri olanlar obezite grubuna alındı.

Çalışmamızda D vitamini yetersizlik oranı % 39 (N.48) iken, eksiklik oranı %39,8 (N.49) olarak bulunmuştur. Kızlar ile erkekler arasında farklılık saptanmadı. En önemli risk faktörleri; kış mevsimi, teknolojik alet kullanım süresinin artması, açık havada sportif aktivite ile güneş ışığına maruz kalma süresinin kısalması olarak belirlenmiştir. Teknolojik alet kullanım oranı ve süresi, erkeklerde belirgin olarak daha fazla idi. Vit-D düzeyleri ile açık havada sportif aktivite, güneş ışığına maruz kalma arasında pozitifkorrelasyon var iken, teknolojik alet

kullanım süresiyle negatif korrelasyon saptanmıştır.

Ergenlik dönemleri ile vitamin D eksikliği arasında bağlantı saptanmadı, ancak her iki cinsiyet için de vitamin D eksikliğinin en sık görüldüğü dönem postpubertal dönem idi. Erkeklerde ergenlik ilerledikçe artan teknoloji kullanımı artmaktaydı. Obezite ile vitamin D eksikliği/ yetersizliği arasında bağlantı bulunamadı. Ayrıca, kalsiyum, fosfor, ALP değerleri için gruplar arasında istatistiksel farklılık saptanmadı.

Günümüzde D vitamini eksikliği güneşli ülkelerde bile yaygın bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Risk faktörlerinin belirlenmesi, buna göre sağlık politikalarının planlanması ve hem ailelere hem de ergenlere farkındalık eğitimleri verilmesinin gerekliliğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk, ergenlik, Vitamin D yetersizliği, Vitamin D eksikliği, 25(OH)D.

### ABSTRACT

In this study, the effects of adolescence and obesity on the risk factors affecting the frequency of vitamin D insufficiency/deficiency were investigated.

123 children (60 girls, 63 boys) between the ages of 7-17 were included in the study and age, gender, weight, height, body mass index, pubertal

stages and daily life parameters were recorded. Fasting blood samples were taken for biochemical parameters and vitamin D levels. A vitamin D level lower than 20 ng/ml was defined as vitamin D deficiency, and values between 20-30 ng/ml were defined as vitamin D insufficiency. According to Tanner's classification of adolescence, children were divided into three groups; prepubertal (Tanner's 1), midpubertal (Tanner's 2-4) and post-pubertal (Tanner's 5). In addition, those with a body mass index of 30 and above were included in the obesity group.

In our study, the rate of vitamin D deficiency was found to be 39% (N.48), while the rate of deficiency was found to be 39,8% (N.49). No difference was found between girls and boys. The most important risk factors are the winter season, the increase in the use of technological devices, the shortening of the time of outdoor sportive activity and exposure to sunlight. The rate and duration of use of technological devices were significantly higher in males. While there was a positive correlation between Vit-D levels and outdoor sports activity and exposure to sunlight, a negative correlation was found with the duration of use of technological devices.

No correlation was found between puberty and vitamin D deficiency, but the most common period of vitamin D deficiency for both sexes was the postpubertal period. As adolescence progressed in boys, the use of technology increased. No correlation was found between obesity and vitamin D deficiency/insufficiency. In addition, there was no statistical difference between the groups for calcium, phosphorus and ALP values.

Today, vitamin D deficiency continues to be a common health problem even in sunny countries. It shows the necessity of determining risk factors, planning health policies accordingly, and providing awareness training to both families and adolescents.

**Keywords:** Adolescents, Children Vitamin D insufficiency, Vitamin D deficiency, 25(OH)D.

## GİRİŞ

Vitamin D(Vit D) eksikliği, çocukluk çağında en yaygın olan problemlerden biridir. Vitamin D, vücuttaki kalsiyum metabolizmasını düzenleyerek, kemik sağlığının devamlılığı için temel bir rol üstlenmektedir. D vitamininin temel kaynağı, güneş ışığıdır (Pekkinen *et al.*, 2012).

Ancak son yıllarda güneş ışınlarının cilt kanseri yapıcı zararlı etkilerinin artması nedeniyle, güneşten korunma veya koruyuculuk seviyesi yüksek güneş kremleri kullanımı da artmıştır. Gelişen teknolojik çağda çocukların teknolojik aletlere ulaşımının kolaylaşması ve bunlarla geçirdikleri zamanın artmış olması, açık hava aktivitelerinin yerini almıştır. Çocukluk çağı hem büyüme hem de gelişme dönemi olarak, D vitamininin eksikliğinin çok önemli olduğu bir dönemdir. Kemik kitlesinin büyük çoğunluğu bu yaşlarda edinilir. Çocukluk çağındaki D vitamini eksikliği nedenlerini belirlemek, bunlara çözüm üretecek sağlık politikalarını saptamak için gereklidir.

Vücudumuza D-vitamini iki kaynaktan gelebilir; ilk ve en önemli kaynak güneş ışığıdır (vit-D3). Diğer kaynak besinlerdir (Vit-D2 ve Vit-D3). Her iki formda karaciğerde hidroksilasyona uğrar (25-OHD, calcidiol), renal dokuda aktif metaboliti olan 1.25-OH-D oluşur (calcitriol). Bu metabolit, ince barsaklardan kalsiyum emilimini artırırken, böbreklerden kalsiyum ve fosfor atılımını da azaltarak, kalsiyumun kemiklerde depolanmasını sağlar.

Deride D vitamini sentezlenmesi bazı etkenlere göre farklılık gösterir. Bunlar; yaş, güneş ışığına maruz kalınan süre ve derinin alanı, mevsim, günün saati, bulutlu hava koşulları, hava kirliliği, yüksek irtifa, güneş koruyucu krem kullanımı, deri rengi, geleneksel kapalı giyimler gibi nedenlerdir(Misra *et al.*, 2008; Lee, So and Thackray, 2013). Buna göre, güneşte tüm vücut pembeleşmesi ile alınan d-vitamini miktarı 20.000 iü, kol-bacakların pembeleşmesi ile 3.000 iü olarak bulunmuştur (Holick, 2007). İlginç olarak çalışmalarda, infantların vücut yüzey alanı erişkinlerden fazla olduğu için daha az güneş ışığına gereksinimleri vardır, denilmektedir (Munns *et al.*, 2006).

Hem Amerikan Pediatri Akademisi (AAP) hem de Institute of Medicine (IOM) tarafından, pediatrik popülasyonda 20 ng/mL altındaki vitamin-D3 (25OHD) düzeyleri, D vitamini yetersizliği olarak tanımlanmıştır (Misra *et al.*, 2008; Ross *et al.*, 2011).

Günümüzde D vitamini eksikliği güneşli ülkelerde bile yaygın bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Risk faktörlerinin belirlenmesi, buna göre sağlık politikalarının planlanması ve hem ailelere hem de ergenlere farkındalık eğitimleri verilmesinin gerekliliğini göstermektedir. Bu çalışmanın amacı, D vitamini yetersizliği /eksikliğinin sıklığını etkileyen risk

faktörlerini saptamak, ve ergenlik dönemlerinin vitamin D düzeylerine etkisini araştırmaktır.

## METOD

### 1. Çalışma grubu ve Antropometrik ölçümler:

Bu kesitsel çalışma, 7-17 yaş arası polikliniğe başvuran 123 çocuktan (60 kız,63 erkek) oluşuyordu. Ağırlık, boy, bel çevresi (WaC) gibi antropometrik ölçümler alındı. Vücut kitle indeksi [VKİ: kilo/(boy x boy)m] değerleri, (Bundak *et al.*, 2006). tarafından hazırlanan ulusal veriler temelinde, yaş ve cinsiyete uyan yüzdelik değerleri (persentil) belirlendi ve Z skorları hesaplandı. Yaş ve cinsiyete göre 95. yüzdelikten daha büyük VKİ değerleri obezite tanısı olarak kabul edildi. Olgular, obez olmayan (yaş ve cinsiyete göre BMI < 95 centil) ve obez grup (BMI ≥ 95 centile) olarak gruplandırıldı. Vücut yağ kütlesi yüzdesini ölçmek için dört noktalı bir biyoelektrik empedans analizörü (Tanita) kullanıldı.

### 2. Ergenlik dönemleri:

Ergenlik dönemleri, Tanner puberte evrelemesine göre değerlendirildi. Çocuklar Tanner'ın ergenlik evrelemesine göre üç gruba ayrılarak değerlendirildi: pre-pubertal (Tanner's 1), mid-pubertal (Tanner's 2-4) ve post-pubertal (Tanner's 5).

### 3. Biyokimyasal ölçümler:

Açlık dönemi için sabah 8 ile 10:00 arasında numuneler alındı. Diğer hastalıkları dışlamak için her çocuktan ayrıntılı kan tetkikleri istendi. Her çocuktan istenen tetkikler; açlık serum glukozu (FGlu) ve insülin, serum lipidleri, tiroid fonksiyon testleri, kreatinin, kalsiyum (Ca), fosfor (P), alkalen fosfataz (ALP) ve 25-hidroksivitamin D (25-OHD) idi. Total kolesterol, LDL, trigliserid (TG), HDL ve FGlu, tam otomatik bir analizör kullanılarak ölçüldü. 25-OHD, kemilüminesan immünoanaliz (electrochemiluminescence binding assay) ile ölçüldü. 25-OHD < 30ng/ml (75 nmol/L) düzeyleri D vitamini yetersizliği, 25-OHD < 20 ng/ml (50 nmol/L) ise D vitamini eksikliği olarak tanımlandı. D vitamini durumunun tanımı için, IOM (US, Institute of Medicine) önerileri kullanılmıştır(Weaver and Fleet, 2004; Bischoff-Ferrari *et al.*, 2006; Zerwekh, 2008; Holick, 2009; Ross *et al.*, 2011). Mevsimsel farklılıkları değerlendirmek için çalışma süresi 12 ay olarak belirlendi.

### 4. Günlük yaşam tarzını değerlendirme parametreleri:

1. Günlük, açık havada sportif aktivite saatleri kaydedildi. Güneş ışığına maruz kalma, günlük ortalama saat olarak sorgulandı.
2. Günlük teknolojik alet kullanım süresini belirlemek için, televizyon izleme ve bilgisayar/tablet/telefon ile harcanan süre, günde kaç saat olarak sorgulandı.
3. Günlük kalsiyum alımını değerlendirmek için, günlük kaç bardak süt/yoğurt/ayran tükettiği sorgulandı. Bir su bardağı, 200ml olarak kabul edildi.

### 5.Çalışmadan dışlanma kriterleri;

(1).düşük tartılı çocuklar, (2).Kronik hastalığı olan ve ilaç kullanması gereken çocuklar (steroid, anti-konvulsan vs.) (3).Herhangi bir kemik hastalığı veya kalsiyum metabolizma bozukluğu olanlar, (4) Hipotiroitroidi tanılı çocuklar olarak belirlendi.

### İstatistiksel Analiz:

Tüm istatistiksel analizler için SPSS-21 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, sıklık ve oran) yanı sıra iki grup değerlendirmelerinde student-t test kullanılmış olup, çoklu grup değerlendirmelerinde Oneway Anova test ve farklılığa neden olan grubun tespitinde Tukey HDS test kullanılmıştır. Pearson's korrelasyon analizleri yapılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde, 0,05 'in altındaki P (önemlilik) değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

### 1. Çalışma grubu ve günlük yaşam parametreleri:

Çalışma alınan 123 çocuğun yaş ortalaması  $12,3 \pm 2,7$  idi. Ortalama Vit-D  $23,26 \pm 9,12$  ng/ml (min/max: 6,3 – 54,6) olarak bulundu. Vit-D yetersizlik oranı % 39 iken, eksiklik oranı 39,8% bulundu. Vit-D düzeyi yeterli olan çocuk oranı yalnızca 21,1% idi.

Kız çocuklarda Vit-D düzeyleri daha düşük olmakla birlikte, cinsiyetler arasında istatistiksel farklılık saptanmadı ( $p= 0,12$ )(kızlarda  $21,95 \pm 8,99$  ng/ml, erkeklerde  $24,51 \pm 9,12$  ng/ml). Kız çocuklarda Vit-D eksiklik/yetersizlik oranı %80

iken, erkek çocuklarda %77,7 olarak bulunmuştur.

Vit-D düzeyleri arasındaki farklılıktaki risk faktörleri; mevsim (P = 0.001), teknolojik alet kullanımı (P = 0.003), günlük spor aktivite süresi (P = 0.025), güneş ışığına maruz kalınan süre (P = 0.004) olarak belirlenmiştir. Vit-D düzeyleri ile açık havada sportif aktivite, güneş ışığına maruz kalma arasında pozitif korrelasyon var iken, teknolojik alet kullanım süresiyle negatif korrelasyon saptanmıştır (Tablo 1, Tablo 2).

**Tablo 1:** 7-17 yaş arası çocuklarda, 25(OH)D yetersizliği ve eksikliği için risk faktörleri

Ortalama ± SD	Normal	25(OH)D eksik/yetersiz	p	
VKİ	21,88 ± 4,9	21,98 ± 4,81	0,49	
Yaş (yıl)	11,83 ± 3,41	12,37 ± 2,78	0,62	
Teknoloji kullanımı (saat/gün)	1,81 ± 1,80	2,32 ± 1,55	0,003*	
Süt /yoğurt tüketimi(ml/gün)	320 ± 105	246 ± 159	0,73	
Spor (saat/gün)	0,84 ± 0,74	0,47 ± 0,56	0,025*	
Güneş ışığı (saat/gün)	1,31 ± 0,93	0,68 ± 0,53	0,004*	
Kalsiyum (mg/dl)	9,90 ± 0,31	9,85 ± 0,32	0,22	
Fosfor (mg/dl)	4,73 ± 0,59	4,41 ± 0,47	0,37	
ALP (U/L)	194,5	98,8	176,03 ± 95,79	0,71
SEASON			0,001*	
PUBERTE			0,36	

Oneway ANOVA \* p<0,05

**Tablo 2:** 25(OH)D ile çalışma parametrelerinin korrelasyonları

	P*	
Teknoloji kullanımı (saat/gün)	0,037*	-0,206
Süt /yoğurt tüketimi(ml/gün)	0,990	0,001
Spor (saat/gün)	0,001*	0,312
Güneş ışığı (saat/gün)	0,001 *	0,315
Tanner Evreleri	0,647	-0,046
Mevsim	0,001*	-0,365
Obezite	0,287	-0,106

Pearson Correlations \* p < 0,05

Mevsimsel farklılıklar değerlendirildiğinde, mevsimler ile Vit-D değerleri arasında cinsiyetten bağımsız istatistiksel anlamlı ilişki vardı (P = 0.001). En yüksek düzeyler yaz aylarında iken en düşük düzeyler ilkbahar aylarında bulunmuştur. Vit-D yetersizlik / eksiklik oranı yaz aylarında %63 iken, sonbahar aylarında %71, kış aylarında %90,6 olarak bulunmuştur. Yaz ve sonbahar aylarında, Vit-D yetersizliği daha fazla görülmekte iken, kış aylarında Vit-D yetersizliği daha fazla idi. Vit-D düzeyleri yaz aylarından, ilkbahara dek düşüş göstermekteydi. Vit-D eksikliğinin en sık görüldüğü aylar, kış ayları idi (%62,3). Bu oranlar sonbahar için %23,, ve yaz

ayları için %18.5 idi. Vit-D düzeyleri, yaz aylarından kışa düşme eğiliminde idi.

Hem süt/yoğurt tüketimi hem de tüketilen miktar erkek çocuklarda daha yüksek bulunmuştur (Tablo 3). Süt/süt ürünleri tüketimi ile Vit-D arasında korrelasyon saptanmadı (p = 0.99). Vit-D düzeyleri yeterli olan ve olmayanlar arasında kalsiyum, fosfor ve ALP düzeylerinde de farklılık yoktu (p = 0.33, p = 0.42, p = 0.47, sırasıyla). Ancak, kızlar ve erkekler ayrı değerlendirildiğinde kızların fosfor ve ALP değerleri pubertenin ilerlemesiyle farklılaştı.

**Tablo 3:** Çalışma parametrelerindeki cinsiyet farklılıkları

	KIZLAR		ERKEKLER	
	Ortalama ± SD (min - max)		Ortalama ± SD (min - max)	p
VKİ	21,96 ± 4,78 (14,1-32,8)		22,91 ± 4,95 (15,0 - 39,0)	0,27
Teknoloji kullanımı (saat/gün)	2,21 ± 1,60 (0,0 - 6,0)		2,11 ± 1,65 (0,0 - 8,0)	0,72
EVET	76,2%		90,5%	
Süt/Yoğurt tüketimi (ml/gün)	261 ± 151 (0,0 - 800)		326 ± 185 (0,0 - 1000)	0,05*
EVET	71,4%		90,5%	
SPOR (saat/gün)	0,54 ± 0,61 (0,0 - 2,0)		0,96 ± 0,89 (0,0 - 4,0)	0,006*
EVET	38,1%		67,7%	
Güneş ışığı (saat/gün)	0,81 ± 0,67 (0,10 - 3,0)		0,98 ± 0,76 (0,0 - 4,0)	0,21
EVET	61,9%		73,8%	
Kalsiyum (mg/dl)	9,87 ± 0,32 (9,30 - 10,8)		9,97 ± 0,36 (9,4 - 10,9)	0,16
Fosfor (mg/dl)	4,50 ± 0,52 (3,2 - 5,8)		4,51 ± 0,52 (3,1 - 5,6)	0,95
ALP (U/L)	180,31 ± 95,51 (62 - 373)		210,53 ± 78,98 (88 - 410)	0,13
25(OH)D (ng/ml)	21,95 ± 8,99 (6,3 - 47,8)		24,51 ± 9,13 (6,9 - 54,6)	0,12
(nmol/l)	54,87 ± 22,47		61,27 ± 22,82	

Student t test \* p<0,05

Günlük 2 saatten fazla teknolojik alet kullanım oranı %80 idi. Açık havada sportif aktivite süresi ile süt/yoğurt tüketimi için cinsiyet farklılığı istatistiksel olarak anlamlı idi (Tablo 3). Erkek çocuklarda, teknolojik alet kullanım süreleri ile Vit-D düzeyleri arasında istatistiksel ters korrelasyon varken (P = 0.036), kız çocuklarda teknolojik alet kullanımı ile Vit-D düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki saptanmadı (Tablo 4, Tablo 5).

**Tablo 4:** Kız çocuklarda, 25(OH)D yetersizliği/ eksikliği için risk faktörleri

	p	p (Tukey HDS)	%95 CI
25(OH)D	0,368		
Teknoloji kullanımı (saat/gün)	0,002*	Grup 1 / 3 arasında: 0,002	(-2,2382/-0,4477)
Süt/yoğurt tüketimi (ml/gün)	0,503		
Açık havada spor (saat/gün)	0,527		
Güneş ışığı (saat/gün)	0,093		
Kalsiyum (mg/dl)	0,990		
Fosfor (mg/dl)	0,002*	Grup 1 / 3 arasında: 0,002	
		Grup 2 / 3 arasında: 0,008	
ALP (U/L)	0,001*	Grup 1 / 3 arasında: 0,001	
		Grup 2 / 3 arasında: 0,001	

Oneway ANOVA \* p<0,05

**Tablo 5:** Erkek çocuklarda, 25(OH)D yetersizliği/ eksikliği için risk faktörleri

Ortalama ± SD	Normal	Vit-D eks/yetersiz	p
VKİ	20,31 ± 3,27	23,66 ± 5,13	0,06
Yaş	11,78 ± 3,23	12,53 ± 2,28	0,32
Teknoloji kullanımı	0,92 ± 1,07	2,48 ± 1,64	0,001*
Süt / Yoğurt tüketimi	321 ± 180	328 ± 188	0,90
Spor	1,32 ± 0,85	0,84 ± 0,89	0,08
Güneş ışığı	1,07 ± 0,47	0,95 ± 0,83	0,61
Kalsiyum	9,78 ± 0,29	10,02 ± 0,36	0,101
Fosfor	4,38 ± 0,41	4,53 ± 0,54	0,46
ALP	168,5 ± 59,2	221,3 ± 80,5	0,09

Student t test \* p&lt;0,05

Günlük açık havada fiziksel aktivite / spor için harcanan süre, 2 saat ve üstü olan çocuk oranı %16,4 olarak bulundu. Ancak, çocukların %65'i en az günde bir saat güneş ışığına maruz kalmıştı. Kızlarda açık hava aktivitelerine katılım oranı erkeklerden daha düşük idi ve yaş arttıkça, sürenin azaldığı belirlendi.

## 2.Ergenlik dönemleri ile vitamin D:

Ergenlik dönemleri ile Vit-D düzeyleri arasında istatistiksel farklılık bulunamamış olmakla birlikte, (p = 0.36) en sık Vit-D yetersizliği / eksikliği görülen dönem her iki cinsiyet için de post-pubertal dönem idi. Pre- ve mid-pubertal dönemlerde ise Vit D yetersizliği daha sık bulunmuştur. Puberte sürecinin ilerlemesiyle birlikte 25(OH)D düzeyleri düşmekteydi.

**Tablo 6:** Çalışma parametrelerinin ergenlik dönemleri ile ilişkisi

	p	p (Tukey HSD)	%95 CI
25(OH)D	0,368		
Teknoloji kullanımı (saat/gün)	0,002*	Grup 1 / 3 arasında: 0.002	(-2,2382/-0.4477)
Süt/yoğurt tüketimi (ml/gün)	0,503		
Açık havada spor (saat/gün)	0,527		
Güneş ışığı (saat/gün)	0,093		
Kalsiyum (mg/dl)	0,990		
Fosfor (mg/dl)	0,002*	Grup 1 / 3 arasında: 0.002 Grup 2 / 3 arasında: 0.008	
ALP (U/L)	0,001*	Grup 1 / 3 arasında: 0.001 Grup 2 / 3 arasında: 0.001	

Oneway ANOVA \* p&lt;0,05

Teknolojik alet kullanım süresi ile Vit-D düzeyleri arasında negatif korrelasyon (p = 0,037) var iken, sportif aktivite süreleri ile pozitif korrelasyon (p = 0.001) saptanmıştır. Pubertal dönemler ile teknolojik alet kullanımı (P = 0.001) ve açık havada spor aktivitesi süresi arasında (p = 0.049) pozitif korrelasyon saptanmıştır. Yaş ilerledikçe, sportif aktivite oranları ve süreleri

artarken, teknolojik alet kullanım oranı ve süresi de artmakta idi. Ancak, bu farklılık erkek çocuklarda daha belirgin olarak bulunmuştur (Tablo 6).

## 3. Obezite ile vitamin D:

Çalışmamızda, obezite oranı %36,5 (N.45) olarak bulunmuştur (VKİ ≥ %95). Obez grubun, 25(OH)D ortalama değeri 21,55 ± 8,21 ng/ml iken, non-obez grubun ortalaması 24,25 ± 9,51 ng/ml olarak bulunmuştur. Obeziteli çocuklarda Vit-D yetersizlik oranı % 40, Vit-D eksikliği olanlarda ise %44,4 idi. Non-obez çocuklarda bu oranlar sırasıyla %38,5 ile %37,2 bulunmuştur. Her iki grup karşılaştırıldığında; obezitesi olan ile olmayanlar arasında Vit-D düzeyleri, kalsiyum, fosfor ve ALP değerleri arasında istatistiksel farklılık bulunmadı. Ancak, teknolojik alet kullanımı (P= 0.002), günlük spor aktivitesi (p= 0.02) ve güneş ışığına maruz kalınan süre (P= 0.037) açısından istatistiksel farklılıklar saptandı (Tablo 7). Teknolojik alet kullanım süresi ile VKİ arasında pozitif korrelasyon bulunmuştur (P = 0.001) (P = 0.022 for BMI centiles; P = 0.024 for SDS-BMI; P = 0.004 for Fat % and P = 0.006 for Fat mass in bioelectrical impedans analysis). Teknolojik alet kullanım süresi arttıkça, obezite sıklığı da artıyordu. Ayrıca, tüm vücut yağ analizi sonuçlarına göre, teknolojik alet kullanım süreleri ile total vücut su yüzdesi (%TBW: total body water) arasında ters korrelasyon saptanmıştır.

## TARTIŞMA

Günümüzde D vitamini eksikliği, güneşli ülkelerde bile giderek artan bir çocukluk çağı problemi olmaya devam etmektedir. D vitamini yetersizlik /eksiklik olmayan çocuk oranı yalnızca %21.1 idi. En önemli risk faktörleri, teknolojik alet kullanım süresinin artması, açık havada sportif aktivite süresi ile güneş ışığına maruz kalma süresinin kısılması ve kış/ilkbahar mevsimi olarak bulunmuştur. Ortalama 25(OH)D düzeyleri, kızlarda 21,9ng/ml iken erkeklerde 24,5ng/ml idi. Cinsiyetler arasındaki temel farklılık, teknolojik alet kullanım sıklığı ve süresinin erkeklerde belirgin fazla olması idi. İstatistiksel farklılık olmamakla birlikte, hem kızlar hem de erkeklerde postpubertal dönemde 25(OH)D eksikliği daha sık görülmekte idi. Obezite ile 25(OH)D arasında istatistiksel farklılık arasında istatistiksel farklılık saptanmadı.

Çok merkezli Avrupa çalışması olan HELENA çalışma grubu, 12.5 ile 17.5 yaş arası ergenlik dönemi çocukların Vit-D düzeylerini değerlendirilmiş olup, bizim bulgularımız ile çok yakın değerler elde edilmiştir. HELENA çalışmasında, D vitamini yeterli olanların oranı % 18.9 (>75nmol/l) iken, çalışmamızda %21,1 olarak bulunmuştur. Yetersizlik (50-75nmol/l) ve eksiklik (<50nmol/l) saptanan olgu oranları HELENA çalışmasında sırasıyla, % 38.8 ile %42.4 iken, çalışmamızda %39 ile 39.8 idi. HELENA çalışmasında ortalama Vit-D düzeyi 58,8nmol /l, bizim bulgularımızdaki ortalama değer ise 58.2nmol/l ( $23.26 \pm 9.12$  ng/ml) olarak bulunmuştur (González-Gross *et al.*, 2012). Yılın en az yarısını güneşli geçiren ülkemizdeki veriler ile yılın çoğunu güneşsiz geçiren İngiltere sonuçlarındaki bu uyum bize gençlerin yaşam tarzlarının benzer olduğu, asıl sorunun açık hava aktiviteleri yerine kapalı alanlarda teknolojik aletlerle zaman tüketilmesi olabileceğini düşündürmektedir.

Amerika Birleşik Devletlerinde de, çocuk ve ergenleri kapsayan çalışmada ise D vitamini yetersizliği ve eksikliği sırasıyla % 56,4 ve %28,8 olarak bulunmuştur. Vit- D düzeyi yeterli olan çocukların oranı yalnızca % 14,8 olarak bildirilmiştir (Dong *et al.*, 2010).

HELENA çalışması, Vit-D düzeylerinin yalnızca kız çocuklarda yaş ile arttığını, erkeklerde değişmediğini vurgulamaktadır. Ancak, bizim bulgularımızda yaş ile Vit-D düzeylerinde istatistiksel anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $P= 0.55$ ). Farklı ülkelerden yayınlarda, bulgular birbirinden çok farklı bulunmuş olmakla birlikte, Amerika Birleşik Devletleri çalışmasında da bizim bulgularımıza benzer şekilde, yaş ile Vit-D düzeylerinin değişmediği vurgulanmaktadır (Dong *et al.*, 2010; González-Gross *et al.*, 2012). Bunun nedeni, çalışmanın yapıldığı ülkedeki güneşli geçen süre, aşırı sıcaklar, hava kirliliği, geleneksel kapalı giyim, sosyoekonomik durum, erkek çocukların açık alanda daha fazla zaman geçirmesi gibi bölgesel ve etnik farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Son 20 yıldaki çalışmalar, çocuklarda D vitamini eksikliğinin çok yaygın olduğunu, en fazla ergenlik çağındaki gençlerin etkilendiği göstermektedir (Olson *et al.*, 2012; Turer, Lin and Flores, 2013). Ergenlik, D vitamini düzeylerini etkileyen önemli faktörlerden biri olarak belirtilmektedir. Çalışmamızda istatistiksel farklılık saptanamış olmakla birlikte, ergenlik

çağındakilerin ortalama 25(OH)D düzeyleri, çocuklardan daha düşük bulunmuştur. Ancak, bu farklılık postpubertal dönemde daha fazla idi. Bu verilerimiz, İngiltere’de yapılan çalışma ile birebir örtüşmektedir; 4-18 yaş arası 1102 çocukta yapılan “National Diet and Nutrition Survey” (NDNS) sonuçlarına göre, ergenlik dönemindeki çocuklar D vitamini yetersizliği için 3,6 kat fazla risk taşımaktadır (Absoud *et al.*, 2011). Kız çocuklardaki, vitamin D eksikliğinin en temel nedenleri ev içinde geçirilen sürenin artmasıdır.

Bu bulgular temelinde, teknolojik alet kullanıp kullanmadığı sorulduğunda evet diyen kızların oranı %76.2 iken, erkeklerde bu oran %90,5 olmuştur. Ancak, teknolojik alet kullanım süreleri arasında farklılık bulunmamıştır ( $p= 0.4$ ). Teknolojik alet kullanım oranı, beklenildiği gibi, erkeklerde kızlardan daha yüksek bulunmuştur. Erkeklerde teknolojik alet kullanım süresi arttıkça, Vit-D yetersizlik oranları da artmaktaydı.

Çalışmamızda, açık havada sportif aktivitesi süresinde azalma, çocuk ve ergenlerde daha düşük Vit-D düzeylerinin temel nedenlerindedir. Açık hava aktivitesine katılmayan çocukların oranı erkeklerde %32,3, kızlarda ise %61,9 bulunmuştur (Tablo 3).

Çocuklarda obezite ile Vit- yetersizliği / eksikliğini araştıran, 24,600 çocuk ve ergeni içeren 20 çalışmanın meta analiz sonuçlarına göre, obeziteli çocukların normal kiloda olanlara göre 1,4 kat fazla vitamin D eksikliği riski taşıdığı belirtilmiştir (Fiamenghi and Mello, 2021). Bu verileri destekleyen klinik çalışmaların çoğunda, 25(OH)D düzeyi ile yağ kitlesi arasında ters korrelasyon saptanmış, ancak bunun nedeninin vitamin D eksikliğinin obeziteye katkısı mı, yoksa obezitenin vitamin D düzeylerine katkısı mı olduğu açıklanamamıştır (Peterson, 2015).

Bu konudaki çalışmaların çoğu, VKİ arttıkça vitamin D düzeylerinin düştüğü tezini destekleyen veriler buldular (Rockell *et al.*, 2005; Stein *et al.*, 2006; Alemzadeh *et al.*, 2008; Ganji *et al.*, 2011). Ancak, bizim verilerimiz bu bulguları desteklemedi. Çalışmamızda 25(OH)D düzeyleri ile VKİ düzeyleri arasında istatistiksel anlamlılık saptamadık ( $p = 0.49$ ). Kızlar ve erkekler ayrı ayrı değerlendirildiğinde de anlamlı farklılık bulunmadı (kızlarda  $P = 0.95$ , erkeklerde  $P = 0.06$ ). Çalışmamızda, obez grup ile obez olmayan çocuklar arasında D vitamini eksikliği oranları benzerdi. Bazı yazarlar da bizimle aynı sonuçlara ulaşmış ve VKİ, rVKİ, yağ kitlesi ve 25(OH)D düzeyleri arasında herhangi bir ilişki

gözlemlemiştir (Stein *et al.*, 2006; Alemzadeh *et al.*, 2008). Obez çocuklarda D vitamini yetersizliği prevalansı Alemzadeh ve ark. (N.127) tarafından %74 olarak bulunmuş, D vitamini eksikliği oranları ise Olson ve ark. %50, Smotkin ve ark. (Smotkin-Tangorra *et al.*, 2007) %55,2 ve Turer ve ark. tarafından %34 olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda, obezitesi olan çocuklarda VKİ değerleri yükseldikçe, teknolojik alet kullanım süresinin, yağ kitlesinin ve yağ yüzdesinin arttığını göstermiştir. Ancak teknolojik cihazların kullanımını artarken, total vücut suyu (%TBW) seviyeleri düşüyordu. Dong ve ark., bir grup ergende 25(OH)D düzeyinin VKİ, bel çevresi, toplam yağ kütlesi ve yağ kütlesi yüzdesi ile ters orantılı olduğunu bulmuşlardır.

Mevcut çalışmada, Vit D yetersizliği beklendiği gibi kış ve ilkbahar aylarında daha sık görülmüştür. İlginçtir ki yaz döneminde bile güneşli bir ülkede yapılan çalışmamızda, Vit D eksikliği oranı %18,5 olarak tespit edilmiştir. Çocuklardan kış aylarında alınan kan örneklerinde D vitamini yetersizlik/eksiklik oranı %90,6 iken sonbaharda %71, yaz aylarında da %63 idi. Önemli mevsimsel farklılıklar çalışmalarda tüm çalışmalarda gösterilmiştir ve kış mevsimi, düşük serum 25(OH)D seviyeleri ile ilişkilendirilmiştir (Rockell *et al.*, 2005; Weng *et al.*, 2007; Ganji *et al.*, 2011). Pekinnen ve ark.'nın çalışmasında da örnekleme tarihine göre serum 25(OH)D düzeylerinde farklılıklar vardı; 25(OH)D seviyeleri sonbaharın sonlarında ilkbahar başlarına göre daha yüksekti. Vierucci ve ark. (Vierucci *et al.*, 2013), kışın alınan kan örneklerinde Vit D yetersizliği riskinin yaza göre 27 kat, ilkbaharda 26 ve sonbaharda 8 kat arttığını göstermiştir. Absoud ve ark., ergenlerde; D vitamini yetersizliği riskinin Aralık-Mayıs ayları arasında alınan kan örneklerinde 6,5 kat arttığını, günde yarım saat açık hava etkinliği için 1,5 kez artış olduğunu, haftada bir gün 2,5 saat teknolojik cihaz kullanımını için 1,6 kez arttığını belirlemişlerdir. Yüksek D vitamini yetersizliği riski ile ilişkilendirilen bu faktörler, çocuklarda aşırı kilolu olmalarını hazırlayan potansiyel risk faktörleri olarak gösterilmiştir.

Çalışmamızda, Vit-D yetersizliği olan çocukların % 43,6'sının herhangi bir açık hava sportif aktivitesi katılmadığını, % 23,6'sı ise yeterli güneş ışığına maruz kalmadıklarını saptadık. Herhangi bir sportif aktiviteye katılan kızların oranı erkeklere göre çok düşük

bulunmuştur. Vitamin D yetersizliği saptanan çocuklarda, süt/süt ürünü tüketim oranları da çok düşük idi. Ancak, kalsiyum, fosfor, ALP değerlerinde farklılık saptanmadı. Ayrıca, Vit-D düzeyleri mevsim değişikliklerinden de etkilendi ve en sık görüldüğü mevsim kış ayları idi. İlginç olan, bu çalışma güneşli bir ülkenin güneşli bir şehrinde yapılmış olsa bile yaz aylarında Vit-D düzeyleri beklentilerin çok altında olmasıdır.

### Kısıtlılıklar:

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardı. Çalışmamız bölgesel pilot çalışma olarak planlanıp, İstanbul ilindeki bir hastanede yapıldığı için, olgu sayımız istatistiksel olarak yeterli olmakla birlikte, sayısal olarak ülkeyi veya bölgeyi temsil etmekte yetersizdir. Çalışmamız tüm ülkeyi temsil edemez. Diğer bir kısıtlılığımız, parathormon (PTH) düzeylerinin ekonomik nedenlerle bakılamamış olmasıdır. PTH düzeyi, vücuttaki kalsiyum metabolizmasını kontrol eder ve D- vitamini düzeylerinden etkilenir.

### ETİK

Gerekli etik kurul izini alınmıştır.

### SONUÇ

D vitamini yetersizliği ve eksikliğinin, güneşli bir ülkede olmamıza karşın çocukluk çağında yaygın bir problem olduğu saptanmıştır. Ülkemizde, bir yaşına dek günlük 400 iü D vitamini desteği Sağlık Bakanlığı tarafından ücretsiz yapılmaktadır. Ancak yaşların ilerlemesiyle teknolojik aletlerin kullanımındaki artma, obezite ve geleneksel kapalı giyimler D vitamini eksikliğine neden olan faktörler olarak saptandığından, sağlık politikaları buna göre planlanmalı ve farkındalık eğitimleri hem ailelere hem de ergenlik çağındaki gençlere verilmelidir. Tıbbi ve teknolojik gelişmelere karşın Vitamin D eksikliği hala ciddi bir problem olmaya devam ettiğinden, ergenlik dönemlerinde de Vit D desteği verilmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

### KAYNAKLAR

Absoud, M. *et al.* (2011) 'Prevalence and predictors of vitamin D insufficiency in children: A great britain population based study', *PLoS ONE*, 6(7). doi: 10.1371/journal.pone.0022179.

- Alemzadeh, R. *et al.* (2008) 'Hypovitaminosis D in obese children and adolescents: relationship with adiposity, insulin sensitivity, ethnicity, and season', *Metabolism: Clinical and Experimental*, 57(2), pp. 183–191. doi: 10.1016/j.metabol.2007.08.023.
- Bischoff-Ferrari, H. A. *et al.* (2006) 'Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes', *American Journal of Clinical Nutrition*. Am J Clin Nutr, pp. 18–28. doi: 10.1093/ajcn/84.1.18.
- Bundak, R. *et al.* (2006) 'Body mass index references for Turkish children', *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 95(2), pp. 194–198. doi: 10.1080/08035250500334738.
- Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB, *for et al.* (2011) *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D, Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*. National Academies Press (US). doi: 10.17226/13050.
- Dong, Y. *et al.* (2010) 'Low 25-hydroxyvitamin D levels in adolescents: Race, season, adiposity, physical activity, and fitness', *Pediatrics*, 125(6), pp. 1104–1111. doi: 10.1542/peds.2009-2055.
- Fiamenghi, V. I. and Mello, E. D. de (2021) 'Vitamin D deficiency in children and adolescents with obesity: a meta-analysis', *Jornal de Pediatria*. Elsevier, pp. 273–279. doi: 10.1016/j.jpmed.2020.08.006.
- Ganji, V. *et al.* (2011) 'Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with prevalence of metabolic syndrome and various cardiometabolic risk factors in US children and adolescents based on assay-adjusted serum 25-hydroxyvitamin D data from NHANES 2001-2006', *American Journal of Clinical Nutrition*, 94(1), pp. 225–233. doi: 10.3945/ajcn.111.013516.
- González-Gross, M. *et al.* (2012) 'Vitamin D status among adolescents in Europe: The Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence study', *British Journal of Nutrition*, 107(5), pp. 755–764. doi: 10.1017/S0007114511003527.
- Holick, M. F. (2007) 'Medical progress: Vitamin D deficiency', *New England Journal of Medicine*, 357(3), pp. 266–281. doi: 10.1056/NEJMra070553.
- Holick, M. F. (2009) 'Vitamin D Status: Measurement, Interpretation, and Clinical Application', *Annals of Epidemiology*. Elsevier, pp. 73–78. doi: 10.1016/j.annepidem.2007.12.001.
- Lee, J. Y., So, T.-Y. and Thackray, J. (2013) 'A Review on Vitamin D Deficiency Treatment in Pediatric Patients', *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics*, 18(4), pp. 277–291. doi: 10.5863/1551-6776-18.4.277.
- Misra, M. *et al.* (2008) 'Vitamin D deficiency in children and its management: Review of current knowledge and recommendations', *Pediatrics*. Pediatrics, pp. 398–417. doi: 10.1542/peds.2007-1894.
- Munns, C. *et al.* (2006) 'Prevention and treatment of infant and childhood vitamin D deficiency in Australia and New Zealand: A consensus statement', *Medical Journal of Australia*, 185(5), pp. 268–272. doi: 10.5694/j.1326-5377.2006.tb00558.x.
- Olson, M. L. *et al.* (2012) 'Vitamin D deficiency in obese children and its relationship to glucose homeostasis', *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 97(1), pp. 279–285. doi: 10.1210/jc.2011-1507.
- Pekkinen, M. *et al.* (2012) 'Vitamin D is a major determinant of bone mineral density at school age', *PLoS ONE*, 7(7). doi: 10.1371/journal.pone.0040090.
- Peterson, C. (2015) 'Vitamin D deficiency and childhood obesity: interactions, implications, and recommendations', *Nutrition and Dietary Supplements*, 7, p. 29. doi: 10.2147/nds.s52024.
- Rockell, J. E. *et al.* (2005) 'Season and ethnicity are determinants of serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in New Zealand children aged 5-14 y', in *Journal of Nutrition*. J Nutr, pp. 2602–2608. doi: 10.1093/jn/135.11.2602.
- Smotkin-Tangorra, M. *et al.* (2007) 'Prevalence of vitamin D insufficiency in obese children and adolescents', *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 20(7), pp. 817–823. doi:



10.1515/JPEM.2007.20.7.817.

Stein, E. M. *et al.* (2006) ‘Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in girls aged 4-8 y living in the southeastern United States’, *The American journal of clinical nutrition*, 83(1), pp. 75–81. doi: 10.1093/AJCN/83.1.75.

Turer, C. B., Lin, H. and Flores, G. (2013) ‘Prevalence of vitamin D deficiency among overweight and obese us children’, *Pediatrics*, 131(1). doi: 10.1542/peds.2012-1711.

Vierucci, F. *et al.* (2013) ‘Vitamin D status and predictors of hypovitaminosis D in Italian children and adolescents: A cross-sectional study’, *European Journal of Pediatrics*, 172(12), pp. 1607–1617. doi: 10.1007/s00431-013-2119-z.

Weaver, C. M. and Fleet, J. C. (2004) ‘Vitamin D requirements: current and future.’, *The American journal of clinical nutrition*. Am J Clin Nutr. doi: 10.1093/ajcn/80.6.1735s.

Weng, F. L. *et al.* (2007) ‘Risk factors for low serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in otherwise healthy children and adolescents’, *American Journal of Clinical Nutrition*, 86(1), pp. 150–158. doi: 10.1093/ajcn/86.1.150.

Zerwekh, J. E. (2008) ‘Blood biomarkers of vitamin D status’, *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(4). doi: 10.1093/ajcn/87.4.1087s.