

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**1- 16 YAŞ ARASI ÇOCUKLARDA
D VİTAMİNİ DÜZEYİ ve BUNA ETKİ EDEN
FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. ALKİM ÖDEN AKMAN**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. LEYLA TÜMER**

**ANKARA
ŞUBAT 2009**

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**1- 16 YAŞ ARASI ÇOCUKLARDA
D VİTAMİNİ DÜZEYİ ve BUNA ETKİ EDEN
FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. ALKIM ÖDEN AKMAN**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. LEYLA TÜMER**

**ANKARA
ŞUBAT 2009**

KISALTMALAR DİZİNİ

ALP	Alkalen Fosfataz
Ca	Kalsiyum
DBP	D vitamini bağlayıcı protein
KMY	Kemik Mineral Yoğunluğu
Ort.	Ortalama
P	Fosfor
Provitamin D₃	7-dehidrokolesterol
PTH	Paratiroid Hormon
RANKL	Membran protein reseptör aktivatörü NF-κB ligandı
VDR	D Vitamini Reseptörü
D Vitamini	Kalsiferol
D₂ Vitamini	Ergokalsiferol
D₃ Vitamini	Kolekalsiferol
UV-B	Ultraviyole B
25(OH)D	25-hidroksivitamin D
1,25(OH)₂D	1,25-dihidroksivitamin D
1-αOHaz	1-αhidroksilaz

İÇİNDEKİLER:

1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. D Vitamini.....	3
2.1.1. D Vitamininin Tarihçesi.....	3
2.1.2. D Vitamininin Yapısal Özellikleri.....	4
2.1.3. D Vitamininin Deride Sentezi.....	5
2.1.4. D Vitamininin Besinlerle Alınması, Emilimi ve Taşınması.....	6
2.1.5. D Vitamininin Metabolizması.....	6
2.1.6. D Vitamininin Fonksiyonu.....	8
2.1.7. D Vitamini Sentezini Etkileyen Faktörler.....	9
2.1.7.1. D Vitamininin Deride Sentezini Azaltan Faktörler.....	9
2.1.7.1.1. Mevsim ve Coğrafi Konum.....	9
2.1.7.1.2. Yaşam tarzı.....	10
2.1.7.1.3. Deri rengi.....	11
2.1.7.1.4. Yaş.....	12
2.1.7.1.5. Sosyoekonomik durum	12
2.1.7.2. Besinlerle Yetersiz D Vitamini Alınması.....	12
2.1.7.3. Obesite.....	13
2.1.8. D Vitamininin Kaynakları ve Günlük Gereksinimi.....	13
2.1.9. D Vitamini ve Kemik Sağlığı.....	14
2.1.10. D Vitamini Eksikliği ve Sonuçları.....	15
2.1.10.1. Besinsel D Vitamini Eksikliği ve Rikets.....	15
2.1.10.2. D Vitamini ve Kronik Hastalıklar.....	22
2.1.10.3. D Vitamini yetersizliği (Subklinik D Vitamini Eksikliği) Tanımı ve Prevalansı.....	23
2.1.11. D Vitamini Durumunu Belirlemede 25(OH)D.....	25
2.1.12. D Vitamini Eksikliği İçin Risk Grupları.....	27
2.1.12.1. Gebeler ve Bebekler.....	27
2.1.12.2. Prepubertal dönem.....	29

2.1.12.3 Adolesan.....	30
2.1.12.4. Yaşlılar.....	32
2.1.13. Ülkemizde D Vitamini Desteği, Çocuk (>3 yaş) ve Yaşlılarda D Vitamini Yetersizliği Sıklığı.....	32
2.2. Kemik Sağlığını Etkileyen Diğer Faktörler.....	34
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	37
3.1. Vaka Grubunun Belirlenmesi.....	37
3.2. Serum Örneklerinin Alınması ve Çalışılması.....	38
3.2.1. Serum Ca Düzeyi.....	38
3.2.2. Serum P Düzeyi.....	38
3.2.3. Serum ALP Düzeyi.....	39
3.2.4. Serum 25(OH)D Düzeyi.....	39
3.3. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Analizi.....	39
4. BULGULAR.....	40
5. TARTIŞMA.....	50
6. SONUÇLAR.....	61
7. KAYNAKLAR.....	65
8. ÖZET.....	72
9. SUMMARY.....	74
10. EKLER	
EK-1.....	76
EK-2.....	77
11. ÖZGEÇMİŞ.....	80

ŞEKİLLER DİZİNİ:

Sekil No: Başlık:

1. D ₂ vitamini, D ₃ vitamini ve öncüllerinin yapısı.....	5
2. Deride D vitamini sentezi.....	6
3. 1,25(OH) ₂ D düzeyinin böbrek 1- α OHaz enzimi üzerinden regülasyonu.....	7
4. Vitamin D'nin alınması, taşınması, metabolizması ve fonksiyonu.....	9
5. Besinsel D vitamini/Ca eksikliği ve patogenezi.....	18
6. Rikets fizik muayene bulguları.....	20
7. D vitamini eksikliği, yetersizliği ve ilişkili olduğu kronik hastalıklar.....	23
8. 25(OH)D değerine göre D vitamini durumu.....	27

TABLolar DİZİNİ

Tablo No: Başlık:

1. D vitamininin kaynakları.....	14
2. Erzurum bölgesinde rikets vakalarının başvuru yakınmaları (0-3 yaş arasındaki vakaların ortak bulguları).....	19
3. Rikets fizik muayene bulguları.....	20
4. Rikets evresine göre biyokimyasal bulgular	21
5. Dünyada çocuklarda D vitamini yetersizliği sıklığı.....	25
6. 25(OH)D değerine göre D vitamini durumu.....	27
7. Yaş gruplarına göre önerilen günlük Ca miktarı (mg/gün).....	35
8. Vakaların kız, erkek dağılımı ve karakteristik özellikleri.....	40
9. 25(OH)D değerine göre grupların belirlenmesi.....	41
10. Kırsal, kentsel ve toplamda ort. 25(OH)D değerleri	41
11. Vakaların kırsal, kentsel ve kız, erkek olarak D vitamini durumu Yüzdeleri.....	42
12. Yaş gruplarına göre D vitamini durumu yüzdeleri.....	42
13. Vakaların gebelik haftasına göre prematürite, ilk bir yıl mama ve D vitamini desteği verilip verilmeme yüzdeleri ve sadece anne sütü alma süresi.....	43

14. Vakaların ort. aylık gelir (TL) ve sosyal güvence yüzdeleri.....	44
15. Vakaların aylık asgari ücrete göre D vitamini durumunun karşılaştırılması...	45
16. Vakaların günlük ort. güneş ışığına çıkma süresi (dk/gün), güneş kremi kullanımı (%), aylık balık tüketimi (porsiyon/ay) ve balık tüketen, tüketmeyenlerin yüzdeleri.....	46
17. Vakaların düzenli fiziksel aktivite, D vit./Ca desteği, kemik kırığı, ailede kemik erimesi varlığı açısından yüzdeleri.....	47
18. Vakaların ort. Ca, P, ALP değerleri.....	48
19. Vakaların yaş gruplarına göre, günlük ort. Ca mg/gün alımı ve yeterlilik yüzdeleri.....	49
20. Grupların günlük ort. Ca mg/gün alımı ve vitamin D ile ilişkisi	49
21. Ülkemizde okul çağı ve adolesan yaş grubundaki çocuklarda D vitamini eksiklik ve yetersizlik sıklığını gösteren çalışmalar.....	52

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik No: Başlık:

1. Kırsal, kentsel ve toplamda D vitamini durumu yüzdeleri.....	41
2. Vakaların sosyal güvence yüzdeleri.....	44
3. Yaş gruplarına göre günlük ort. Ca mg/gün alımı yeterli ve yetersizlik yüzdeleri.....	49

1. GİRİŞ:

Vitaminler, vücutta metabolik olayların normal bir şekilde meydana gelmesi, sağlıklı durumun sürdürülmesi için gerekli olan ve besinler içinde ufak miktarlarda alınan organik bileşiklerdir. Vitaminler, dokuda depolanma kapasiteleri, vücut sıvılarındaki dağılımları, dayanıklılıkları ve çözünürlüklerine göre yağda ve suda eriyen vitaminler olarak iki grupta sınıflandırılır. D vitamini yağda çözünen vitaminlerdendir [1].

D vitamininin en önemli fizyolojik fonksiyonu; bağırsaktan kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) emilimini sağlayarak, paratiroid hormon (PTH) ile birlikte Ca/P düzeylerini normal fizyolojik aralıkta tutmak ve böylece en uygun kemik mineralizasyonu, metabolik ve nöromusküler fonksiyonu sağlamaktır [2].

Çocuklarda besinsel D vitamini eksikliğinin en önemli sonucu riketstir. D vitamini yetersizliği ise riketsin klinik semptom ve bulguları olmadan laboratuvar olarak D vitamini eksikliği olması olarak tanımlanabilir. D vitamini hipovitaminozisi veya subklinik D vitamini eksikliği olarak da isimlendirilen bu durumun dünyada ve ülkemizde prevalansının bilinenden daha sık olduğu tahmin edilmektedir [3-8]

Kemik kütlelerinin %40-60'ı puberte döneminde kazanılmakta, bu nedenle puberte döneminde kemik gelişimini olumsuz etkileyen faktörlerin esas etkisi uzun dönemde ortaya çıkmaktadır [9]. Günlük yeterli Ca ve D vitamini içeren dengeli bir beslenme ile çocuklarda kemik kitlesi artışı birbiriyle ilişkilidir. Bu durum ileride osteoporoz ve buna bağlı kırık riskini azaltır [5, 10, 11].

Vücutta birçok dokuda D vitamini reseptörü (VDR) bulunur ve aktif D vitamini sentez edilebilir. D vitamini eksikliği; çeşitli kanser, otoimmün hastalıklar, hiperproliferatif deri hastalıkları, kardiyovasküler sistem hastalıkları ve enfeksiyöz hastalıklar için risk oluşturmaktadır [12]. Bu nedenlerle en uygun kemik sağlığı ve diğer kronik hastalıklardan korunmak için, D vitamininin normal değerlerde olması gerekliliği daha da önem kazanmıştır [13].

Son yıllarda, Amerika ve Avrupa ülkelerinde bazı etnik gruplar ve çocuklarında rikets vakalarının artması, D vitamini yetersizliği (subklinik D vitamini eksikliği), rikets konularının yeniden güncellenmesine neden olmuştur [14, 15]. Böylece, başta D vitamini yetersizliğinin önlenmesi ve D vitamini desteği yöntemleri olmak üzere; D vitamini yetersizliğinin nedenleri, maternal D vitamini yetersizliğinin önemi, subklinik D vitamini eksikliği ve rikets patogenezi, adolesanlarda D vitamini yetersizliği gibi birçok konu yeniden gözden geçirilmiştir [16-18].

Ülkemizde, Sağlık Bakanlığı tarafından bebeklere ilk bir yıl D vitamini desteği (400 IU/gün) yapılmaktadır [19]. Ülkemizde de D vitamini eksiklik ve yetersizliğinin, özellikle ilk iki yaş ve adolesan yaş gruplarında önemli bir halk sağlığı sorunu olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Fakat 3 yaş üzeri çocuklarda D vitamini eksiklik ve yetersizliği sıklığını gösteren çalışmalar yetersizdir.

2. GENEL BİLGİLER:

D vitamini yetersizliği; gebe kadınları, bebekleri ve adolesan çağıdaki çocukları etkileyen önemli bir sorundur [8]. Halk sağlığı açısından erişkin yaştaki osteoporoz ve komplikasyonlarının önlenmesi büyük ölçüde çocukluk dönemindeki kemik sağlığına bağlıdır. Çocukluk dönemindeki kemik sağlığının korunması için başta bebeklik dönemi olmak üzere yaşam boyu yeterli D vitamini alınması, gebelerin D vitamini depolarının yeterli olması, özellikle adolesana yakın ve adolesan yaş grubunda Ca alımının yeterli düzeyde olmasının sağlanması ve düzenli fiziksel aktivite yapılması gerekmektedir [5, 13, 20, 21].

2.1. D Vitamini:

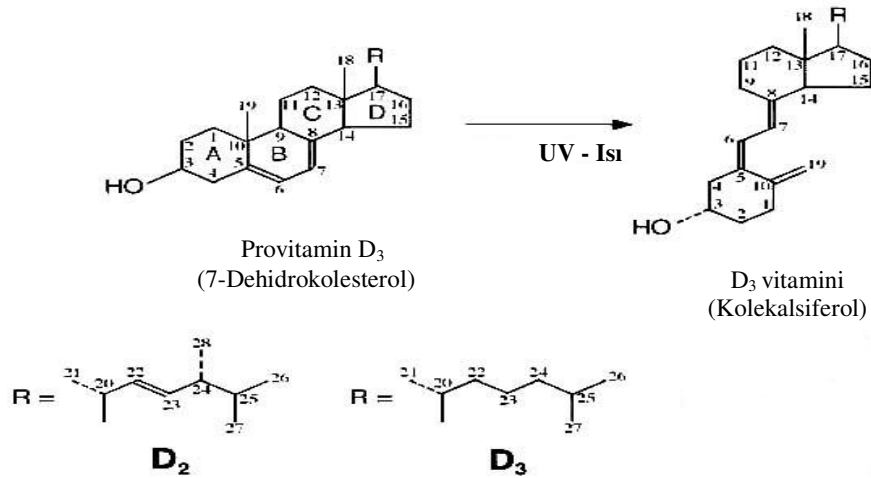
2.1.1. D Vitamininin Tarihçesi:

Sanayi devrimi ile birlikte, büyük şehirlerin güneşten yoksun kenar mahallelerinde yaşayan ailelerin çocuklarında ciddi büyüme geriliği, uzun kemiklerin ucunda genişleme, bacaklarda eğrilik gibi ciddi rikets bulguları görülmüştür [22]. 1800'lü yılların başlarında riketsin sadece diyetteki alım yetersizliğine bağlı olduğu zannedilmekteyken; 1822 yılında *Sniadecki* [23], güneş ışığı eksikliğine bağlı rikets vakalarının arttığını, 1889 yılında *Palm* [24] endüstrileşen Avrupa ülkelerindeki çocukların 3. dünya ülkelerinde yaşayanlara göre daha fazla risk taşıdığını, güneş banyosunun riketsi önleme ve tedavisinde en önemli faktör olduğunu belirtmiştir. 1918'de *Mellanby* [25], riketsin balık yağı ile önlenebileceğini göstermiştir. *Huldschinsky* [26] ise rikets tedavisinde UV ışınının yerini ve önemini 1919'da bildirmiştir. *McCollum* [27], balık yağında

riketsi önleyen ve tedavi eden antirakitik bir faktör olduğunu belirtmiş ve bunu ‘D vitamini’ olarak adlandırmıştır. *Steenbock* [28], 1924 yılında irradiasyon ile sütün provitamin D₂ ile zenginleştirilmesini önermiştir. Amerika, Kanada ve birçok ülkede 1930-1940 yılları arasında besinlerin D vitamini ile zenginleştirilmesi popüler hale gelmiştir. Bu dönemde İngiltere, kuzey Amerika ve Avrupa’nın birçok ülkesinde rikets eradike edilmiştir [22, 26, 29, 30].

2.1.2. D Vitamininin Yapısal Özellikleri:

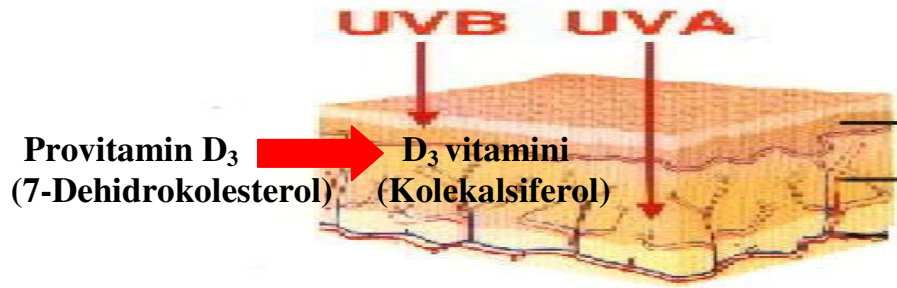
D vitamini; besinlerde az miktarda bulunan, omurgalılarda deride ultraviyole B (UV-B) ışınlarıyla sentez edilebilen, yağda çözünen bir grup sekosteroller içerir [29]. Antirakitik steroller olarak da adlandırılan D vitamini, kolesterole yapıcı benzerlik gösterir [4]. D vitamininin deride sentezlenen kolekalsiferol (D₃ vitamini) ve besinlerle alınan ergokalsiferol (D₂ vitamini) olmak üzere iki kaynağı vardır. D₂ vitamini, yapısal olarak 22,23. karbonlarında çift bağ ve 24-metil grubunun olması ile D₃ vitamininden ayrılır. D₃ vitamininin biyolojik olarak 2-3 kat daha aktif olduğu gösterilmiştir. D₃ vitamini, deride oluşumu dışında sentetik olarak elde edilebilmektedir. D₂ vitamini, bitkisel sterollerin irradiasyonu ile oluşur ve daha çok süt ürünlerinin güçlendirilmesi amacıyla kullanılır. D₂ vitamini, D₃ vitaminine göre D vitamini bağlayıcı proteinine (DBP) daha zayıf bağlandığı için plazma yarı ömrü daha kısadır ve dolaşımdan daha çabuk temizlenir. D₃ ve D₂ vitamini benzer yolla metabolize olduklarından ortak bir isimle ‘D vitamini’ (kalsiferol) olarak isimlendirilebilir [4, 22].



Şekil 1. D₂ vitamini, D₃ vitamini ve öncüllerinin yapısı (Yoshihiko Ohya ve Tomoaki Yamasaki. Eight cytochrome p450s catalyze vitamin D metabolism. *Frontiers in Bioscience* 2004,9;3007-3018).

2.1.3. D Vitamininin Deride Sentezi:

Deride, 290-310 nm dalga boyundaki UV-B ışınlarının etkisi ile 7-dehidrokolesterol (provitamin D₃) fotokimyasal dönüşümle ara metabolit olan previtamin D₃'e dönüşür. Deride, previtamin D₃ hızlıca D₃ vitaminine dönüşür (Şekil 2). Deri hücrelerinde sentezlenen D₃ vitamini, hücre dışı alana ve oradan dermal kapiller yatağa geçer. D₃ vitamini, DBP'ye bağlanarak dolaşımda taşınır. Bu endojen üretim D vitamininin temel kaynağıdır [2, 22]. Deride fazla sentezlenen D₃ vitamini, UV-B ışınlarının etkisiyle biyolojik olarak inaktif fotoizomerlerine (lumisterol, takisterol) dönüştürülür. Bu durum gereksiz D vitamini sentezini önleyerek, canlıyı D vitamini intoksikasyonundan koruyan fizyolojik bir kontrol mekanizmasıdır [2, 4]



Şekil 2. Deride D vitamini sentezi

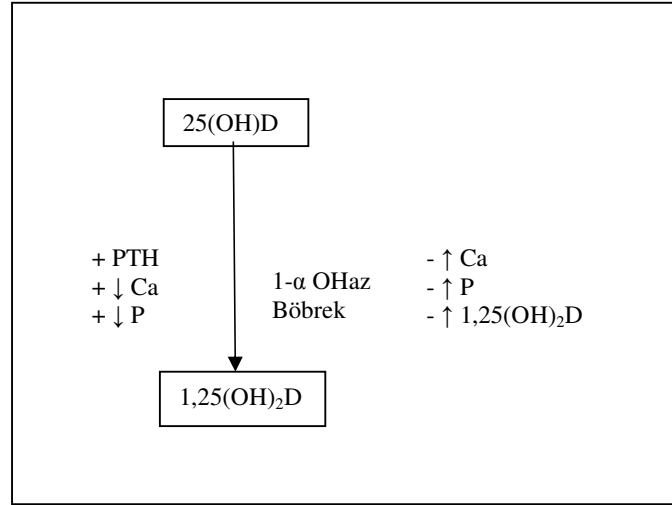
2.1.4. D Vitamininin Besinlerle Alınması, Emilimi ve Taşınması:

Diyetteki D vitamininin %60-90'ı kolesterol ve diğer yağda çözünür sterollerinkine benzer bir mekanizma ile ince bağırsaktan emilir. Emilen D vitamini, lenfatik sisteme geçer ve şilomikronun yapısına katılır. Bu emilimi safra tuzları kolaylaştırır. Emildikten sonra sistemik dolaşıma geçen D vitamini kanda DBP tarafından karaciğere taşınır [2, 4].

2.1.5. D Vitamininin Metabolizması:

D vitamini, karaciğer mikrozomal P450 sisteminde, 25-hidroksilaz enzimi ile gerçekleşen 25 hidroksilasyon sonucu 25-hidroksivitamin D'ye {25(OH)D} dönüşür. 25(OH)D, D vitamininin dolaşımda en fazla bulunan formudur. Dolaşımda 25(OH)D DBP'ye bağlanır ve bu bileşik böbrek tübül hücresinin plazma membranında bulunan megalin ile bağlanarak hücre içine taşınır. Burada 1- α hidroksilaz (1- α OHaz) enzimi ile 1,25-dihidroksivitamin D'ye {1,25(OH)₂D} dönüşür [31]. Biyolojik olarak aktif form olan 1,25(OH)₂D etkisini, D vitamininin hedef organları olan bağırsak, kemik, böbrek ve paratiroid bezlerinde bulunan

VDR'ye bağlanarak gösterir. $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ -VDR bileşiği hücre çekirdeğinde retinoik asit X reseptörü ile birleşir. $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ -VDR-RXR bileşiği, deoksiribonükleik asit (DNA) üzerinde bulunan, D vitamini cevap elemanı (VDRE) olarak bilinen bölgeye bağlanır. Bu etkileşim sonucunda, bağırsaklarda Ca kanallarının ve Ca bağlayıcı proteinlerin (kalbindin) sentezi gerçekleşmekte ve böylece Ca emilimi sağlanmaktadır. Böbreklerde sentezlenen aktif D vitamini $\{1,25(\text{OH})_2\text{D}\}$; serum PTH, Ca, P düzeylerine göre $1-\alpha$ OHaz enzimi üzerinden düzenlenir (Şekil 3) [2, 4, 32].



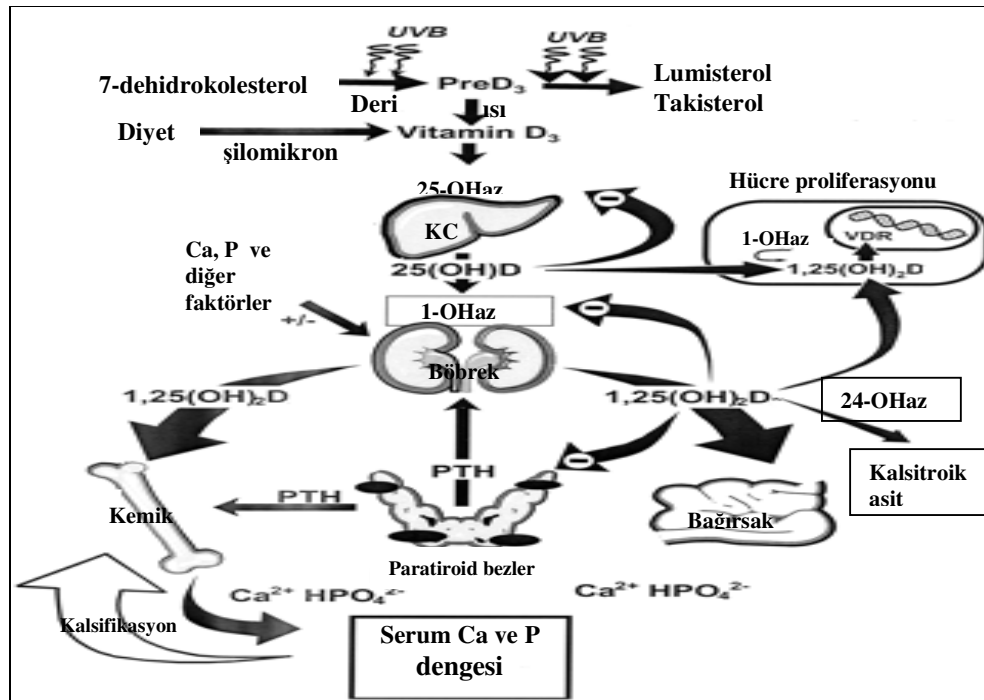
Şekil 3. $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ düzeyinin böbrek $1-\alpha$ OHaz enzimi üzerinden düzenlenmesi

D vitamini metabolitleri, 24-hidroksilaz (24-OHaz) enzimi ile kalsitroik aside dönüşerek inaktif olur ve idrarla atılır. 24-OHaz enzimi D vitamininin hedef dokularında bulunur ve $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ tarafından regüle edilir [33]. $25(\text{OH})\text{D}$ plazmada yeterli seviyede olduğunda D_3 vitamini yağ dokusunda depolanır. Yağ dokusundaki D_3 vitamininin yarı ömrü yaklaşık 80 gündür [4].

2.1.6. D Vitamininin Fonksiyonu:

D vitamini, vücutta sentez edilmesi, bir yerde sentez edildikten sonra uzaktaki dokularda reseptörler aracılığıyla etki göstermesi ve ‘feedback’ (geri bildirim) kontrolünün olması gibi özellikleri nedeniyle, vitamin olmaktan çok bir steroid hormon gibi davranmaktadır [4].

D vitamini; bağırsaklardan Ca ve P emilimini sağlayarak, PTH ile birlikte Ca/P düzeylerini normal fizyolojik aralıkta tutar ve en uygun kemik mineralizasyonunu sağlar [25]. D vitamini yokluğunda Ca emilimi %10-15, P emilimi %60 dolayındayken; D vitamini etkisiyle Ca emilimi %30-40, P emilimi %80 düzeyine çıkar [34]. Beslenme ile Ca yetersiz alındığında, D vitamini osteoblast hücrelerinde bulunan VDR’ye bağlanır ve plazma membran protein reseptör aktivatörü NF- κ B ligandı (RANKL) yapımını artırır. Preosteoklastlar üzerinde bulunan RANK, RANKL ile birleşir ve bu da preosteoklastların olgun osteoklastlara dönüşmesini sağlar. Matür osteoklastlar, hidroklorik asit ve kollejenaz salgılayarak kemikte depolanan Ca ve P’ un dolaşıma salınmasına neden olur. Organizmada Ca dengesi bağırsaklar, P dengesi ise böbrekler üzerinden düzenlenmektedir. Organizmada 25(OH)D düzeyinin normal olduğu durumlarda, D vitamini kemiklerin mineralizasyonu üzerinde pozitif etkiye sahiptir. Bağırsaklardan Ca emiliminin yeterli olduğu durumlarda, 1,25(OH)₂D düzeyi de normal olmakta ve bu aktif hormonun etkisi ile bir taraftan bağırsaktan Ca ve P emilimi sağlanırken, öte yandan kemik mineralizasyonu devam etmektedir [2, 25, 32] (Şekil 4).



ışınlarının atmosferde kat ettiği mesafe artar ve daha az sayıda UVB ışını deriye ulaşır. Bu durum kış aylarında, 35. kuzey paralelinin üstünde ve 35. güney paralellerinin altında kalan bölgelerde, D vitamini yetersizliğinin neden sık görüldüğünü açıklamaktadır [35]. Türkiye ile yaklaşık aynı kuzey paralelinde yer alan Boston'da yapılan bir çalışmada provitamin D₃'ün previtamin D₃'e dönüşümü ölçülmüş ve en yüksek sentezin Haziran, Temmuz aylarında olduğu görülmüştür. Ağustos ayından itibaren sentezin düşmekte olduğu ve Ekim'de provitamin D₃'ün ancak %4'ünün previtamin D₃'e dönüştüğü saptanmıştır [36]. Bu durum özellikle besinsel riketsin neden daha çok kış aylarında görüldüğünü açıklamaktadır.

2.1.7.1.2. Yaşam tarzı:

Güneşlenmeyle deriden en uygun D vitamini sentezi yapılabilmesi için, güneş ışınlarının atmosfere ulaşma açısı önemli olduğu kadar, güneşlenme süresi ve güneşe maruz bırakılan deri yüzeyinin boyutları da önemlidir. Tüm vücudun mayo ile 1 Minimal Eritemal Doza (MED: cildin hafif kırmızılığı) maruz bırakılması ağızdan alınan 10.000-25.000 IU D vitamini dozuna eş değer oranda serum kolekalsiferol düzeyinde artışa neden olmaktadır. Vücudun %40'ının, %25'lik MED alması 1000 IU/gün D vitamini ihtiyacını karşılamaktadır [13]. Specker ve ark. [37] tarafından, 6 ayın altındaki 61 bebeğin 11 ng/ml'in üzerinde 25(OH)D sağlanması için ne kadar süre güneş görmeleri gerektiği, annelerin D vitamini düzeyleri dikkate alınarak araştırılmıştır. Buna göre D vitamini düzeyi 35 ng/ml'nin altında olan annelerin bebekleri; üzerlerinde yalnızca bez varken 10-30

dk/hf, sadece baş açıkken 30 dk-2 saat/hf güneşlenmeleri en uygun D vitamini sentezi için yeterli bulunmuştur. Bu çalışmada D vitamini düzeyleri normal değerlerde olan annelerin bebeklerinin, sadece bez varken 10 dk/hf, sadece baş açıkken 30 dk/hf süre ile güneşlenmeleri D vitamini sentezi için yeterli bulunmuştur. Genel olarak çocukların bahar ve yaz aylarında gün içi 10:00-15:00 saatleri arasında kol, bacak veya el, yüz ve kollarının 5-15 dk/gün güneş ışığı alması günlük D vitamini ihtiyacını karşılamaktadır [16]. Günümüzde çocukların, televizyon ve bilgisayar başında geçirdikleri sürelerin artması ve oyun alanlarının yetersizliği nedeniyle kapalı mekanlarda daha çok zaman geçirmeleri güneş ışığına çıkma sürelerini azaltmaktadır.

Deri kanseri riski nedeniyle yüksek faktörlü güneş kremi kullanımı da deride D vitamini sentezini azaltır. Faktör 8 içeren güneş kremi kullanımı deride D₃ vitamini sentezini %95 azaltır [22].

Müslüman ülkelerde yaşayan adolesan yaş grubundaki kız çocuklarında geleneksel kapalı giyinmeye bağlı deride D vitamini sentezi yetersiz olmaktadır [38-40].

Kentlerde sanayileşme, hava kirliliği, sıkışık yerleşimli binalarda yaşama deride D vitamini sentezini azaltan diğer nedenlerdir [41].

2.1.7.1.3. Deri rengi:

Deride, D₃ vitamini sentezini etkileyen faktörlerden bir diğeri ise derideki melanin pigmentidir. Melanin, doğal bir filtre olup UVB ışınlarını absorbe eder. Deri pigmentasyonundaki artışın D₃ vitamini yapımını azalttığı ve koyu tenli

insanların D vitamini eksikliği için risk altında oldukları belirtilmektedir. Bu nedenle koyu tenlilerin aynı miktarda D vitamini sentezi için daha uzun süre (10 kat daha uzun) güneş ışığı almaları gerekmektedir [22].

2.1.7.1.4. Yaş:

Yaşlandıkça derinin epidermis tabakası incelir ve deride provitamin D₃ düzeyi azalır. Buna bağlı yaş ilerledikçe deride D vitamini sentez yapma kapasitesi azalmaktadır. 70 yaşında birinin sağlıklı genç erişkine göre D₃ vitamini sentez etme kapasitesi %25'tir [35].

2.1.7.1.5. Sosyoekonomik durum:

Ülkemizde yapılan çalışmalar sosyoekonomik düzeyi düşük olan ailelerin çocuklarında D vitamini eksikliğinin daha sık görüldüğünü göstermektedir [42, 43]. Düşük D vitamini düzeyine sahip annelerin yaşam tarzları (ev içinde daha çok zaman geçirmek, kültürel nedenlerle çocukların ev dışına çıkarılmaması, evlerin balkonsuz olması ya da güneş ışınlarını engelleyen sık apartmanlı mahallelerde yaşamak gibi) çocuklarının da güneşten yeterince faydalanamamalarına neden olmaktadır [44].

2.1.7.2. Besinlerle Yetersiz D Vitamini Alınması:

Bebekler için D vitamini kaynağı olan anne sütünün 1 litresinde 12-60 IU D vitamini bulunmakta ve bu miktar bebeklerin günlük 400 IU olan gereksinimini karşılamamaktadır [45].

D vitamini, çok az sayıdaki doğal besinde bulunmaktadır. Doğal besinler, özel katkı yapılmadıysa çocuk ve erişkinlerin günlük D vitamini ihtiyacını çoğu zaman karşılayamamaktadır [25, 46] .

2.1.7.3. Obesite:

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda; obezlerde yağ dokusunda depolanan D vitamininin biyoyararlanımının daha düşük olduğu ve bu nedenle obesitenin D vitamini eksikliği ve yetersizliği için risk oluşturduğu belirtilmektedir [47-49].

2.1.8. D Vitamininin Kaynakları ve Günlük Gereksinimi:

D vitamini için en önemli kaynak güneş ışığıdır [22]. Kış aylarında deride D vitamini sentezinin yetersiz olması nedeniyle bu aylarda D vitamininin temel kaynağını besinler oluşturmaktadır. D vitamini; yağlı balık, balık yağı, yumurta ve süt dışında çok az doğal gıdada bulunur (Tablo 1). Morina balığı gibi bazı balıkların karaciğer yağı bol miktarda D vitamini içerir [25, 46]. Tahılların, sebzelerin ve meyvelerin D vitamini miktarı ihmal edilebilir düzeydedir. D₂ vitamini ve D₃ vitamininin besinlerin zenginleştirilmesinde kullanılabilen formları vardır. D vitamini süte, bebek mamalarına, kahvaltılık tahıllara, pişmiş gıdalara, hamura, pirinçli yiyeceklere, katı ve sıvı yağlara, alkolsüz içeceklere ilave edilebilmektedir [46, 50]. Amerika ve Avrupa ülkelerinde, D vitamini ile zenginleştirilmiş süt-süt ürünleri, meyve suları bulunmaktadır. Ülkemizde meyveli taze peynir (D vitamini 45 IU/100 gr) ve aromalı süt (45 IU/100 ml) olmak üzere, D vitamini ile zenginleştirilmiş birkaç ürün bulunmaktadır.

Tablo 1. D vitamininin kaynakları

KAYNAKLAR	D VİTAMİNİ İÇERİĞİ
Somon (Taze)	~400-500 IU/3,5 oz
Somon (Konserve)	~300-600 IU/3,5 oz
Sardunya (Konserve)	~300 IU/3,5 oz
Tuna (Konserve)	236 IU/3,5 oz
Uskumru (Konserve)	~250 IU/3,5 oz
<u>D vitamini ile zenginleştirilmiş ürünler</u>	
Süt	100 IU/8 oz
Portakal suyu	100 IU/8 oz
Yoğurt	100 IU/8 oz
Bebek maması	100 IU/8 oz
Yağ	56 IU/3,5 oz
Margarin	429 IU/3,5 oz
Peynir	100 IU/3 oz
Kahvaltı tahılları	~100 IU/servis
Yumurta sarısı	~20 IU/adet
Mantar (Kurutulmuş)	1,600 IU/3,5 oz
Mantar (Taze)	100 IU/3,5 oz
Balık yağı	400 IU/çay kaşığı
<u>İlaçlar</u>	
Damla	150 IU/damla
Eff. Tablet	400, 880, 2800 IU/tb
Şurup	400 IU/ölç

1 oz = 23.350 gr

Yapılan son klinik çalışmalara göre, daha önce çocuklara önerilen 200 IU/gün D vitamininin günlük ihtiyacı karşılamadığını, bu nedenle bebeklikten itibaren tüm çocuklara 400 IU/gün D vitamini verilmesi gerektiği önerilmektedir [3, 4, 51].

2.1.9. D Vitamini ve Kemik Sağlığı:

Kemik sağlığı, kemik dokusunun protein matriks ve mineralizasyon yönünden yeterliliği yanında biyolojik yenilenme sürecinin sürdürülmesi olarak tanımlanabilir. İskelet sistemi kortikal ve trabeküler kemiklerden oluşur. Her iki kemik türünün sağlamlığının korunması kemik dokusundaki bu yapım ve yıkım süreciyle yakından ilgilidir. Kemik dokusundaki Ca kemiklerin sağlamlığından sorumlu olduğu gibi, kemik aynı zamanda önemli bir Ca deposudur. Kemik

dokusundaki yapım sürecinden osteoblast, yıkım sürecinden osteoklastlar sorumludur [20, 52].

Organizmada 25(OH)D değeri kritik düzeyin altına indiğinde ve/veya bağırsaklardan Ca yetersiz emildiğinde, PTH düzeyi artmakta (sekonder hiperparatiroidizm), PTH etkisi ile 1α -OHaz enzimi aktive olmakta ve $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ düzeyi yükselmektedir. Bu durumda D vitamininin kemiklerden Ca mobilize edici etkisi devreye girmektedir. Artmış $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ ve PTH aktivitesinin ortak etkisi ile kemiklerden Ca mobilize edilerek, serum Ca düzeyi normal aralıkta tutulmaya çalışılmakta ve bu süreç boyunca kemik mineralizasyonu daha fazla bozulmaktadır. Bütün bu nedenlerle organizma açısından en fizyolojik durum, serum 25(OH)D düzeyinin PTH yükselmesine neden olmayacak bir değerde bulunması ve alınan/emilen Ca miktarının yeterli olmasıdır. Subklinik D vitamini eksikliği, bir başka deyişle henüz riketse ait bulguların olmadığı ama PTH yükselmesine neden olan 25(OH)D düşüklüğü önem kazanmakta ve halk sağlığı açısından önemli bir sorun konumuna gelmektedir [53].

2.1.10. D Vitamini Eksikliği ve Sonuçları:

2.1.10.1. Besinsel D Vitamini Eksikliği ve Rikets:

Çocuklarda besinsel D vitamini eksikliğinin en önemli sonucu rikets' tir. Rikets, epifizyal füzyon gerçekleşmeden önce D vitamini, Ca ve P eksikliğine bağlı olarak büyüme plağının yetersiz mineralizasyonu sonucu, kemik dokusunun genel olarak mineral içeriğinin azaldığı metabolik bir kemik hastalığı olarak

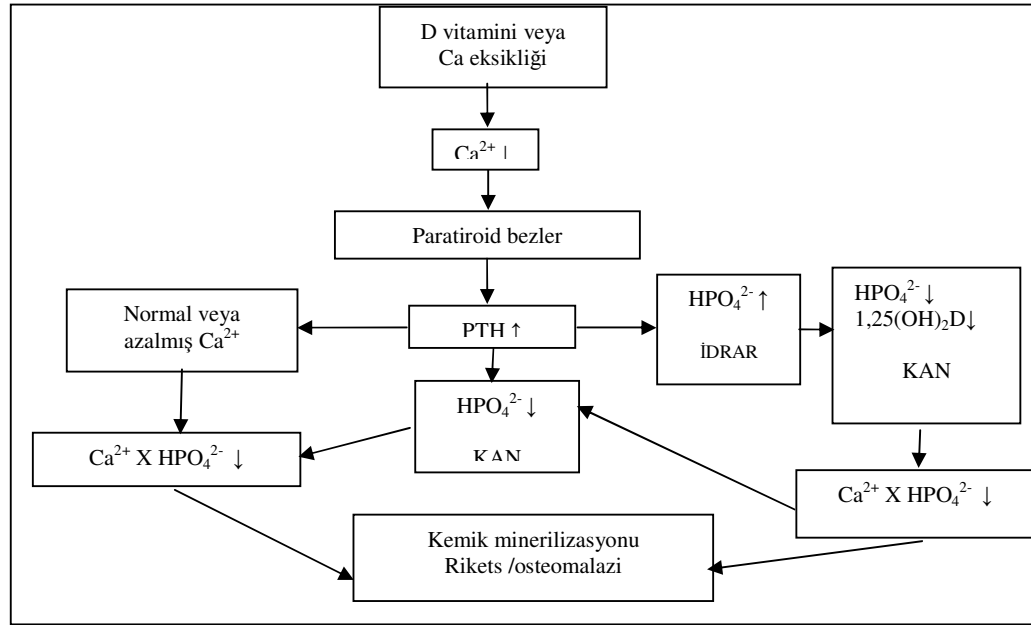
tanımlanmaktadır. Rikets, gelişmesini tamamlamamış (epifizlerin açık olduğu dönemde) kemik dokusunda mineralizasyon yetersizliğine bağlıdır ve bu durumdan hem kemik yapımı hem de kemik sağlamlığı etkilenir. Osteomalazi ise, epifizler kapandıktan sonra, eskimiş kemik dokusunun tamiri sırasında mineralizasyon yetersizliği olması demektir ve yalnızca kemiklerin sağlamlılığının etkilendiği bir durumdur [30, 54]. Rikets, epifizlerin kapanmasına kadar yaşamın her döneminde görülebilmekle birlikte vakaların büyük çoğunluğu 1,5 yaşından önce görülmektedir [42].

Ülkemizde besinsel rikets sıklığı önceki yıllarda yapılan çalışmalarda %1,6-19 arasında bildirilmiştir [8]. Özkan B. ve ark. [55], 2007 yılında Erzurum’da, 0-3 yaş arası 39,133 çocukta besinsel D vitamini eksikliğine bağlı rikets insidansını %0,099 olarak saptamıştır. Bu çalışmaya göre, 2005 yılından itibaren Sağlık Bakanlığı tarafından başlatılan ilk 1 yıl tüm bebeklere D vitamini desteğinin, besinsel D vitamini eksikliğine bağlı riketsi önlemede etkili olduğu belirtilmiştir.

Dünyada gelişmiş ülkelerde besinsel D vitamini eksikliğine bağlı rikets insidansı 2,9-7,5/100,000’dur [4]. 1960-1980’li yıllar arasında besinsel rikets tanısı konulan vaka sayısında belirgin olarak artma saptanmıştır. Bu dönemdeki rikets tanısı konulan vakalar daha çok deri rengi koyu olan, dinsel veya kültürel nedenlerle örtülü giyimi tercih eden veya vejeteryan anne bebeklerinden oluşmaktadır. Bu çocuklar daha çok 35. paralelin kuzeyinde, hava kirliliğinin belirgin olduğu ülkelerde yaşayan ve sadece anne sütü ile beslenen bebeklerdir. Bu dönemdeki besinsel rikets epidemisi ise ağızdan D vitamini desteği

uygulanması ile kontrol altına alınabilmektedir. 1990'lı yıllardan günümüze kadar gelen sürede ise tekrar besinsel rikets tanısında belirgin bir artma saptanmıştır. Ev içinde yaşam, maternal D vitamini yetersizliği, D vitamini intoksikasyonundan korkma, deri kanseri veya melanoma riski nedeniyle güneş ışığından korunma, D vitamini ile güçlendirilmiş besinlerin alınmaması ve günlük yetersiz Ca alımı bu dönemdeki rikets tanısındaki artmadan sorumlu tutulan risk faktörleri arasında sayılmaktadır [14, 15].

Besinsel D vitamini eksikliğine bağlı öncelikle 25(OH)D düzeyi ve buna bağlı olarak bağırsaktan Ca, P emilimi azalmaktadır. D vitamini eksikliğinde diyet ile alınan Ca 'un %10-15'i, P' un %50-60'ı emilebilir. Ca düşüklüğüne bağlı serum iyonize Ca değeri düşer. Ca düşüklüğü, paratiroid bezlerindeki Ca sensörlerini uyarır. Bu durum PTH'nın sentez ve sekresyonunda artışa neden olur. PTH, proksimal ve distal tübüllerden Ca geri emilimini artırır. PTH, 1,25(OH)₂D'ye benzer şekilde osteoblastlardaki RANKL yapımını artırır ve matür osteoklast oluşumunu uyarak kemiklerden kalsiyumun salınmasına neden olur. PTH aynı zamanda böbrekten P geri emilimini azaltarak idrarla P kaybını önler. Sekonder hiperparatiroidizm, böbreklerde 1,25(OH)₂D yapımını artırır ve buna bağlı serumda 1,25(OH)₂D düzeyi normal ya da artmış bulunabilir. Bu süreç ilerlerken klinik ve biyokimyasal bulgular belirginleşmekte ve bir süre sonra PTH ve 1,25(OH)₂D etkisine rağmen serum Ca dengesi de korunamaz hale gelmektedir. Kemikteki Ca depoları tamamen boşaldığında çocuk ya da bebekte hipokalsemi ve bulguları ortaya çıkmaktadır [2, 21] (Şekil 5).



Şekil 5. Besinsel D vitamini/Ca eksikliği ve patogenezi

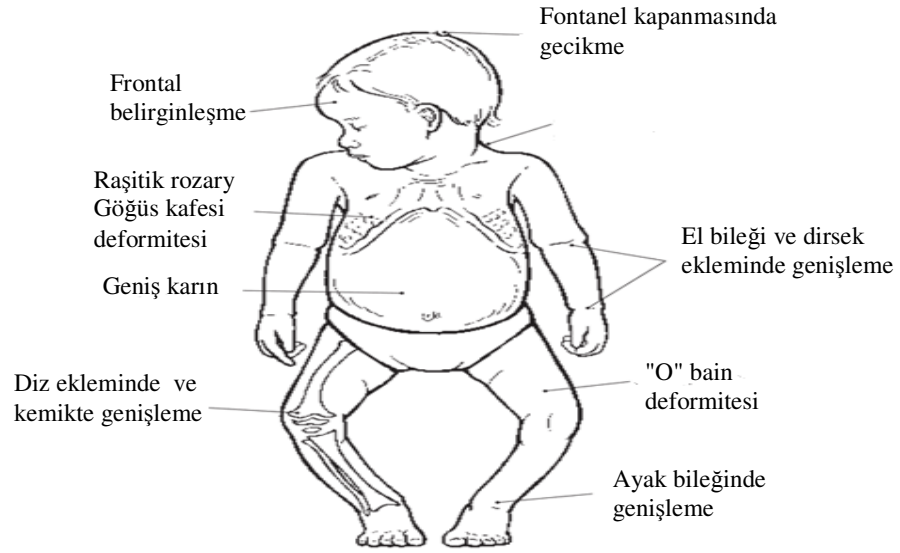
Rikette ait klinik bulguları kemik dokuya ait olanlar veya olmayanlar olmak üzere sınıflamak mümkündür. Bu nedenle rikets düşünülen olgularda tam bir fiziksel ve dental muayene yapılmalı, tüm iskelet sistemi palpe edilerek hassasiyet ve deformitelerin olup olmadığı kontrol edilmelidir. Rikette ait fizik muayene bulguları hastalığın evresine göre değişmektedir. Başlangıç döneminde hiçbir fizik bulgu olmamasına karşın, ileri dönemlerde hastalar kemik kırıkları ile başvurabilmektedir [43, 56, 57]. Ülkemizde, Erzurum’da, 0-3 yaş arasındaki vakaların ortak bulguları tablo 2’te belirtilmiştir [42].

Tablo 2. Erzurum bölgesinde rikets vakalarının başvuru yakınmaları (0-3 yaş arasındaki vakaların ortak bulguları)

YAKINMA	VAKA SAYISI	%
Solunum sistemi yakınmaları	136	25,9
Ayakları üzerine basamama, fizik gelişme geriliği, yürüyememe	107	20,5
Terleme	82	15,5
İştahsızlık, kilo alamama	52	9,8
Diş çıkarmada gecikme	44	8,4
Havale geçirme	36	6,8
Bacaklarda eğrilik	31	5,8
Diğer	38	7,2
Toplam	526	100

Ülkemizde yakın zamanda yapılan bir çalışmada 0-6 ay yaş grubunda en sık saptanan 4 fizik muayene bulgusu raşitik çıkıntı (%62,1), kraniotabes (%49), oksipital alopesi (%31,4) ve el bilek mesafesinde genişlik (%27,1) olarak bildirilmiştir [58]. Değişik kaynaklara göre rikets olgularında saptanan fizik muayene bulguları tablo 3 ve şekil 6’da gösterilmiştir [8]. Bu bulgular arasında el bileklerinde genişleme ve raşitik çıkıntılar en özgün ve duyarlı bulgu birlikteliği olarak belirtilmektedir [59]. Riketsin en klasik bulgularından olan kraniotabesin ilk üç ayda fizyolojik olduğu ve ilk altı ayda yalnızca kraniotabes pozitifliğine göre rikets tanısı konarak yüksek doz D vitamini verilmesinin sakıncalı olabileceği unutulmamalıdır. Rikets tanısında genellikle radyolojik bulgular tanıyı kolaylaştırmakta ve erken bebeklik dönemi dışında, vakaların hemen tümünde radyolojik bulgu saptanmaktadır. Riketsle bağlı klasik radyolojik bulgular büyüme plağı bölgesinde genişleme, metafizyal sınırda düzensizlik, fırçalaşma ve

çanaklaşma ile genel osteopenidir. İlerlemiş vakalarda değişik iyileşme aşamalarında kırıklar olabilir [54, 60].



Şekil 6. Rikets fizik muayene bulguları

Tablo 3. Rikets fizik muayene ve laboratuvar bulguları

KAS	DİŞLER	İSKELET	SİNİR SİSTEMİ	KARDİY AK	DİĞER
Hipotoni	Çürük	Kemiklerde hassasiyet	Huzursuzluk	Uzamış QT aritmi	Papil ödemi
Lumbar lordoz	Diş minesini defekti	Kraniotabes	Tetani	Kalp yetmezliği	Lentiküler katarakt
Proksimal miyopati	Erüpsiyon gecikmesi	El bileği ve dizlerde genişleme	Nöbet	Hipotansiyon	İntestinal emilim bozukluğu
Ördek yürüyüşü		Kırık Frontal belirginleşme Harrison oluğu Kifoz Kalça deformitesi Raşitik rozary Boy kısalığı Büyüme geriliği	Mental değişiklikler Bazal ganglia kalsifikasyonu		Deri değişiklikleri Eklem kontraktürü Vertebral ligament kalsifikasyonu

Rikets tanısının kesinleştirilmesi için her zaman biyokimyasal bulgulara gereksinim vardır. Genel olarak riketse ait biyokimyasal bulgular riketsin dönemlerine göre değişmektedir [8, 57] (Tablo 4).

Tablo 4. Rikets evresine göre biyokimyasal bulgular

EVRE	CA	P	ALP	PTH	25(OH)D	1,25(OH) ₂ D
I	D	N, D	Y	Y	D	D, N, Y
II	N	D	Y	Y	D	N, Y
III	D	D	Y	Y	D	N, Y

D: Düşük, N: Normal, Y: Yüksek

D vitamini yetersizliği olan bir çocukta rikets bulgularının gelişimi ve Ca dengesini sağlayan süreç farklılık göstermektedir. Özellikle erken bebeklik döneminde PTH cevabının güçsüz ve kemiklerin Ca rezervinin yetersiz olması nedeniyle hipokalsemi sık görülmektedir [44]. Hızlı büyüme dönemi olan ilk iki yaş ve adolesan döneminde, Ca ihtiyacının artmasına bağlı rikets vakaları en sık hipokalsemi semptomları ile gelebilmektedir. Ladhani S. ve ark. [61], retrospektif olarak D vitamini eksikliği tanısı almış 65 çocuğu geliş semptomlarına göre incelemişlerdir. Özellikle hızlı büyüme dönemlerinde (<3 yaş ve >10 yaş) en sık başvuru semptomlarının riketsin radyolojik bulguları olmadan, hipokalsemi semptomları (konvülsiyon, nöromusküler irritabilite, apne, stridor) olduğu belirtilmiştir. Suudi Arabistan’da yapılan bir başka çalışmada, 21 semptomatik rikets vakasının (11-15 yaş) 8’inde radyolojik olarak rikets bulgusu mevcut ve vakaların en sık geliş semptomu hipokalsemik tetani ve kas-iskelet sistemi ağrıları olduğu belirtilmiştir [62].

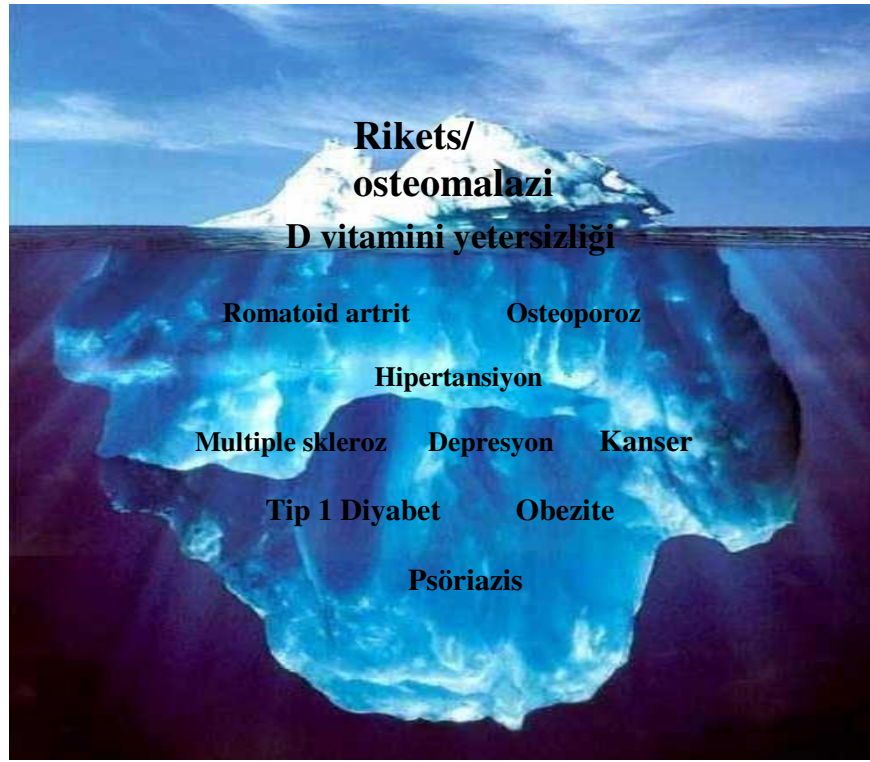
Ciddi Ca eksikliği de benzer etkiyle riketse neden olmaktadır. Ca eksikliğine bağlı gelişen sekonder hiperparatiroidizm, D vitamini ihtiyacını artırır

ve D vitamini hızlıca 1,25(OH)₂D'ye dönüşür. D vitamini ve kalsiyumun birlikte eksikliğinde ise daha ciddi iskelet anormallikleri ve hipokalsemi bulguları görülmektedir [2].

2.1.10.2. D Vitamini ve Kronik Hastalıklar:

Rikets ve osteomalazi, D vitamini eksikliğinde buzdağının görünen kısmıdır (Şekil 7). Vücudumuzda birçok doku ve hücrede (beyin, prostat, meme, bağırsak, bağışıklık hücreleri) VDR olduğu ve bu dokularda 25(OH)D'den aktif D vitamini olan 1,25(OH)₂D sentezi yapılabildiği gösterilmiştir [22, 41]. 1,25(OH)₂D, direkt veya indirekt olarak hücre proliferasyon, diferansiyasyon, apoptozis ve anjiogenezisden sorumlu genler başta olmak üzere 200'den fazla genin kontrolünü sağlar. D vitamininin hedef genlerinin aktivasyonu VDR proteinine ihtiyaç duyar. Bu genlerin promotor bölgelerindeki cevap elemanları adı verilen spesifik DNA zincirlerine, VDR proteininin bağlanması ile hedef genlerde düzenlemeler olur. İn vitro çalışmalarda, D vitamininin normal ve kanser hücrelerinde çoğalmayı azalttığı ve olgunlaşmayı sağladığı gösterilmiştir [12]. Yüksek yerleşim bölgelerinde yaşayanlarda kanser vakalarının (meme, prostat, kolon gibi) daha sık görülmesi D vitamini yetersizliği ile ilişkili bulunmuş ve yapılan çalışmalarda bunu desteklemiştir [25]. D vitamini eksikliği; kanser (kolon, meme, prostat), otoimmün hastalıklar (Tip 1 Diyabet, Multiple Skleroz, Romatoid Artrit, Crohn hastalığı), hiperproliferatif deri hastalıkları (Psöriasis), kardiyovasküler sistem hastalıkları (Hipertansiyon) ve infeksiyöz hastalıklar (Tüberküloz) gibi birçok hastalıkla ilişkili bulunmuştur [12, 22]. Aktif D

vitaminin, immün sistemde immunmodulator ve kanser hücrelerinde antiproliferatif etkisinin gösterilmesi, 1,25(OH)₂D analoglarının otoimmün ve kanser hastalıklarının önlenmesi ve tedavisinde kullanabilirliğini gündeme getirmiştir [63, 64].



şekil 7. D vitamini eksikliği, yetersizliği ve ilişkili olduğu kronik hastalıklar

2.1.10.3. *D Vitamini yetersizliği (Subklinik D Vitamini Eksikliği) Tanımı ve Prevalansı:*

D vitamini yetersizliği, rikets veya osteomalazinin klinik semptom ve bulguları olmadan laboratuvar olarak D vitamini eksikliği olması olarak tanımlanır [41, 65]. D vitamini hipovitaminozisi olarak da adlandırılan bu

durumun, sekonder hiperparatiroidizme bağlı kemik kaybına neden olduğu ve dolayısıyla da yaşlılarda osteoporoz ve kırık riskini arttırdığı bilinmektedir. Aynı zamanda D vitamini yetersizliği spesifik olmayan kas-iskelet sistemi ağrılarına neden olmakta ve bu şikayetlerle gelen hastalar çoğu zaman yanlış tanı olarak fibromiyalji tanısı almaktadır. Uzun süreli D vitamini yetersizliğinin uzun dönemdeki sonuçları ve klinik hastalıklar üzerine etkisi tam olarak bilinmemektedir. Tüm yaş gruplarında, D vitamini yetersizliği prevalansının sık olduğu belirtilmektedir [3-5]. Bu konuda yapılan en geniş alışma Amerika’da, 1988-1994 yılları arasında 18,875 kişilik vakada yapılan NHANES III alışmasıdır. Bu çalışmaya göre; D vitamini yetersizliği {25(OH)D <25 ng/ml}, yaşları 12-19 yaş arasında değişen, ort. 32. kuzey paralelinde yaşayan, 625 erkek ve 699 kız çocuğunda kış aylarında sırasıyla %25, %47, ort. 39. kuzey paralelinde yaşayan, 741 erkek ve 844 kız çocuğunda sırasıyla %21, %28 olarak saptanmıştır. D vitamini yetersizliğinin, D vitamini eksikliğinden daha sık görüldüğü ve önemli bir sorun olduğu belirtilmiştir [66]. Diğer ölkelerde ocuklarda D vitamini yetersizliği sıklığını gösteren birkaç çalışma tablo 6’da belirtilmiştir. Bu alışmalarda D vitamini eksiklik sınırı 10-20 ng/ml arasında değişen değerlerde kabul edilmiştir. Tablo 5’te görüldüğü gibi ort. 25(OH)D değerleri 5-30 ng/ml arasında değişmektedir. Kış aylarında ort. 25(OH)D değerlerinin belirgin düşük olduğu dikkati çekmektedir.

Tablo 5. Dünyada çocuklarda D vitamini yetersizliği sıklığı

YAZAR, YIL	ÜLKE/BÖLGE	YA Ş	SAYI/CİNSİYE T (♀/♂)	MEVSİ M	25(OH) D NG/ML	D VİTAMİN İ (%)	
						E	Y
Du, 2001 [67]	Çin/40°N	12- 14	1248 ♀	Kış	5	9,4	45,2
El-Hajj Fuleihan, 2001[40]	Lübnan, Beyrut /33,5°N	10- 16	164 ♂ 182 ♀	Kış Yaz	17 22	21 4	44 36
Looker, 2002 [66]	NHANES USA/32°N	12- 19	625 ♂ 699 ♀	Kış	26,5 21,9	1 4	25 47
Looker, 2002 [66]	NHANES USA/39°N	12- 19	741 ♂ 844 ♀	Yaz	30,2 27,1	<1 <1	21 28
Gordon, 2004 [68]	Boston/43°N	11- 18	107 ♂ 200 ♀	Kış Yaz	20 26	24,1	42
Rockell, 2005 [69]	Yeni Zelanda /35-46°S	5-14	801 ♂ 784 ♀	Kış Yaz	14,5 20	4 1	42 14
Sullivan, 2005 [70]	USA,Maine/44° N	9-11	23 ♀	Kış	25	4	48
Harkness, 2005 [71]	USA, Ohio/41°N	15,5	370 ♀	Kış	18	17	54
Lapatsanis , 2005 [72]	Yunanistan/39° N	3-14 14- 18	110 ♂ 100 ♂	Kış Yaz	17 27	14 47	*

* Belirtilmemiş

E: Eksiklik

Y: Yetersizlik

2.1.11. D Vitamini Durumunu Belirlemede 25(OH)D:

D vitamininin yeterliliğini gösteren en önemli parametre serum 25(OH)D düzeyidir. Karaciğerde sentez edilen 25(OH)D, regüle edilmez ve plazma yarı ömrü 2-3 haftadır. Deride sentezlenen ve beslenmeyle alınan D vitamini düzeyini yansıtır.

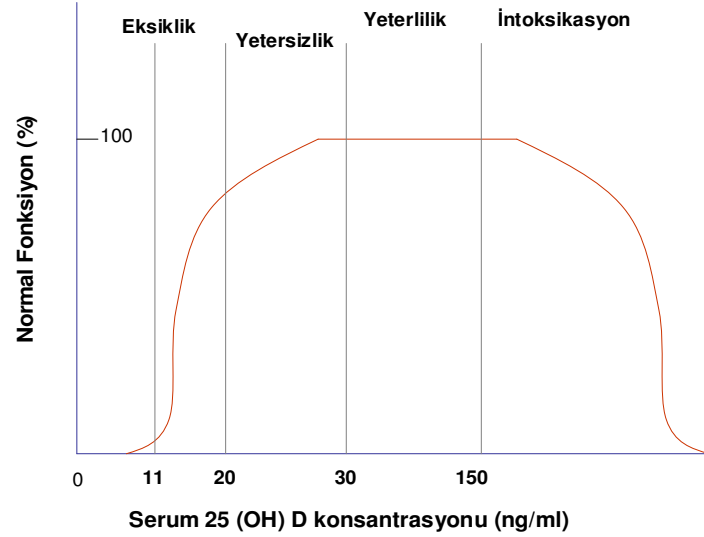
Aktif D vitamini olan 1,25(OH)₂D'nin yarı ömrü 4-6 saattir. D vitamini eksiklik ve yetersizliğinde ilk cevap olarak PTH ve PTH'nın etkisiyle 1,25(OH)₂D düzeyi artar. Aktif D vitamini {1,25(OH)₂D} düzeyinin kompanzasyon amacıyla artması nedeniyle, D vitamini yeterliliği durumunu belirlemede 1,25(OH)₂D düzeyi ölçümü yanıltıcı olabilir [73-76].

Çocuklarda serum 25(OH)D' nin normal değeri konusunda henüz tam bir fikir birliği yoktur. 25(OH)D normal aralığını belirlemede; PTH değerini en çok baskılayan, Ca emilimini ve kemik parametrelerini en çok arttıran ve kemik kırıklarının en az olduğu değerin normal kabul edilmesi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır [4, 75]. Chapuy ve ark.[77] 1569 erişkin vakada 25(OH)D 30-40 ng/ml düzeyindeyken PTH değerinin değişmeyip sabit değerde kaldığını göstermiştir. Dawson-Hughes ve ark.[78] erişkinlerde PTH değerini baskılamak için 25(OH)D değerinin 75-80 nmol/l civarında olması gerektiğini belirtmişlerdir. Çocuklarda 25(OH)D normal değerleri ile ilgili çalışma sayısı, erişkinlere göre daha az sayıdadır. Çocuklarda genel olarak 25(OH)D değeri için kabul edilen kritik değer, radyolojik olarak rikets bulgularının eşlik ettiği <27,5 nmol/l (11 ng/ml)'dir [54]. Yetersizlik için öngörülen 25(OH)D değerleri, 27,5-75 nmol/l arasında değişmektedir [4]. Guillement ve ark.[79] kış aylarında D vitamini yetersizliğinin PTH yüksekliği ile birlikteliğini saptamış ve PTH değerini baskılayabilmek için 25(OH)D değerinin >60 nmol/l üzerinde tutulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bir başka çalışma, Afrika kökenli Amerikalı (6-10 yaş) çocuklarda 25(OH)D değerinin 75 nmol/l civarında olması gerektiğini belirterek bir önceki çalışmayı desteklemiştir [80]. Çalışmalar sonucunda, çocuk ve erişkinde en uygun kas iskelet sağlığı için, 25(OH)D değerinin >75 nmol/l (30 ng/ml) üzerinde olması ve uzun dönemde kemik sağlığı ve diğer kronik hastalıklardan korunmak için en iyi 25(OH)D düzeyinin 90-100 nmol/l (36-40 ng/ml) arasında olması önerilmektedir [4, 75]. 25(OH)D değeri için en çok kabul edilen değerlere göre 25(OH)D düzeyi <20 ng/ml D vitamini eksikliği, 20-29 ng/ml D vitamini yetersizliği, >30 ng/ml

normal, >150-200 ng/ml intoksikasyon olarak kabul edilmektedir [73] (Tablo 6, şekil 8).

Tablo 6. 25(OH)D değerine göre D vitamini durumu

25(OH)D (NG/ML)	25(OH)D (NMOL/L)	TANIM
<20	<50	Eksiklik
20- 30	50- 80	Yetersizlik
30- 100	80- 250	Yeterli
>150	>325	İntoksikasyon



Şekil 8. 25(OH)D değerine göre D vitamini durumu

2.1.12. D Vitamini Eksikliği İçin Risk Grupları:

2.1.12.1. Gebeler ve Bebekler:

Bebeklerde D vitamini kaynakları plasental geçiş, anne sütü ve güneş ışığı yoluyla derideki sentezdir [81, 82]. Yaşamın ilk sekiz haftasında bebeklerin serum 25(OH)D düzeyleri annelerinki ile ilişki göstermekte, sonraki aylarda ise güneş ışığı daha belirleyici olmaktadır [37]. Bebekler için D vitamini kaynağı olan anne

sütünün 1 litresinde 12-60 IU D vitamini bulunmakta ve bu miktar bebeklerin günlük 400 IU olan gereksinimini karşılamamaktadır [83]. Erken bebeklik dönemindeki klinik ve subklinik D vitamini eksikliği açısından en önemli risk faktörünü maternal D vitamini yetersizliği oluşturmaktadır. Maternal D vitamini yetersizliğinin; fetal büyüme, kemikleşme, diş minesi hipoplazisi, neonatal Ca dengesi arasında negatif bir ilişki olduğu gösterilmiştir [21, 84]. Son yıllarda gelişmekte olan ülkelerden yapılan yayınlar ve gelişmiş ülkelerdeki etnik/dinsel azınlıklarla ilgili raporlar, maternal D vitamini yetersizliğinin önemli bir sorun olduğunu göstermektedir [14, 15, 85]. Maternal D vitamini yetersizliği, dini/kültürel nedenlerle örtünen, gündüz zamanını ev içinde geçiren kadınlarda sık görülmekte ve bu kadınlarda kronik D vitamini yetersizliğine bağlı sekonder hiperparatiroidizm saptanmaktadır. Ülkemizde uzun zamandır değişik ölçülerde maternal D vitamini yetersizliği sorunu olduğu üzerinde durulmaktadır. Hasanoğlu A. ve ark.[86], 25(OH)D düzeyini kış aylarında doğum yapan annelerin %20'sinde, kordon kanlarında ise %54,3'ünde 3 ng/ml'nin altında, bunların yarısında ise ölçülemeyecek kadar düşük bulmuşlardır. Yaz grubundaki annelerin hepsinin 25(OH)D düzeyleri 3 ng/ml'nin üstünde olmasına karşın, kordon kanlarının %20'sinde 3 ng/ml'nin altında bulunmuştur. Son yıllarda maternal D vitamini durumunu inceleyen araştırmalar, son 15-20 yılda ülkemizdeki sosyoekonomik değişimlere rağmen maternal D vitamini yetersizliğinin sıklığında ve şiddetinde bir azalma olmadığını göstermektedir. İstanbul, Kocaeli ve Ankara 'da yapılan bir çalışmaya göre, ülkemizin kentsel bölgelerinde yaşayan annelerin büyük çoğunluğunda (%46-80) orta veya şiddetli

düzeylerde D vitamini yetersizliği sorunu vardır. Her üç araştırmada da sosyoekonomik düzey ve örtülü giyinme şekli ile maternal D vitamini yetersizliği arasında değişik düzeylerde ilişki olduğu bildirilmektedir [87, 88].

2.1.12.2. Prepubertal dönem:

Prepubertal yaşlarda, D vitamini yetersizliği ile ilgili çalışma sayısı sınırlıdır. İspanyol çocuklarda (8 ± 2 yaş) 25(OH)D değeri %80'ininde 50 nmol/l altında saptanmıştır [89]. Arjantin'de 42 çocukta (ort.8,5 yaş) 25(OH)D değeri iki mevsimde de yetersiz olarak bulunmuştur [90]. Başka bir çalışmada, yaşları 10-12 arasında olan 193 Finlandiyalı kız çocuğunda, 25(OH)D değeri %78 <40 nmol/l saptanmıştır. 25(OH)D değeri <25 nmol/l olan grubun (n=61), <40 nmol/l olan gruba (n=43) göre; ALP, PTH değerleri yüksek ve femoral kemik mineral yoğunluğu (KMY) daha düşük bulunmuştur [91]. 9-15 yaş arası 171 Finlandiyalı kız çocuğunda, 25(OH)D değeri ve 3 yıllık takibinde KMY ile ilişkisi incelenmiş, 25(OH)D değeri yüksek olanların femur başı, lomber omurgada ölçülen KMY daha yüksek olduğu saptanmıştır [92]. Bu çalışma sonuçlarına karşıt olarak, Amerika Georgia'da yapılan bir çalışmada, 4-8 yaş arası 96 çocukta 25(OH)D değeri ile kemik mineralizasyonu arasında ilişki bulunmamıştır [93]. Bir başka çalışmada, 6-10 yaş arası 41 çocuğa 1 ay boyunca 10µ/gün (400 IU/gün) D vitamini desteği verilmiş ve 25(OH)D değeri ile kemik mineralizasyonu arasında ilişki saptanmamıştır [80]. Randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışmada, 8-10 yaş arası 24 çocuğa 13 hafta boyunca 400 IU/gün D vitamini desteği verilmiş, 6. ve 12. aylarda bakılan 25(OH)D değeri destek verilen grupta daha

yüksek bulunmuştur. Buna rağmen 25(OH)D'yi değişmeyen değerde tutmak için daha yüksek günlük D vitamini ihtiyacı olduğu belirtilmiş ve 25(OH)D değerinin KMY ile ilişkisi bulunmamıştır [94]. Elimizdeki veriler ile bu yaş grubunda da D vitamini önemlidir. Ülkemizde bu yaş grubunda D vitamini yetersizliği görülme sıklığını gösteren yüksek vaka sayılı çalışma sayısı yetersizdir.

2.1.12.3 Adolesan:

'Doruk kemik kütlesi' iskelet sisteminin gelişimi sürecinde maksimum kazanılan kemik kütlesidir [20]. Doruk kemik kütlesi erişkin kemik sağlığı açısından en önemli belirleyici olarak kabul edilmektedir. Kemik kütlesinde artışın kızlarda en çok 3 yıllık sürede 11-14 yaş arasında, erkeklerde ise 4 yıllık sürede 13-17 yaş arasında olduğu gösterilmiş ve kemik kütlesi artışının kızlarda menarştan ortalama 2 yıl sonra ve/veya 16 yaşından sonra, erkeklerde ise 17 yaşından sonra azaldığı saptanmıştır [9].

Kemik kütlesinin %40-60'ı puberte döneminde kazanılmakta, bu nedenle puberte döneminde kemik gelişimini olumsuz etkileyen faktörlerin esas etkisi uzun dönemde ortaya çıkmaktadır. Kemik mineralizasyonu ve doruk kemik kütlesinin belirlenmesinde genetik ve irksal farklılıklar en önemli belirleyicilerdir. Azami kemik gelişimi için GH (büyüme hormonu), IGF-1 (insülin benzeri büyüme faktörü-1), seks steroid hormonları ve beslenme birbirine bağlı etki gösteren faktörlerdir [20, 95]. Puberte döneminde hızlı kemik gelişimi nedeniyle rikets ve osteomalazi riski artmaktadır. Özellikle geleneksel yaşam tarzı nedeniyle örtünen kız çocuklarında da rikets vakalarının görüldüğü bildirilmektedir. Ankara

Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden yayınlanan bir araştırmada, yaşları 21 ile 50 arasında değişen dokuz kadında aşırı örtünmeye bağlı osteomalazi bildirilmesi sorunun ciddiyetini göstermektedir [96]. Adolesan dönemindeki rikets vakalarında kemik ağrısı ve halsizlik en sık rastlanan yakınmalardır. Bunların dışında karpopedal spazm, alt ekstremitte deformitesi, hipokalsemik nöbet gibi bulgular görülebilmektedir [62]. Bu nedenle, özellikle yaşam şekli güneş ışığından yararlanmayı engelleyen tarzda olan adolesanlarda, özellik göstermeyen kas iskelet sistemi yakınmalarında D vitamini yetersizliği akla gelmelidir. Son yıllarda adolesan döneminde rikets saptanmasa bile D vitamini yetersizliğinin önemli bir sorun olduğuna ve yaşam/giyim şekli nedeniyle güneşli bir ülke olmasına rağmen Lübnan gibi ülkelerde özellikle adolesan kızlarda %52 oranında D vitamini yetersizliği görülebildiğine dikkat çekilmektedir [40]. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, kapalı giyim tarzı olan adolesan kızlarda 25(OH)D düzeyi anlamlı düşük bulunmuştur [38].

Hızlı büyüme dönemi olan adolesan döneminde, vücudun Ca ihtiyacı ve bunu karşılamak için 25(OH)D'nin 1,25(OH)₂D'ye dönüşümü artar [4]. Hızlı büyüme döneminde serum 25(OH)D değeri azalırken, 1,25(OH)₂D değerinin yükseldiğini gösteren çalışmalar vardır. Erkeklerde Tanner evreleri arttıkça 25(OH)D değerinin azaldığını ve en düşük düzeye Tanner evre 4-5'te geldiğini belirtilmiştir [97]. Adolesan yaş grubundaki Fransız erkek çocuklarında, puberte evresi ile 25(OH)D değeri arasında negatif ve 1,25(OH)₂D değeri ile arasında pozitif ilişki olduğu saptanmıştır [98]. Bu çalışmalar büyüme hızının en fazla

olduğu dönemde 1,25(OH)₂D değerinin kemik kitlesi kazanımıyla ilişkili olduğunu göstermektedir.

2.1.12.4. Yaşlılar:

Osteoporoz, kemiklerin sağlamlılığının kırık riskini arttıracak ölçüde bozulması ile karakterize bir iskelet bozukluğu olarak tanımlanmakta; kemiklerin sağlamlılığı ise kemik yoğunluğu ve kemik kalitesi tarafından belirlenmektedir. Son yıllarda yaşam boyu kemik sağlamlılığının korunması ve erişkin dönemdeki osteoporozun önlenmesinde çocukluk, özellikle puberte döneminin kritik bir dönem olduğu üzerinde sıklıkla durulmaktadır [52]. Yaş ilerledikçe deride D vitamini sentez yapma kapasitesi azalmaktadır. 70 yaşında birinin sağlıklı genç erişkine göre deride D vitamini sentez yapma kapasitesi %25 olmaktadır. Bu nedenle yaşlılar daha uzun süreli güneş ışığı ve D vitamini desteği almalıdır [99].

2.1.13. Ülkemizde D Vitamini Desteği, Çocuk (>3 yaş) ve Yaşlılarda D Vitamini Yetersizliği Sıklığı:

Sağlık bakanlığı 2005 yılında, ‘D vitamini yetersizliğinin önlenmesi ve kemik sağlamlılığının korunması’ projesini başlatmıştır. 0-12 ay arası her bebeğe koruma amacıyla, D vitamini 400 IU/gün (3 damla/gün) 1 yıl süreyle başlanmaktadır. Gebelere düzenli D vitamini desteği verilmesi konusunda henüz tam bir fikir birliği yoktur. Bebeklik döneminden sonra çocuklara D vitamini desteği verilmesi konusunda belirlenmiş bir ulusal politika yoktur.

Ülkemizde D vitamini eksikliği ve yetersizliği sıklılığını gösteren çalışmalar daha çok 0-3 yaş arası çocukları içermektedir. 3 yaş üzeri ve adolesan yaş

grubunda çalışma sayısı azdır. Gültekin A. ve ark.[6], 90 çocuğu (6-17 yaş) beslenme içeriklerine göre 2 gruba ayırmış ve bu çocuklarda kış sonu 25(OH)D düzeyleri bakmışlardır. Sebze ağırlıklı beslenen 1.grupta ort. 25(OH)D düzeyi $7 \pm 0,51$ ng/ml, protein ağırlıklı beslenen 2.grupta ort. $12,27 \pm 0,84$ ng/ml bulunmuştur. Bu değerlere göre 1.grupta %15,9, 2.grupta %5 D vitamini eksikliği saptanmış ve 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunan farkın beslenmeyle ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Aynı çalışmada, gruplar 6-11 ve 12-17 yaş olarak 2 gruba ayrıldığında, 25(OH)D düzeyinin 12-17 yaş grubunda özellikle kız adolesanlarda istatistiksel olarak daha düşük olduğu belirtilmiştir. Ort.20 yaş olan 67 bayan üniversite öğrencisinde, 25(OH)D düzeyi kapalı giyim tarzı olan grupta, diğer gruba göre anlamlı daha düşük bulunmuştur. [100]. Hatun Ş. ve ark.[38], 89 adolesan kızda (13-17 yaş) %43,8 D vitamini yetersizliği, %21,3 D vitamini eksikliği saptamışlardır. Yaşlılarda D vitamini eksikliği %33,4 olarak saptanmış ve yaşlıların D vitamini yetersizliği açısından riskli grup olduğu belirtilmiştir [101]. Primer hiperparatiroidi tanısıyla ameliyat edilen erişkin hastalarda, %55 D vitamini eksikliği saptanmış ve primer hiperparatiroidi ile 25(OH)D düzeyi arasında negatif bir ilişki bulunmuştur [102]. İzmir ilinde; adolesan yaş grubunda kış sonu D vitamini düzeyi bakılmış ve D vitamini yetersizliği, sosyoekonomik düzeyi düşük bölgede %59,4, sosyoekonomik düzeyi yüksek olan bölgede %15,6 olarak saptanmıştır [7]. Bu çalışmalara göre, ülkemizde de tüm yaş gruplarının D vitamini yetersizliği açısından risk oluşturduğu belirtilmektedir. Tüm yaş gruplarının D vitamini ile desteklenmesi ve süt-süt ürünlerinin D vitamini ile zenginleştirilmesi gerektiği belirtilmektedir.

2.2. Kemik Sağlığını Etkileyen Diğer Faktörler:

Doruk kemik kütlesinin gelişimi %70 oranında genetik faktörlerce belirlenmekte, buna karşın öngörülen genetik potansiyele ulaşılması beslenme, aktivite, endokrin fonksiyon ve yaşam tarzını oluşturan diğer faktörlere bağlı bulunmaktadır. Genetik belirleyicilerin en önemlileri VDR, kollejen tip 1 α 1, IGF-1 ve östrojen reseptör genleridir [20, 95].

Çocuk ve adolesanlarda doruk kemik kütlesini etkileyen çevresel faktörlerin başında beslenmeyle ilgili faktörler gelmektedir. Doruk kemik kütlesinin belirlenmesi ve kemik mineralizasyonunda, beslenme ile yaşı grubuna uygun miktarda Ca ve D vitamini alımı büyük önem taşımaktadır [10].

Vücuttaki kalsiyumun yaklaşık %99'u kemiklerde bulunmaktadır. Bu nedenle besinlerle alınan Ca ihtiyacının temel nedeni KMY'yi arttırmaktır. Ca ihtiyacı; genetik, büyüme ve diğer besinlerin etkisi gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir [95]. Ergenlik öncesi dönemdeki çocuklardaki Ca gereksinimi konusunda az bilgi vardır ve bu dönemde günde 800 mg Ca alınmasının yeterli olduğu düşünülmektedir. Bu yaşı grubundaki en önemli konu çocuklara yeterli Ca almalarını sağlayacak beslenme alışkanlıkları kazandırmaktır. Ca gereksinimi ile ilgili araştırmalar ergenliğinin hemen öncesi ve ergenlik dönemindeki (9-18 yaşı) çocuklar üzerine yoğunlaşmıştır. Puberte döneminde Ca emiliminin arttığı ve kemik oluşumunun çoğunluğunun bu dönemde olduğu bilinmektedir. Bu yaşı grubunda Ca eklenmesinin KMY'yi kısa dönemde olumlu etkilediğini gösteren çalışmalar olmakla birlikte esas önemli olan çocukluk ve ergenlik döneminde önerilen miktarda Ca alımını sağlayacak besinlerle beslenmenin sürdürülmesidir

[52]. KMY ve Ca desteği ilişkisi ile ilgili bir çalışmada; 8 yaşındaki 144 kız çocuğu Ca desteği verilmesine göre iki gruba ayrılmış ve Ca desteği yapılan grupta KMY’de artma gösterilmiştir. Aynı gruplar Ca desteği kesildikten 3-5 yıl sonra tekrar değerlendirilmiş ve Ca desteği alan grubun mineral kazanımını koruduğu belirtilmiştir [103]. Yaş gruplarına göre önerilen günlük Ca miktarı (mg/gün) tablo 7’de belirtilmiştir [29].

Tablo 7. Yaş gruplarına göre önerilen günlük Ca miktarı (mg/gün)

Yaş	Kalsiyum (mg/gün)
0- 6 ay	210
7- 12 ay	270
1- 3 yaş	500
4- 8 yaş	800
9- 18 yaş	1300
19- 50 yaş	1000
51- 70 yaş	1200
>70 yaş	1200

(Vitamin D. In: Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Washington, DC; National Academy Press; 1997)

Son yıllarda, çocukluktan erişkinliğe girerken kemik kütlesinin yeterli olabilmesi için Ca alımı kadar, kemiklerin ve kasların gerilmesini sağlayacak türde fiziksel aktivite yapılmasının önemi üzerinde de sıklıkla durulmaktadır. Kemik yüzeylerinin gerilmesini sağlayan koşma, atlama, sıçrama, jimnastik hareketleri gibi fiziksel hareketlerin özellikle kemik yapımının hızlandığı adolesan döneminde yapılması önerilmektedir [10, 20].

Ülkemiz güneşten zengin bir coğrafyada yer almasına karşın, D vitamini ile zenginleştirilmiş ürünlerin yetersiz olması ve günümüzde çocukların,

televizyon ve bilgisayar başında geçirdikleri sürelerin artması, hava kirliliği ve oyun alanlarının yetersizliği nedeniyle kapalı mekanlarda daha çok zaman geçirmeleri, deri kanseri riski nedeniyle yüksek koruma faktörlü güneş kremlerinin kullanımının artması, adolesan kızlarda geleneksel kapalı giyinme gibi nedenlerle güneş ışığı alma süreleri azalmaktadır. Bu durum, deride gerçekleşen D vitamini sentezinin azalmasına ve D vitamini yetersizliğine neden olabilmektedir [35]. Ancak ülkemizde, çocuklarda D vitamini eksikliği ve yetersizliği sıklığını belirleyen geniş ölçekli çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Bu çalışmada, Türkiye’de 1-16 yaş arası sağlıklı çocuklarda D vitamini eksikliği, yetersizliği sıklığını ve buna etki eden faktörleri belirlemek; çocukların, beslenme ile Ca içeren besin tüketimi sorularak, günlük Ca alımı hakkında fikir edinebilmek amaçlanmıştır.

3. GEREÇ ve YÖNTEM:

3.1. Vaka Grubunun Belirlenmesi:

Yaşları 1-16 yaş arasında değişen; kırsal kesim olarak Gölbaşı Atatürk İlköğretim Okulu ve Gölbaşı Sağlık Ocağı'ndan 420 (K=218, E=202), kentsel kesim olarak Ankara ilinden Mustafa Kemal ve Bahadır İlhan İlköğretim Okulları ve Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Genel Polikliniği'ne başvuran 429 (K=210, E=219) çocuk olmak üzere toplam sağlıklı 849 çocuk çalışmaya alındı. Çalışma kış ayları sonunda Nisan-Mayıs 2007 tarihleri arasında yapıldı.

Çalışma, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 16.06.2006 tarih ve 217 sayılı oturumunda alınan onay ile yürütüldü.

Çalışma 4 aşamada gerçekleştirildi:

1. Vaka grubunun belirlenmesi
2. Serum örneklerinin alınması ve anket çalışması
3. Serum örneklerinin çalışılması
4. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi

Her vakanın ailesine Ek 1'deki bilgilendirme formu okutuldu ve imzaları alındı. Vakalara aileleri ile birlikte doldurmaları için anket verildi. Tüm vakalar Ek 2 formunda yer alan epidemiyolojik bilgiler bakımından sorgulandı. Ek 2 bilgi formunda; 1. kısımda, çalışmaya alınma tarihi, adı ve soyadı, cinsiyeti, doğum tarihi, yaşı, çalışmaya alındığındaki antropometrik ölçümleri ve persentilleri, sosyoekonomik durumu belirlemek için ailenin aylık geliri (TL), sosyal güvencesi ve 2. kısımda, gebelik haftası, anne sütü ile beslenme süresi, mama desteği ve ilk 1 yıl düzenli D vitamini desteği verilip verilmediği, günlük güneş ışığına çıkma süresi (dakika/gün), güneş kremi kullanımı, düzenli fiziksel aktivite, beslenme

açısından aylık balık ve haftalık süt, süt ürünleri tüketimi, Ca ve D vitamini desteği ve bunlarla zenginleştirilmiş ürün tüketimi, kemik kırığı ve ailede kemik erimesi varlığı, 12 yaş üzeri adolesan kızların giyim tarzı soruldu.

3.2. Serum Örneklerinin Alınması ve Çalışılması:

Katılımcılardan 3 ml kan örneği, 21 G numaralı ve 10 mililitrelik tek kullanımlık steril enjektörler ile kan alma tekniğine uygun olarak, venöz yolla antekübital fossadan alındı. Alınan kan örneği, içerisinde serum ayırıcı jel bulunan steril, vakumlu, plastik tüplere (*Becton-Dickenson*) aktarıldı. Vakumlu tüplere alınan kan örnekleri, 5000 rpm’de 5 dk santrifüj edildi. Lipemik ve hemolizli serumlar çalışmaya alınmadı. Çalışma tarihine kadar -80 C°’de saklanan örneklerde Ca, P, ALP, 25(OH)D düzeyleri Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi biyokimya laboratuvarında uygun yöntemler kullanarak çalışıldı.

3.2.1. Serum Ca Düzeyi:

Ca, Architect (Abbott Clinical Chemistry, Abbott Laboratories, Abbott Park, IL 60064, USA) cihazında, arsenazo III metoduyla, 7D61 Ca kiti kullanılarak ölçüldü [104]. Sonuçlar mg/dl olarak verildi. Serum total Ca 1-16 yaş arası için normal değeri 8,8–10,8 mg/dl olarak kabul edildi.

3.2.2. Serum P Düzeyi:

P, Architect (Abbott Clinical Chemistry, Abbott Laboratories, Abbott Park, IL 60064, USA) cihazında, phosphomolybdate metoduyla, 7D71-20, 7D71-

30 kitleri kullanılarak ölçüldü [105]. Sonuçlar mg/dl olarak verildi. Serum P normal değeri 2,3–4,7 mg/dl olarak kabul edildi.

3.2.3. Serum ALP Düzeyi:

Alkalen fosfataz, Architect (Abbott Clinical Chemistry, Abbott Laboratories, Abbott Park, IL 60064, USA) cihazında, para-nitrophenyl phosphate metoduyla, 7D55-20, 7D55-30 kitleri kullanılarak ölçüldü [106]. Sonuçlar U/L olarak verildi. Serum ALP normal değeri 1-12 yaş erkek, kız için < 500 U/L, 12-16 yaş arası erkek çocuklar için < 750 U/L, 12-16 yaş arası kız çocukları için 40-150 U/L olarak kabul edildi.

3.2.4. Serum 25(OH)D Düzeyi:

25(OH)D düzeyi Shimadzu cihazında, HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi) tekniğiyle, ImmunChrom (IC3401rp) kitiyle çalışıldı [107]. Sonuçlar ng/ml olarak verildi. Serum 25(OH)D normal değerleri >30 ng/ml olarak kabul edildi.

3.3. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Analizi:

Veriler, SSPS (*Statistical Package for the Social Science*) 11,5 paket programı kullanılarak istatistiksel analizleri yapıldı. Ölçüm ile belirtilen değişkenler ort. $\pm$ standart sapma, sayım ile belirtilen değişkenler yüzde ile gösterildi. İstatistiksel karşılaştırmalarda varyans analizi, t- testi, ve ki-kare testleri kullanıldı. P <0,05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR:

Çalışmaya, yaşları 1- 16 yaş arasında değişen kırsal kesimden 420, kentsel kesimden 429 olmak üzere toplam 849 sağlıklı çocuk dahil edildi. Kırsal ve kentsel kesim arasında yaş, boy, vücut ağırlığı, aylık gelir açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Vakaların karakteristik özellikleri tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Vakaların kız, erkek dağılımı ve karakteristik özellikleri

	KIRSAL	KENTSEL
Kız	218	210
Erkek	202	219
Toplam	420	429
<u>Yaş (ort. yıl)</u>	10,83 ± 2,53	10,08 ± 2,61
Minimum (yıl)	1,41	2
Maksimum (yıl)	16	16
<u>Boy (ort. cm)</u>	138,22 ± 14,9	137,34 ± 12,7
Minimum (cm)	75	100
Maksimum (cm)	180	180
<u>Vücut ağırlığı (ort. kg)</u>	34,78 ± 9,86	33,74 ± 9,38
Minimum (kg)	10	18
Maksimum (kg)	65	65
<u>Aylık gelir (ort. TL)</u>	699,48 ± 364,51	790.16 ± 503,48
Minimum (TL)	0	300
Maksimum (TL)	2500	4000

Vakalar 25(OH)D düzeyine göre 3 gruba ayrıldı. **1.grup** <20 ng/ml D vitamini eksikliği, **2.grup** 20-29 ng/ml D vitamini yetersizliği, **3.grup** >30 ng/ml normal olarak kabul edildi (Tablo 9).

Tablo 9. 25(OH)D değerine göre grupların belirlenmesi

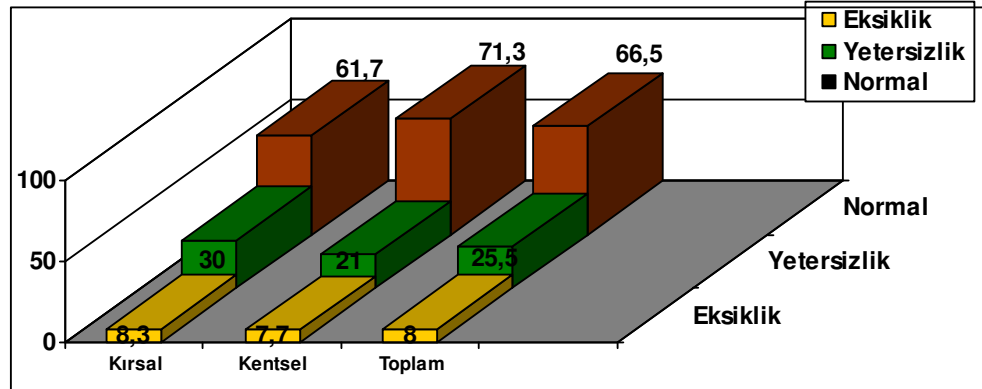
	<u>1.GRUP</u> D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİ	<u>2.GRUP</u> D VİTAMİNİ YETERSİZLİĞİ	<u>3.GRUP</u> NORMAL
25(OH)D (ng/ml)	<20	20-30	>30

849 vakada bakılan serum 25(OH)D düzeyi, ort. 37,99 ng/ml'ydi. Kırsal ve kentsel kesimde sırasıyla ort. 35,6 ng/ml, ort. 40,26 ng/ml'ydi. Kırsal, kentsel kesim arasında D vitamini eksikliği ve yetersizliği bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0,08, tablo 10).

Tablo 10. Kırsal, kentsel ve toplamda ort. 25(OH)D değerleri

	KIRSAL	KENTSEL	TOPLAM	P
25(OH)D (ort. ng/ml)	35,6 ± 13,8	40,26 ± 15,2	37, 99 ± 17,4	0,08

Toplamda D vitamini eksikliği %8, D vitamini yetersizliği %25,5 idi. D vitamini eksikliği ve yetersizliği, kırsal kesimi temsil eden grupta sırasıyla %8,3; %30, kentsel kesimi temsil eden grupta sırasıyla %7,7; %21 olarak saptandı (Grafik 1).



Grafik 1. Kırsal, kentsel ve toplamda D vitamini durumu yüzdeleri

D vitamini eksikliği ve yetersizliği açısından; kırsal kesimde kız, erkek arasında fark bulunmazken ($p=0,183$), kentsel kesimde kızlarda istatistiksel olarak daha sık görülmekteydi ($p=0,016$) (Tablo 11).

Tablo 11. Vakaların kırsal, kentsel ve kız, erkek olarak D vitamini durumu yüzdeleri

	<u>1.GRUP</u> D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİ {25(OH)D <20 NG/ML}	<u>2.GRUP</u> D VİTAMİNİ YETERSİZLİĞİ {25(OH)D 20- 30 NG/ML}	<u>3.GRUP</u> NORMAL {25(OH)D >30NG/ML}	P
<u>Kırsal (%)</u>				
Kız	10,6	30,7	64,9	0,183
Erkek	5,9	29,2	58,7	
Toplam	8,3	30	61,7	
<u>Kentsel (%)</u>				
Kız	10,5	22,9	75,7	0,016
Erkek	5	19,3	66,7	
Toplam	7,7	21	71,3	

Vakaların %10,48'i ($n=89$) ≤ 7 , %89,51'i ($n=760$) > 7 yaştan üzerindiydi. Bu yaş grupları karşılaştırıldığında aralarında D vitamini eksikliği ve yetersizliği açısından fark bulunmadı ($p>0,005$, tablo 12).

Tablo 12. Yaş gruplarına göre D vitamini durumu yüzdeleri

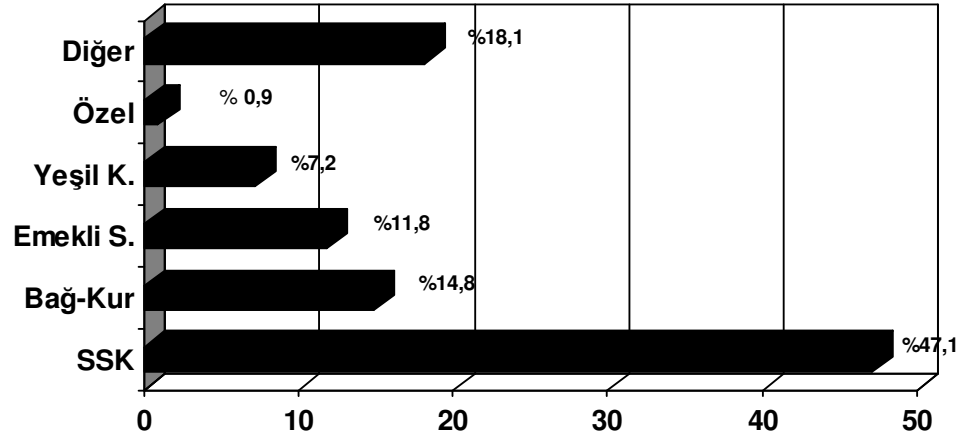
	<u>1.GRUP</u> D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİ {25(OH)D <20 NG/ML}	<u>2.GRUP</u> D VİTAMİNİ YETERSİZLİĞİ {25(OH)D 20- 30 NG/ML}	<u>3.GRUP</u> NORMAL {25(OH)D >30NG/ML}	P
<u>Yaş (%)</u>				
1-7 yaş	14,5	22,5	73	0,283
≥ 7 yaş	8,4	25,8	65,7	

Maternal D vitamini yetersizliğini değerlendirmek için gebelik haftası, sadece anne sütü alma süresi, ilk 1 yıl mama desteği ve D vitamini desteği (damla/multivitamin içeren şurup) verilip verilmediği soruldu. 3 grup arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı (Tablo 13).

Tablo 13. Vakaların gebelik haftasına göre prematürite, ilk bir yıl mama ve D vitamini desteği verilip verilmeme yüzdeleri ve sadece anne sütü alma süresi

	<u>1.GRUP</u> D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİ {25(OH)D <20 NG/ML}	<u>2.GRUP</u> D VİTAMİNİ YETERSİZLİĞİ {25(OH)D 20- 30 NG/ML}	<u>3.GRUP</u> NORMAL {25(OH)D >30NG/ML}	P
<u>Gebelik hf</u> (%)				
<36 hf	2,9	0,9	2,5	0.354
>= 36 hf	97,1	99,1	97,5	
<u>Sadece anne</u> <u>sütü alma (ay)</u>	8,35 ± 6,2	7.98 ± 5,5	8 ± 5,1	0.87
Minimum	6,84	7,24	7,57	
Maksimum	9,87	8,73	8,43	
<u>Mama miktarı</u> <u>(ilk 1 yıl</u> <u>mama desteği)</u> (%)				
<500 ml	33,8	36,9	36	0,679
≥500 ml	7,4	12,9	11,2	
Tüketmiyor	58,8	50,2	52,8	
<u>İlk 1 yıl D</u> <u>vitamini</u> <u>desteği (%)</u>				
Evet	73,5	72,4	72,9	0,968
Hayır	26,5	27,6	27,0	

Sosyoekonomik durumu değerlendirmek için ailelerin aylık geliri (TL) ve sosyal güvenceleri soruldu. Sosyal güvence olarak toplamda, en sık SSK %47,1 ve sırasıyla Bağ-Kur %14,8, Emekli Sandığı %11,8, Yeşil Kart %7,2, Özel %0,9, diğer %18,1'di (Grafik 2).



Grafik 2. Vakaların sosyal güvence yüzdeleri

Gruplar arasında sosyoekonomik durum açısından istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p>0,05$, tablo 14).

Tablo 14. Vakaların ort. aylık gelir (TL) ve sosyal güvence yüzdeleri

	<u>1.GRUP</u> D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİ {25(OH)D <20 NG/ML}	<u>2.GRUP</u> D VİTAMİNİ YETERSİZLİĞİ {25(OH)D 20- 30 NG/ML}	<u>3.GRUP</u> NORMAL {25(OH)D >30NG/ML}	P
<u>Aylık gelir</u> (TL)				
Minimum	745 ± 334,5	750 ± 436,4	742 ± 454,5	0,97
Maksimum	664,55	692,50	704,65	
	826,48	809,30	779,83	
<u>Sağlık</u> <u>güvencesi (%)</u>				
SSK	50	49,3	45,9	0,376
Emekli S.	11,8	8,3	13,1	
Bağ-kur	11,8	15,2	15,1	
Yeşil kart	8,8	7,8	6,7	
Özel	0	2,3	0,5	
Diğer	17,6	17,1	18,6	

Ailelerin aylık gelirleri, asgari ücretin (500 TL) altında ve üzerinde olmasına göre 2 gruba ayrıldı ve bu 2 grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,005$, tablo 15).

Tablo 15. Vakaların aylık asgari ücrete göre D vitamini durumunun karşılaştırılması

	<u>1.GRUP</u> D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİ {25(OH)D <20 NG/ML}	<u>2.GRUP</u> D VİTAMİNİ YETERSİZLİĞİ {25(OH)D 20- 30 NG/ML}	<u>3.GRUP</u> NORMAL {25(OH)D >30NG/ML}	P
<u>Aylık gelir</u>				
<500 TL	% 8,4	% 27,7	% 63,9	0,799
≥500 TL	% 8	% 25,1	% 66,9	

D vitaminin en önemli kaynağı güneş ışığı olması nedeniyle saat 10:00-15:00 arası güneşe çıkma süresi soruldu. 3 grupta da güneş ışığına çıkma süresi ortalama 20 dk/gün üzerindeydi. 49 kişi (%5,7) güneş kremi kullanmaktaydı ve ort. faktör sayısı 20 ± 14 'tü. Besinlerde D vitamini kaynağı olarak aylık balık tüketimi soruldu. %42,3'ü balık tüketmiyordu. Tüketenlerin ort. aylık balık tüketimi 3,48 porsiyon/aydı. Balık tüketenler ve tüketmeyenler açısından 3 grup arasında fark yoktu (Tablo 16).

Tablo 16. Vakaların günlük ort. güneş ışığına çıkma süresi (dk/gün), güneş kremi kullanımı (%), aylık balık tüketimi (porsiyon/ay) ve balık tüketen, tüketmeyenlerin yüzdeleri

	<u>1.GRUP</u> D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİ {25(OH)D <20 NG/ML}	<u>2.GRUP</u> D VİTAMİNİ YETERSİZLİĞİ {25(OH)D 20- 30 NG/ML}	<u>3.GRUP</u> NORMAL {25(OH)D >30NG/ML}	P
<u>Güneşe çıkma süresi (ort.dk/gün)</u>	88 dk (± 63)	84 dk (± 75)	92 dk (± 74)	0.415
Minimum Maksimum	10 300	0 480	0 480	
<u>Güneş kremi kullanımı (%)</u>				
Evet Hayır	7,4 92,6	8,8 91,2	6,2 93,8	0,451
<u>Balık tüketimi (ort/ay)</u>	3,63	3,34	3,51	0,472
Tüketen Tüketmeyen (%)	64,7 35,3	56,7 43,3	57,3 42,7	

Kemik sağlığı için haftada en az 3 gün, 20 dk/gün düzenli fiziksel aktivite yapıp yapılmadığı soruldu. Toplamda %35,3'ü düzenli egzersiz yaparken, %64,7'si yapmıyordu. Tablet/efervesan olarak D vitamini/Ca desteği, kemik kırığı ve ailede kemik erimesi olup olmadığı soruldu. 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p<0,05$, tablo 17).

Çocuklar, D vitamini/Ca katkılı süt, süt ürünleri ve meyve suları tüketimi açısından değerlendirildiğinde %74'ü bu ürünleri kullanıyordu. Çocuklar, bu ürünlerden en çok sütü tüketiyordu (%71,3). Yoğurdu %27,7'si, meyve suyunu

%60'ı tüketmemektedir. D vitamini/Ca katkılı süt, süt ürünleri ve meyve suları tüketen ve tüketmeyenler arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 17. Vakaların düzenli fiziksel aktivite, D vit./Ca desteği, kemik kırığı, ailede kemik erimesi varlığı açısından yüzdeleri

	<u>1.GRUP</u> D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİ {25(OH)D <20 NG/ML}	<u>2.GRUP</u> D VİTAMİNİ YETERSİZLİĞİ {25(OH)D 20- 30 NG/ML}	<u>3.GRUP</u> NORMAL {25(OH)D >30NG/ML}	P
<u>Düzenli fiziksel aktivite (%)</u>				
Evet	29,4	33,6	36,7	0,411
Hayır	70,6	66,4	63,3	
<u>D vitamini /Ca desteği (%)</u>				
Evet	13,2	18,9	16,5	0,513
Hayır	86,8	81,1	83,5	
<u>Kemik kırığı (%)</u>				
Evet	8,8	8,8	7,6	0,844
Hayır	91,2	9,2	92,4	
<u>Ailede kemik erimesi (%)</u>				
Evet	14,7	10,6	12,8	0,591
Hayır	85,3	89,4	87,2	

12 yaş ve üzerinde kız çocuğu sayısı 182'ydi (%21,4). 182 kişinin 14'ünde kapalı giyim tarzı mevcuttu ve bunların 2'sinde D vitamini eksikliği, 5'inde D vitamini yetersizliği saptandı.

Laboratuvar olarak, toplamda Ca ort. 9,10 ($\pm$ 1,12) mg/l, P ort. 4,76 ($\pm$ 0,81) mg/l, ALP ort. 220 ($\pm$ 79.78) U/l olarak saptandı. Ca, P değerleri açısından

gruplar arasında fark bulunmazken, 2.grupta ALP değerleri 3.gruba göre anlamlı yüksek bulundu ($p= 0,005$, tablo 18).

Tablo 18. Vakaların ort. Ca, P, ALP değerleri

	<u>1.GRUP</u> D VİTAMİNİ EKSİKLİğİ {25(OH)D <20 NG/ML}	<u>2.GRUP</u> D VİTAMİNİ YETERSİZLİğİ {25(OH)D 20- 30 NG/ML}	<u>3.GRUP</u> NORMAL {25(OH)D >30NG/ML}	P
<u>Ca</u> (ort.mg/dl)	9,34 ± 1,22	9,38 ± 1,20	8,97 ± 1,05	0,072
<u>P</u> (ort.mg/dl)	4,8 ± 0,86	4,8 ± 0,75	4,7 ± 0,83	0,468
<u>ALP</u> (ort. U/l)	229 ± 101	233 ± 83	213 ± 74	0,005

Vakalara diyet ile günlük Ca alımını değerlendirebilmek için; süt, peynir, yoğurt, ayran tüketimi haftada gün, günde öğün ve ğndeki miktar olarak soruldu. Vakaların %90,2'si sütü 7 gün/hf tüketmekteydi. % 11,8'i süt tüketmiyordu. Peyniri %7,2'si, yoğurdu %11,2'si, ayranı %27,6'sı tüketmiyordu. ocuk sağlığı Metabolizma ve Beslenme Bilim dalı diyetisyeni ile birlikte, Ca mg/gün olarak hesaplandığında; yağ gruplarına göre 1- 3 yağ arası ort. 625 mg/gün, 3- 8 yağ arası ort. 714 mg/gün, 8 yağ üstü ort. 618 mg/gün Ca almaktaydı (Tablo 19). Veriler, tablo 7'de belirtilen yağ gruplarının günlük alması gereken Ca miktarına göre değerlendirilmiştir.

Tablo 19. Vakaların yaş gruplarına göre, günlük ort. Ca mg/gün alımı ve yeterlilik yüzdeleri

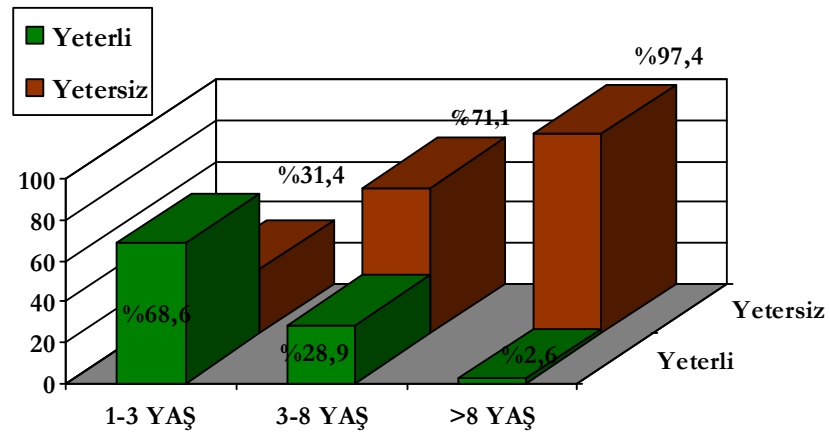
YAŞ	CA (ORT. MG/GÜN)	YETERLİ (%)	YETERSİZ (%)
1- 3 yaş	625 ± 263,37	68,6	31,4
3- 8 yaş	714 ± 86,94	28,9	71,1
> 8 yaş	618 ± 274,64	2,6	97,4

Günlük Ca alımı ile vitamin D eksikliği, yetersizliği arasında istatistiksel olarak ilişki bulunmadı (Tablo 20).

Tablo 20. Grupların günlük ort. Ca mg/gün alımı ve vitamin D ile ilişkisi

	<u>1.GRUP</u> D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİ {25(OH)D <20 NG/ML}	<u>2.GRUP</u> D VİTAMİNİ YETERSİZLİĞİ {25(OH)D 20- 30 NG/ML}	<u>3.GRUP</u> NORMAL {25(OH)D >30NG/ML}	P
<u>Ca</u> (ort.mg/gün)	730 ± 310	651 ± 243	692 ± 284	0,068

1- 3 yaş grubunun %68,6'sı, 3- 8 yaş grubunun %28,9'u, >8 yaş grubunun %2,6'sı günlük yeterli miktarda Ca almaktaydı (Grafik 3).



Grafik 3. Yaş gruplarına göre günlük ort. Ca mg/gün alımı yeterli ve yetersizlik yüzdeleri

5. TARTIŞMA:

D vitamini, Ca emilim ve kullanımına yardımcı olduğu için kemik sağlığı açısından önemlidir. D vitamini düzeyinin normal değerlerde olması, sadece en uygun kemik gelişimi için değil aynı zamanda birçok kronik hastalıktan korunmak için gereklidir [13].

Ev içinde daha çok vakit geçirilmesi, geleneksel kapalı giyinme, güneşin zararlı etkilerinden sakınma amaçlı yüksek faktörlü güneş kremi kullanımı, yüksek yerleşimli bölgelerde yaşama, hava kirliliği gibi nedenlerle güneş ışığı alım azlığına bağlı dünyada D vitamini yetersizliği daha sık görülen bir sorun haline gelmiştir [3, 4]. Dünyada D vitamini yetersizliğinin, eksikliğine göre daha fazla görüldüğü ve daha büyük bir sorun olduğu belirtilmektedir [5, 66]. Bu nedenle tüm yaş gruplarının D vitamini ile desteklenmesi veya D vitamini ile zenginleştirilmiş ürünlerden günlük D vitamini ihtiyacını karşılayacak miktarda tüketmelerinin sağlanması önerilmektedir [13, 25]

Gerek dünyada gerekse ülkemizde D vitamini eksikliğine bağlı rikets en yaygın tanı konulan metabolik kemik hastalıklarının başında gelmektedir [56]. Ülkemizdeki veriler, D vitamini yetersizliği ve besinsel riketsin bebekleri halen ilgilendiren güncel bir sorun olduğunu, anneler ve birinci basamakta çalışan sağlık personeli başta olmak üzere toplum eğitime önem verilmesi gerektiğini göstermektedir [8, 60]. Sağlık Bakanlığının 2005 yılından itibaren başlattığı bebeklere ilk bir yıl D vitamini desteği projesi sonrası, 2007 yılında Erzurum bölgesinde yapılan araştırmada D vitamini eksikliğine bağlı rikets sıklığı %1'in altında olarak saptanmıştır [55]. Bu durum D vitamini eksikliğine bağlı riketsin

halen ülkemiz çocuklarının önemli bir sorunu olmaya devam etmesi ile birlikte önemli ölçüde azaldığına işaret etmektedir.

En önemli kaynağı güneş ışığı olan D vitamini, besinlerde az miktarda bulunmaktadır [22]. Ülkemizde D vitamini ile zenginleştirilmiş ürünler yetersizdir. Günlük D vitamini ihtiyacını karşılamak için bu ürünlerden günde çok miktarda tüketmek gerekmektedir (örn. Ca ve D vitamini içeren meyveli taze peynir 45 IU/100 gr D vitamini içerir ve günlük D vitamini ihtiyacını karşılamak için bu üründen 11 adet/gün tüketilmesi gerekir).

Ülkemizde, 3 yaş üzeri çocuklarda D vitamini eksiklik ve yetersizliği sıklığını gösteren geniş ölçekli çalışma sayısı yetersizdir. Bu yaş grubuna D vitamini desteği verilmesi veya süt ürünlerinin D vitamini ile zenginleştirilmesi konusunda yeterli duyarlılık ve geliştirilmiş bir ulusal politika yoktur. Bildiğimiz kadarıyla çalışmamız, D vitamini yetersizliği sıklığını gösteren en geniş epidemiyolojik çalışmadır. Çalışmamızda, 1-16 yaş arası sağlıklı çocuklarda D vitamini eksikliği ve yetersizliği sıklığını belirlemek ve bu yaş grubuna D vitamini desteği konusunda önerilerde bulunmak amaçlanmıştır.

D vitamini düzeyini belirlemede en önemli parametre serum 25(OH)D'dir [73, 75, 76]. D vitamini, PTH ve Ca dengesi arasındaki ilişkiler nedeniyle D vitamini yeterliliği, PTH yükselmesinde neden olmayacak serum 25(OH)D düzeyi 'eşik değeri' saptanarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda, 25(OH)D düzeyine göre D vitamini eksiklik ve yetersizlik tanımları değişmiştir. Yapılan son çalışmalara göre genel olarak kabul edilen D vitamini eksiklik sınırı 20 ng/ml, D vitamini yetersizlik sınırı 30 ng/ml olarak kabul edilmektedir [73-75].

Kış aylarında, güneş ışınlarının deriye daha az miktarda ulaşması ve doğal besinlerin çoğu zaman günlük D vitamini ihtiyacını karşılayamaması nedeniyle D vitamini yetersizliği görülme sıklığı artmaktadır [22]. Bu nedenle çalışmamızda serum örnekleri kış ayları sonunda toplanmıştır.

Çalışmamızda, toplamda %8 D vitamini eksikliği [25(OH)D <20 ng/ml], %25,5 D vitamini yetersizliği [25(OH)D 20-29 ng/ml] saptanmıştır. Bu sonuçlar, ülkemizde özellikle adolesan yaş grubunda yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Tablo 21).

Tablo 21. Ülkemizde okul çağı ve adolesan yaş grubundaki çocuklarda D vitamini eksiklik ve yetersizlik sıklığını gösteren çalışmalar

Çalışmalar	Yıl	Yer	Yaş (yıl)	Sayı	D vitamini	
					Eksiklik %	Yetersizlik %
Gültekin A. [6]	1987	Ankara	6-17	90 (41 E, 49 K)	10,45	*
Hatun Ş. [38]	2005	Kocaeli	13-17	89 K	21,3	43,8
Ölmez D. [7]	2006	İzmir	14-18	64 K	*	40

* Belirtilmemiş

Aynı coğrafi konumda bulunan ve ülkemiz gibi güneşli bir ülke olan Yunanistan'da, yakın zamanda yapılan bir çalışmada, 3-14 yaş arası çocuklarda %14, 15-18 yaş arası çocuklarda %47 D vitamini eksikliği saptanmıştır. Adolesan yaş grubunda D vitamini eksikliğinin daha sık görülmesinin sebebinin, daha az güneş ışığına çıkmaları ve D vitamini ile zenginleştirilmiş ürünlerinden daha az tüketmelerine bağlı olabileceği belirtilmiştir [72].

Çocukların kırsal kesimde güneş ışığından daha fazla faydalandığı düşünülmektedir, vakalar kırsal ve kentsel olmak üzere iki ayrı kesimden seçilmiştir. Kırsal ve kentsel kesim arasında, D vitamini eksikliği ve yetersizliği bakımından fark bulunmamıştır. İki bölge arasında fark bulunmamasının nedeni, kırsal kesim olarak seçilen Gölbaşı ilçesinin de yarı kentsel bir yerleşim bölgesine dönüşmesi ve çalışmamızdaki vakalar arasında sosyoekonomik açıdan fark olmaması ile açıklanabilir.

Cinsiyet açısından; kırsal kesimde kız, erkek arasında fark bulunmazken, kentsel kesimde kızlarda istatistiksel olarak daha sık görüldüğü saptanmıştır ($p<0,05$). Gültekin A. ve ark.[6] yaptığı çalışmada adolesan kızlarda 25(OH)D düzeyi anlamlı düşük bulunmuştur. D vitamini yetersizliği, geleneksel yaşam tarzı nedeniyle (dışarı az çıkma, kapalı giyinme gibi) adolesan kızları daha çok etkilemektedir ve bu nedenle çalışmalar daha çok bu grubu hedef almıştır. Çalışmamızda, kapalı giyim tarzı olan 14 kız çocuğunun 2'sinde D vitamini eksikliği, 5'inde D vitamini yetersizliği saptanmıştır. Bu sonuçlara göre iki kapalı giyinen kız çocuğundan birinde D vitamini yetersizliği olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalar, özellikle daha az güneş ışınları ile karşılaşan toplum kesimleri için D vitamini destek programlarına gereksinim olduğunu, ülkemizde de okul çağındaki kız öğrencilerde D vitamini yetersizliğinin önemli bir sorun olduğunu göstermektedir [38, 40, 100].

Ailelerin aylık gelirleri, asgari ücretin altında ve üzerinde olmasına göre 2 gruba ayrılmıştır ve bu 2 grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak ailelerin aylık gelirleri, Devlet İstatistik Enstitüsü

tarafından 2008 yılında belirlenen 4 kişilik ailenin yoksulluk sınırına göre değerlendirildiğinde vakaların %99'u yoksulluk sınırının altındadır. Buna göre vakaların tamamına yakınının sosyoekonomik düzeyi düşük saptanmıştır. Ülkemizde, İzmir ilinde, iki farklı yerleşim bölgesinde yaşayan sağlıklı kız adolesanların ailelerinin sosyoekonomik düzeyleri aylık gelir (asgari ücret ve yoksulluk sınırı baz alınarak), kardeş sayısı, okur yazarlık durumuna göre değerlendirilmiş ve bu parameterelere göre D vitamini yetersizliğinin sosyoekonomik düzeyi düşük olan bölgede daha sık görüldüğü saptanmıştır [7]. Lübnan'da yapılan çalışmada, sosyoekonomik düzeyi yüksek, orta ve düşük olan bölgelerdeki okullardan çocuklar çalışmaya alınmış ve D vitamini eksikliği ile sosyoekonomik ve sosyokültürel düzey düşüklüğü ilişkili bulunmuştur [40].

Okul öncesi (<7 yaş) ve okul çağı (≥ 7 yaş) yaş grubu çocuklar D vitamini eksikliği ve yetersizliği açısından karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Yaş arttıkça ihtiyacın artmasına bağlı 25(OH)D'nin 1,25(OH)₂D'ye dönüşümü artmaktadır [4]. Çocuklarda yaş arttıkça 25(OH)D değerinin anlamlı olarak azaldığını gösteren çalışmalar vardır [97, 98].

Çalışmamızda 1-7 yaş grubunda D vitamini eksikliği %14,5, D vitamini yetersizliği % 22,5 olarak saptanmıştır. Ülkemizde oyun çocuğu (3-6 yaş) yaş grubunda D vitamini durumunu belirleyen çalışma sayısı bildiğimiz kadarıyla yoktur. Diğer ülkelerde de bu yaş grubunda çalışma sayısı azdır. Georgia'da 4-8 yaş arası 168 çocukta D vitamini yetersizliği {25(OH)D <16 ng/ml} %2 olarak saptanmıştır [108]. Genel olarak bu coğrafi konumda (34 °N) D vitamini yetersizliğinin sık görülen bir sorun olmadığı, fakat koyu tenli olan Afrika kökenli

Amerikalı çocukların D vitamini yetersizliği açısından risk oluşturduğu belirtilmiştir. Yunanistan'da yapılan çalışmada 3-10 yaş arası 43 kişilik vakada %14 D vitamini eksikliği bulunmuş ve süt-strnleri, meyve sularının D vitamini ile zenginleştirilip, burnlerin içeriklerinin standardize edilmesi gerektiği önerilmiştir [72]. Bu yaş grubunda daha çok vaka sayılı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Erken bebeklik döneminde en önemli D vitamini kaynakları, özellikle son trimesterde transplasental geçiş, anne sütü ve güneş işığıdır [82].ülkemizde, maternal D vitamini yetersizliğinin önemli bir sorun olduğu ve gebelikte D vitamini desteği yapılması gerektiği belirtilmektedir [8].ülkemizde yapılan bir çalışmada; geleneksel kapalı giyinme, ilk 6 ay çocukların dışarı az çıkarılması ve buna bağlı güneş işığı yetersiz görmesi nedenleriyle, gebelikte annelerin D vitamini ile desteklenmesi gerektiği ve hipokalsemik nöbet ile gelen bebeklerde D vitamini durumunun da incelenmesi gerektiği belirtilmiştir [44]. Çalışmamızda, vaka grubunun yaş ortalaması yüksek olması nedeniyle erken bebeklik döneminde D vitamini yetersizliği değerlendirilememiştir.

En nemli D vitamini kaynağı güneş işığı olması nedeniyle (gün içi 10:00-15:00 saatleri arası) güneş işığına çıkma süresi sorulmuştur. 3 grupta da güneş işığına çıkma süresi günlük D vitamini ihtiyaını karşılayacak sürede, ortalama 20 dk/gnzerinde saptanmıştır. Vakaların çoğunun yeterli güneş işığı alıyor şeklinde bildirimini yapmasına rağmen; hava kirliliği, sıkışık yerleşimli binaların arasında oyun oynama gibi nedenlerle güneş işığı alımının yeterli düzeyde olmadığı ve vaka gruplarında yüksek oranda saptanan D vitamini yetersizliğinin

bir nedeninin de bu olduğu düşünölebilir. D vitamini sentezini olumsuz etkileyen bir diğör faktör olan koruma faktörlü güneş kremi kullanımı oranı çalışma grubumuzda önemli bulunmamıştır. Çalışmamızda 49 çocuk (%5,7) ortalama faktör sayısı 20 ± 14 olan güneş kremi kullanmaktaydı.

Yağlı balıklar (örn. somon, tuna, sardalya) D vitamini için en önemli kaynaklardır. Günlük yeterli D vitamini ihtiyacını karşılamak için 2-3 porsiyon/hafta balık tüketimi önerilmektedir [22, 25]. Besinlerden D vitamini kaynağı olarak aylık balık tüketimi sorulmuş ve vakaların %42,3'ünün balık tüketmediğı saptanmıştır. Bu sonuçlara göre balık tüketiminin yetersiz olduğı dikkati çekmektedir.

Kemik sağlığı için D vitamini yanında diğör önemli bir etken de düzenli fiziksel aktivitedir. Prepubertal ve erken pubertal dönemde kemik yüzeylerinin gerilmesini sağlayan koşma, atlama, sıçrama, jimnastik hareketleri gibi fiziksel hareketlerin kalça ve omurdaki kemik yapımını hızlandırdığı belirtilmektedir [20]. Haftada en az 3 gün, günde 20 dk düzenli fiziksel aktivite yapıp yapılmadığı sorulduğunda, vakaların çoğunluğunun düzenli fiziksel aktivite yapmadığı saptanmıştır (%64,7).

Serumda bakılan diğör parametrelerden ortalama Ca, P, ALP değerleri normal, ancak ALP değerleri 2.grupta, 3.gruba göre anlamlı yüksek bulunmuştur. Klasik besinsel rikets'te biyokimyasal olarak Ca düşüklüğü, ALP yüksekliğı beklenmektedir [54, 57]. Fakat son zamanlarda erken bebeklik döneminde riketsin farklı klinik ve biyokimyasal değerlerinde hastaların başvurabileceğı belirtilmektedir [58]. 1186 vakalık bir çalışmada; 25(OH)D, Ca, P, ALP

düzeyleri bakılmış ve D vitamini yetersizliği saptananların hiçbirinde Ca, P düşüklüğü, ALP yüksekliği saptanmamıştır. Bu çalışmaya göre; serum Ca, P, ALP düzeyleri normal değerlerde olsa bile, klinik olarak D vitamini eksikliği, yetersizliği düşünülen ve risk faktörü olan vakalarda, D vitamini durumunu belirlemede 25(OH)D düzeyi bakılması gerektiği belirtilmiştir [109].

Çalışmamızda; günlük Ca alımı hakkında fikir edinebilmek için vakalara, kalsiyumun en önemli kaynağı süt-süt ürünleri olması nedeniyle süt-süt ürünleri tüketimi sorulmuştur. Günlük Ca alımı ortalama mg/gün olarak hesaplandığında; 1-3 yaş arası yeterli almaktayken, 3-8 ve 8-16 yaş arası yetersiz aldığı saptanmıştır. Özellikle okul çağı ve adolesan yaş gruplarında Ca yeterli alanların yüzdesi çok düşük (%2,6) bulunmuştur. Ülkemizde, İzmir’de adolesan kızlarda günlük Ca mg/gün alımı ort. 266 mg/gün gibi çok düşük, Ankara’da 6-17 yaş arası çocuklarda 631 mg/gün şeklinde düşük saptanmıştır [6, 7]. Ülkemizle komşu veya benzer coğrafi konumda olan ülkelerde yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Lübnan’da, 10-16 yaş arası 385 çocuğun 7 günlük diyetleri incelenmiş ve %12’sinin yeterli Ca, %16’sının yeterli D vitamini aldığı saptanmıştır. Buna göre Akdeniz ülkelerinde günlük D vitamini ve Ca alımının yetersiz olduğu ve desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir [40]. İran’da, 414 kız çocuğunun (11-15 yaş) günlük Ca alımı 360 mg/gün, D vitamini 119 IU/gün şeklinde yetersiz aldığı saptanmıştır [39].

Erken çocukluk döneminde, en önemli Ca kaynakları olan süt, yoğurt ve peyniri yeme alışkanlığı kazandırılması önemlidir. Birçok yeşil yapraklı sebze (örn. Ispanak, brokoli) Ca içermektedir [10]. Ca ile zenginleştirilmiş meyve suyu

ve kahvaltılık besinlerde süt-süt ürünlerini sevmeyen çocuklar için alternatif besinlerdir. Ayrıca, ocuk ve adolesan döneminde önerilen miktarda Ca alımının sağlanması için ocuk hekimlerinin daha aktif rol alması gerekmektedir.

Çocuklarda D vitamini desteği ve 25(OH)D düzeyine etkisi ile ilgili çalışma sayısı azdır. 2000 IU ve altındaki günlük D vitamini alımının D vitamini hipervitaminozuna yol aacağına ilişkin kanıt yoktur [13]. Yapılan çalışmalara göre çocuklara nerilen 200 IU D vitamininin yetersiz olduğu belirtilmektedir ve bu nedenle risk faktörleri göz önüne alınarak, günlük D vitamini ihtiyaını belirleyen daha çok klinik çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır [4]. Yapılan son klinik çalışmalara göre, 200 IU/gün D vitamininin günlük ihtiyaı karşılamadığı, bu nedenle bebeklikten itibaren tüm ocuklara 400 IU/gün D vitamini verilmesi gerektiği önerilmektedir [51].

Sonuç olarak; çalışmamız, ülkemizde okul çağını da içeren sağlıklı ocuklarda D vitamini eksikliği ve yetersizliği sıklığını belirleyen en geniş epidemiyolojik çalışmadır. Çalışmamızda, D vitamini eksikliği %8 ve D vitamini yetersizliği %25,5 olarak saptanmıştır. Buna göre yaklaşık 4 çocuktan birinde D vitamini yetersizliği mevcuttur. Çalışmamız tüm Türkiye’yi temsil etmemekle birlikte, vaka sayısının çok olması nedeniyle Türkiye genelinde bir yaş üzeri ocuklarda D vitamini durumunu göstermesi açısından fikir verebilir. Çalışmamızda yaş grubuna göre günlük Ca alımı özellikle 8 yaş üzerinde yetersizdir.

Öneriler:

1. Gebeler ve emzirme dönemindeki annelerin yeterli güneş ışığı almaları sağlanmalı, yeterli güneş görmeyen veya D vitamini yetersizliği bakımından riskli bir yaşam şekli olan kadınlara gebelikte, özellikle son üç ayında D vitamini desteği yapılmalıdır.

2. Bebek ve çocukların günde 20 dakikadan az olmamak üzere güneş ışığı almaları konusunda anneler eğitilmelidir.

3. Tüm bebeklere yaşamın ilk günlerinden itibaren en az bir yıl süreyle, tercihan 3 yaş bitene kadar günde 400 IU D vitamini verilmelidir. Bu uygulama özellikle anne sütü alan veya D vitamini içermeyen mamalarla beslenen bebeklerde önemlidir.

4. Bu çalışmaya göre, Ankara ilinde okul çağı ve adolesan yaş grubunda D vitamini yetersizliği sıktır.

5. Çalışmamız Ankara ili sınırları içinde yapılmıştır. Ülke düzeyinde çalışmaların yapılması desteklenmeli ve D vitamini yetersizliğinin önlenmesine yönelik duyarlılık arttırılmalıdır

6. Okul çağı ve adolesan yaş grubunda D vitamini desteği ve/veya süt-süt ürünleri, meyve sularının D vitamini ve Ca ile zenginleştirilmesi için ulusal politikaların geliştirilmesi gerekmektedir

7. Çalışmamızda yaş grubuna göre günlük Ca alımı özellikle 8 yaş üzerinde yetersizdir. Ailelerin beslenme biçimi çocukları dolaylı olarak etkilemektedir. Bu nedenle öncelikle aile ebeveynleri bu konuda bilgilendirilmeli ve bu konuya daha

çok hassasiyet göstermeleri sağlanmalıdır. Çocukların tüm öğünlerinde Ca içeren besinlerin özellikle süt-süt ürünlerinin tüketilmesi sağlanmalıdır

8. Düzenli fiziksel aktivite yapılması için okullardaki beden eğitimi derslerinin süre ve niteliğinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çocuklar düzenli fiziksel aktivite yapmaları için desteklenmelidir.

9. Çocuk doktorlarının, çocukların kemik sağlığı için yeterli Ca ve D vitamini alması konusunda daha duyarlı olması ve bu konuda aileleri destekleyip bilgilendirmeleri gerekmektedir

6. SONUÇLAR:

1. Çalışma kış ayları sonunda Nisan-Mayıs 2007 tarihleri arasında yapıldı.
2. Çalışmaya, yaşları 1-16 yaş arasında değişen kırsal kesimden 420, kentsel kesimden 429 olmak üzere toplam 849 sağlıklı çocuk dahil edildi. Kırsal ve kentsel kesim arasında yaş, boy, vücut ağırlığı, aylık gelir açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).
3. Vakalar 25(OH)D düzeyine göre 3 gruba ayrıldı. **1.grup** <20 ng/ml D vitamini eksikliği, **2.grup** $20-29$ ng/ml D vitamini yetersizliği, **3.grup** >30 ng/ml normal olarak kabul edildi.
4. 849 vakada bakılan serum 25(OH)D düzeyi, ort. 37,99 ng/ml'ydi. Kırsal ve kentsel kesimde sırasıyla ort. 35,6 ng/ml, ort. 40,26 ng/ml'ydi. Kırsal, kesim arasında D vitamini eksikliği ve yetersizliği bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,08$).
5. Toplamda D vitamini eksikliği %8, D vitamini yetersizliği %25,5 idi. D vitamini eksikliği ve yetersizliği, kırsal kesimi temsil eden grupta sırasıyla %8,3; %30, kentsel kesimi temsil eden grupta sırasıyla %7,7; %21 olarak saptandı.
6. D vitamini eksikliği ve yetersizliği açısından; kırsal kesimde kız, erkek arasında fark bulunmazken, kentsel kesimde kızlarda istatistiksel olarak daha sık görülmekteydi.
7. Vakaların %10,48'i ($n=89$) ≤ 7 , %89,51'i ($n=760$) >7 yaşın üzerindeydi. Bu yaş grupları karşılaştırıldığında aralarında D vitamini eksikliği ve yetersizliği açısından fark bulunmadı ($p>0,005$).

8. Maternal D vitamini yetersizliğini değerlendirmek için gebelik haftası, sadece anne sütü alma süresi, ilk 1 yıl mama desteği ve D vitamini desteği (damla/multivitamin içeren şurup) verilip verilmediği soruldu. 3 grup arasında D vitamini eksiklik ve yetersizliği açısından istatistiksel olarak fark saptanmadı.

9. Sosyoekonomik durumu değerlendirmek için ailelerin aylık geliri (TL) ve sosyal güvenceleri soruldu. Sosyal güvence olarak toplamda, en sık SSK %47,1 ve sırasıyla Bağ-Kur %14,8, Emekli Sandığı %11,8, Yeşil Kart %7,2, Özel %0,9, diğer %18,1'di. D vitamini eksiklik ve yetersizliği açısından gruplar arasında sosyoekonomik durum açısından istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p>0,05$).

10. Ailelerin aylık gelirleri, asgari ücretin (500 TL) altında ve üzerinde olmasına göre 2 gruba ayrıldı ve bu 2 grup D vitamini eksiklik, yetersizlik açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,005$). Ailelerin aylık gelirleri, Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından 2008 yılında belirlenen 4 kişilik ailenin yoksulluk sınırına göre değerlendirildiğinde vakaların %99'unun yoksulluk sınırının altında olduğu saptandı.

11. D vitaminin en önemli kaynağı güneş ışığı olması nedeniyle saat 10:00-15:00 arası güneşe çıkma süresi soruldu. 3 grupta da güneş ışığına çıkma süresi ortalama 20 dk/gün üzerindeydi. 49 kişi (%5,7) güneş kremi kullanmaktaydı ve ort. faktör sayısı 20 ± 14 ' idi. Güneş ışığı yeterli alanlar ile almayanlar D vitamini düzeyi açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı.

12. Besinlerde D vitamini kaynağı olarak aylık balık tüketimi soruldu. Vakaların %42,3'ü balık tüketmiyordu. Tüketenlerin ort. ayda balık tüketimi 3,48 porsiyon/aydı. Balık tüketenler ve tüketmeyenler arasında D vitamini eksikliği ve yetersizliği görülme sıklığı bakımından fark bulunmadı.

13. Kemik sağlığı için haftada en az 3 gün, 20 dk/gün düzenli fiziksel aktivite yapılıp yapılmadığı soruldu. Toplamda %35,3'ü düzenli egzersiz yaparken, %64,7'si yapmıyordu. Düzenli fiziksel aktivite yapanlar ve yapmayanlar arasında D vitamini eksiklik ve yetersizliği açısından istatistiksel olarak fark bulunmadı.

14. Tablet/efervesan olarak D vitamini/Ca desteği, kemik kırığı ve ailede kemik erimesi olup olmadığı soruldu. D vitamini eksiklik ve yetersizliği açısından 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p<0,05$).

15. Laboratuvar olarak, toplamda Ca ort. 9,10 ($\pm 1,12$) mg/l, P ort. 4,76 ($\pm 0,81$) mg/l, ALP ort. 220 ($\pm 79,78$) U/l olarak saptandı. Ca, P değerleri açısından gruplar arasında fark bulunmazken, 2.grupta ALP değerleri 3.gruba göre anlamlı yüksek bulundu ($p= 0,005$).

16. Vakalara diyet ile günlük Ca alımını değerlendirebilmek için; süt, peynir, yoğurt, ayran tüketimi haftada gün, günde öğün ve öğündeki miktar olarak soruldu. Vakaların %90,2'si sütü 7 gün/hf tüketirken, % 11,8'i süt tüketmiyordu. Peyniri %7,2'si, yoğurdu %11,2'si, ayranı %27,6'sı tüketmiyordu.

17. Günlük Ca alımı mg/gün olarak hesaplandığında; yaş gruplarına göre 1-3 yaş arası ort. 625 mg/gün, 3-8 yaş arası ort. 714 mg/gün, 8 yaş üstü ort. 618 mg/gün Ca almaktaydı. Yaşa uygun günlük ort. Ca alımı bakımından, 1-3 yaş

arası yeterli almaktayken, 3-8 ve 8-16 yaş arası yetersiz almaktaydı. 1-3 yaş grubunun %68,6'sı, 3-8 yaş grubunun %28,9'u, >8 yaş grubunun %2,6'sı günlük yeterli miktarda Ca almaktaydı.

18. Günlük Ca alımı ile D vitamini eksikliği, yetersizliği arasında istatistiksel olarak ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

19. D vitamini/Ca katkılı süt, süt ürünleri ve meyve suları tüketimi soruldu. Vakaların %74'ü bu ürünleri tüketiyordu ve vakalar bu ürünlerden en çok süt tüketirken (%71,3), yoğurdu %27,7'si, meyve suyunu %60'ı tüketmemekteydi.

20. 12 yaş ve üzerinde kız çocuğu sayısı 182'ydi (%21,4). 182 kişinin 14'ünde kapalı giyim tarzı mevcuttu ve bunların 2'sinde D vitamini eksikliği, 5'inde D vitamini yetersizliği saptandı.

7. KAYNAKLAR:

- [1] Egemen A. Vitamin ve minerallerde gelişmeler. Türkiye Klinikleri Pediatrik Bilimler 2006;2(11):1-7.
- [2] Holick MF. Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. J Clin Invest 2006 Aug;116(8):2062-72.
- [3] Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. Am J Clin Nutr 2008 Apr;87(4):1080S-6S.
- [4] Kimball S, Fuleihan Gel H, Vieth R. Vitamin D: a growing perspective. Crit Rev Clin Lab Sci 2008;45(4):339-414.
- [5] El-Hajj Fuleihan, Vieth R. Vitamin D insufficiency and musculoskeletal health in children and adolescents. International Congress Series 1297 2007:91-108.
- [6] Gultekin A, Ozalp I, Hasanoglu A, Unal A. Serum-25-hydroxycholecalciferol levels in children and adolescents. Turk J Pediatr 1987 Jul-Sep;29(3):155-62.
- [7] Olmez D, Bober E, Buyukgebiz A, Cimrin D. The frequency of vitamin D insufficiency in healthy female adolescents. Acta Paediatr 2006 Oct;95(10):1266-9.
- [8] Hatun Ş., Bereket A., Çalıkoğlu A., Özkan B. Günümüzde D vitamini yetersizliği ve nutrisyonel rikets. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2003;46:224-41.
- [9] Theintz G, Buchs B, Rizzoli R, Slosman D, Clavien H, Sizonenko PC, et al. Longitudinal monitoring of bone mass accumulation in healthy adolescents: evidence for a marked reduction after 16 years of age at the levels of lumbar spine and femoral neck in female subjects. J Clin Endocrinol Metab 1992 Oct;75(4):1060-5.
- [10] Greer FR, Krebs NF. Optimizing bone health and calcium intakes of infants, children, and adolescents. Pediatrics 2006 Feb;117(2):578-85.
- [11] Weaver CM. Vitamin D and calcium metabolism in adolescents. International Congress Series 1297 2007:32-8
- [12] Holick MF. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. Am J Clin Nutr 2004 Mar;79(3):362-71.
- [13] William B. Grant MFH. Benefits and requirements of vitamin D for optimal health: a review. Alternative Medicine Review 2005;10(2):94-111.
- [14] Pettifor JM. Vitamin D &/or calcium deficiency rickets in infants & children: a global perspective. Indian J Med Res 2008 Mar;127(3):245-9.
- [15] Fischer PR, Thacher TD, Pettifor JM. Pediatric vitamin D and calcium nutrition in developing countries. Rev Endocr Metab Disord 2008 Sep;9(3):181-92.
- [16] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Vitamin D Expert Panel Meeting. Atlanta, Georgia; 2001, available from: www.cdc.gov.
- [17] Hochberg Z, Bereket A, Davenport M, Delemarre-Van de Waal HA, De Schepper J, Levine MA, et al. Consensus development for the supplementation of vitamin D in childhood and adolescence. Horm Res 2002;58(1):39-51.

- [18] Gartner LM, Greer FR. Prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake. *Pediatrics* 2003 Apr;111(4 Pt 1):908-10.
- [19] T.C. Sağlık Bakanlığı. Bebeklerde D vitamini yetersizliğinin önlenmesi ve kemik sağlığının korunması projesi; Erişim adresi www.saglik.gov.tr.
- [20] Gordon CM, Bachrach LK, Carpenter TO, Karsenty G, Rauch F. Bone health in children and adolescents: a symposium at the annual meeting of the Pediatric Academic Societies/Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society, May 2003. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* 2004 Jul;34(6):226-42.
- [21] Molgaard C, Michaelsen KF. Vitamin D and bone health in early life. *Proc Nutr Soc* 2003 Nov;62(4):823-8.
- [22] Holick MF. Vitamin D: A millenium perspective. *J Cell Biochem* 2003 Feb 1;88(2):296-307.
- [23] Sinadecki. (1768-1883) on the cure of rickets. *Nature* 1939;143(121).
- [24] Palm TA. The geographic distribution and etiology of rickets. *Practitioner* 1980;45:270-9, 421-42.
- [25] Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med* 2007 Jul 19;357(3):266-81.
- [26] Michael F. Holick. Photobiology of vitamin D. In: David Feldman, Francis H. Glorieux, J. Wsley Pike, editors. *Vitamin D*. 2nd edn. California: Elsevier Academy Press; 2005;37-45.
- [27] McCollum EF SN, Becker JE, Shipley PG. Studies on experimental demonstration of the existence of a vitamin which promotes calcium deposition. *The Journal of Biological Chemistry* 1922;53:293-312.
- [28] Steenbock H. The Induction of Growth Promoting and Calcifying Properties in a Ration by Exposure to Light. *Science* 1924 Sep 5;60(1549):224-5.
- [29] Vitamin D. In: Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride*. Washington, DC; National Academy Press; 1997.
- [30] Pettifor JM. Rickets and vitamin D deficiency in children and adolescents. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2005 Sep;34(3):537-53, vii.
- [31] Miller WL, Portale AA. Vitamin D 1 alpha-hydroxylase. *Trends Endocrinol Metab* 2000 Oct;11(8):315-9.
- [32] Holick MF. Evolution and function of vitamin D. *Recent Results Cancer Res* 2003;164:3-28.
- [33] Zierold C, Mings JA, DeLuca HF. Regulation of 25-hydroxyvitamin D3-24-hydroxylase mRNA by 1,25-dihydroxyvitamin D3 and parathyroid hormone. *J Cell Biochem* 2003 Feb 1;88(2):234-7.
- [34] Heaney RP, Dowell MS, Hale CA, Bendich A. Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D. *J Am Coll Nutr* 2003 Apr;22(2):142-6.
- [35] Holick MF. The vitamin D epidemic and its health consequences. *J Nutr* 2005 Nov;135(11):2739S-48S.
- [36] Webb AR KL, Holick MF. Influence of season and latitude on the cutaneous synthesis of vitamin D3: exposure to winter sunlight in Boston and Edmonton will not promote vitamin D3 synthesis in human skin. *J Clin Endocrinol Metab* 1988;67(2):373-8.

- [37] Specker BL, Tsang RC, Hollis BW. Effect of race and diet on human-milk vitamin D and 25-hydroxyvitamin D. *Am J Dis Child* 1985 Nov;139(11):1134-7.
- [38] Hatun S, Islam O, Cizmecioglu F, Kara B, Babaoglu K, Berk F, et al. Subclinical vitamin D deficiency is increased in adolescent girls who wear concealing clothing. *J Nutr* 2005 Feb;135(2):218-22.
- [39] Dahifar H, Faraji A, Ghorbani A, Yassobi S. Impact of dietary and lifestyle on vitamin D in healthy student girls aged 11-15 years. *J Med Invest* 2006 Aug;53(3-4):204-8.
- [40] El-Hajj Fuleihan G, Nabulsi M, Choucair M, Salamoun M, Hajj Shahine C, Kizirian A, et al. Hypovitaminosis D in healthy schoolchildren. *Pediatrics* 2001 Apr;107(4):E53.
- [41] Holick MF. The vitamin D deficiency pandemic and consequences for nonskeletal health: Mechanisms of action. *Mol Aspects Med* 2008 Dec;29(6):361-8.
- [42] Özkan B, Büyükavcı M, Aksoy H, Tan H, Akdag R. Erzurumda 0-3 yas grubu çocuklarda nutrisyonel rikets sıklığı. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1999;42:389-96.
- [43] Hatun Ş. Günümüzde D vitamini yetersizliği sorunu. *Türkiye Klinikleri Pediatrik Bilimler* 2006;11(2):42-6.
- [44] Hatun S, Ozkan B, Orbak Z, Doneray H, Cizmecioglu F, Toprak D, et al. Vitamin D deficiency in early infancy. *J Nutr* 2005 Feb;135(2):279-82.
- [45] Hollis BW, Roos BA, Draper HH, Lambert PW. Occurrence of vitamin D sulfate in human milk whey. *J Nutr* 1981 Feb;111(2):384-90.
- [46] Abrams SA, Atkinson SA. Calcium, magnesium, phosphorus and vitamin D fortification of complementary foods. *J Nutr* 2003 Sep;133(9):2994S-9S.
- [47] Alemzadeh R, Kichler J, Babar G, Calhoun M. Hypovitaminosis D in obese children and adolescents: relationship with adiposity, insulin sensitivity, ethnicity, and season. *Metabolism* 2008 Feb;57(2):183-91.
- [48] Rajakumar K, Fernstrom JD, Holick MF, Janosky JE, Greenspan SL. Vitamin D status and response to Vitamin D(3) in obese vs. non-obese African American children. *Obesity (Silver Spring)* 2008 Jan;16(1):90-5.
- [49] Smotkin-Tangorra M, Purushothaman R, Gupta A, Nejati G, Anhalt H, Ten S. Prevalence of vitamin D insufficiency in obese children and adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2007 Jul;20(7):817-23.
- [50] Calvo MS, Whiting SJ, Barton CN. Vitamin D fortification in the United States and Canada: current status and data needs. *Am J Clin Nutr* 2004 Dec;80(6 Suppl):1710S-6S.
- [51] Wagner CL, Greer FR. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 2008 Nov;122(5):1142-52.
- [52] Hatun Ş. Osteoporozun önlenmesi ve pubertede kemik sağlığı. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2002;45:284-9.
- [53] Holick MF. Optimal vitamin D status for the prevention and treatment of osteoporosis. *Drugs Aging* 2007;24(12):1017-29.
- [54] Wharton B, Bishop N. Rickets. *Lancet* 2003 Oct 25;362(9393):1389-400.

- [55] Ozkan B, Doneray H, Karacan M, Vancelik S, Yildirim ZK, Ozkan A, et al. Prevalence of vitamin D deficiency rickets in the eastern part of Turkey. *Eur J Pediatr* 2009 Jan;168(1):95-100.
- [56] Özkan B, Döneray H. Vitamin D eksikliğine bağlı rikets. *Türkiye Klinikleri Pediatrik Bilimler* 2008;4(5):38-44.
- [57] Özkan B. Rikets. *Güncel Pediatri* 2007;5:34-41.
- [58] Orhan M.F. Erken bebeklik döneminde D vitamini eksikliğinin özellikleri. *Yandal Uzmanlık Tezi* 2006;Erzurum.
- [59] Thacher TD, Fischer PR, Pettifor JM. The usefulness of clinical features to identify active rickets. *Ann Trop Paediatr* 2002 Sep;22(3):229-37.
- [60] Behzat Özkan HD. Vitamin D eksikliğine bağlı rikets. *Türkiye Klinikleri Pediatrik Bilimler* 2008;4(5):38-44.
- [61] Ladhani S, Srinivasan L, Buchanan C, Allgrove J. Presentation of vitamin D deficiency. *Arch Dis Child* 2004 Aug;89(8):781-4.
- [62] Narchi H, El Jamil M, Kulaylat N. Symptomatic rickets in adolescence. *Arch Dis Child* 2001 Jun;84(6):501-3.
- [63] Holick MF. Vitamin D: its role in cancer prevention and treatment. *Prog Biophys Mol Biol* 2006 Sep;92(1):49-59.
- [64] Brown AJ, Slatopolsky E. Vitamin D analogs: Therapeutic applications and mechanisms for selectivity. *Mol Aspects Med* 2008 Dec;29(6):433-52.
- [65] Hanley DA, Davison KS. Vitamin D insufficiency in North America. *J Nutr* 2005 Feb;135(2):332-7.
- [66] Looker AC, Dawson-Hughes B, Calvo MS, Gunter EW, Sahyoun NR. Serum 25-hydroxyvitamin D status of adolescents and adults in two seasonal subpopulations from NHANES III. *Bone* 2002 May;30(5):771-7.
- [67] Du X, Greenfield H, Fraser DR, Ge K, Trube A, Wang Y. Vitamin D deficiency and associated factors in adolescent girls in Beijing. *Am J Clin Nutr* 2001 Oct;74(4):494-500.
- [68] Gordon CM, DePeter KC, Feldman HA, Grace E, Emans SJ. Prevalence of vitamin D deficiency among healthy adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004 Jun;158(6):531-7.
- [69] Rockell JE, Green TJ, Skeaff CM, Whiting SJ, Taylor RW, Williams SM, et al. Season and ethnicity are determinants of serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in New Zealand children aged 5-14 y. *J Nutr* 2005 Nov;135(11):2602-8.
- [70] Sullivan SS, Rosen CJ, Halteman WA, Chen TC, Holick MF. Adolescent girls in Maine are at risk for vitamin D insufficiency. *J Am Diet Assoc* 2005 Jun;105(6):971-4.
- [71] Harkness LS, Cromer BA. Vitamin D deficiency in adolescent females. *J Adolesc Health* 2005 Jul;37(1):75.
- [72] Lapatsanis D, Moulas A, Cholevas V, Soukakos P, Papadopoulou ZL, Challa A. Vitamin D: a necessity for children and adolescents in Greece. *Calcif Tissue Int* 2005 Dec;77(6):348-55.
- [73] Holick MF. Vitamin D Status: Measurement, Interpretation, and Clinical Application. *Ann Epidemiol* 2008 Mar 8.

- [74] Zerwekh JE. Blood biomarkers of vitamin D status. *Am J Clin Nutr* 2008 Apr;87(4):1087S-91S.
- [75] Bischoff-Ferrari HA, Giovannucci E, Willett WC, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. *Am J Clin Nutr* 2006 Jul;84(1):18-28.
- [76] Vieth R. Vitamin D supplementation, 25-hydroxyvitamin D concentrations, and safety. *Am J Clin Nutr* 1999 May;69(5):842-56.
- [77] Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M, Arnaud S, Galan P, Hercberg S, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporos Int* 1997;7(5):439-43.
- [78] Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick MF, Lips P, Meunier PJ, Vieth R. Estimates of optimal vitamin D status. *Osteoporos Int* 2005 Jul;16(7):713-6.
- [79] Guillemant J, Le HT, Maria A, Allemandou A, Peres G, Guillemant S. Wintertime vitamin D deficiency in male adolescents: effect on parathyroid function and response to vitamin D3 supplements. *Osteoporos Int* 2001;12(10):875-9.
- [80] Rajakumar K, Fernstrom JD, Janosky JE, Greenspan SL. Vitamin D insufficiency in preadolescent African-American children. *Clin Pediatr (Phila)* 2005 Oct;44(8):683-92.
- [81] Specker B. Vitamin D requirements during pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2004 Dec;80(6 Suppl):1740S-7S.
- [82] Pawley N, Bishop NJ. Prenatal and infant predictors of bone health: the influence of vitamin D. *Am J Clin Nutr* 2004 Dec;80(6 Suppl):1748S-51S.
- [83] Hollis BW, Roos BA, Draper HH, Lambert PW. Vitamin D and its metabolites in human and bovine milk. *J Nutr* 1981 Jul;111(7):1240-8.
- [84] Specker BL. Do North American women need supplemental vitamin D during pregnancy or lactation? *Am J Clin Nutr* 1994 Feb;59(2 Suppl):484S-90S; discussion 90S-91S.
- [85] Shaw NJ, Pal BR. Vitamin D deficiency in UK Asian families: activating a new concern. *Arch Dis Child* 2002 Mar;86(3):147-9.
- [86] Hasanoğlu A, Özalp İ, Özsoylu Ş. Anne ve kordon kanında 25-hidroksikolekalsiferol değerleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1981;24:207-22.
- [87] Pehlivan I, Hatun S, Aydoğan M, Babaoglu K, Gokalp AS. Maternal vitamin D deficiency and vitamin D supplementation in healthy infants. *Turk J Pediatr* 2003 Oct-Dec;45(4):315-20.
- [88] Andiran N, Yordam N, Ozon A. Risk factors for vitamin D deficiency in breast-fed newborns and their mothers. *Nutrition* 2002 Jan;18(1):47-50.
- [89] Docio S, Riancho JA, Perez A, Olmos JM, Amado JA, Gonzalez-Macias J. Seasonal deficiency of vitamin D in children: a potential target for osteoporosis-preventing strategies? *J Bone Miner Res* 1998 Apr;13(4):544-8.
- [90] Oliveri MB, Ladizesky M, Mautalen CA, Alonso A, Martinez L. Seasonal variations of 25 hydroxyvitamin D and parathyroid hormone in Ushuaia (Argentina), the southernmost city of the world. *Bone Miner* 1993 Jan;20(1):99-108.

- [91] Cheng S, Tylavsky F, Kroger H, Karkkainen M, Lyytikainen A, Koistinen A, 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 Sep;78(3):485-92.
- [92] Lehtonen-Veromaa M, Mottonen T, Nuotio I, Irjala K, Viikari J. The effect of conventional vitamin D(2) supplementation on serum 25(OH)D concentration is weak among peripubertal Finnish girls: a 3-y prospective study. *Eur J Clin Nutr* 2002 May;56(5):431-7.
- [93] Willis CM, Laing EM, Hall DB, Hausman DB, Lewis RD. A prospective analysis of plasma 25-hydroxyvitamin D concentrations in white and black prepubertal females in the southeastern United States. *Am J Clin Nutr* 2007 Jan;85(1):124-30.
- [94] Ala-Houhala M, Koskinen T, Koskinen M, Visakorpi JK. Double blind study on the need for vitamin D supplementation in prepubertal children. *Acta Paediatr Scand* 1988 Jan;77(1):89-93.
- [95] Davies JH, Evans BA, Gregory JW. Bone mass acquisition in healthy children. *Arch Dis Child* 2005 Apr;90(4):373-8.
- [96] Gullu S, Erdogan MF, Uysal AR, Baskal N, Kamel AN, Erdogan G. A potential risk for osteomalacia due to sociocultural lifestyle in Turkish women. *Endocr J* 1998 Oct;45(5):675-8.
- [97] Ginty F, Cavadini C, Michaud PA, Burckhardt P, Baumgartner M, Mishra GD, et al. Effects of usual nutrient intake and vitamin D status on markers of bone turnover in Swiss adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2004 Sep;58(9):1257-65.
- [98] Guillemant J, Cabrol S, Allemandou A, Peres G, Guillemant S. Vitamin D-dependent seasonal variation of PTH in growing male adolescents. *Bone* 1995 Dec;17(6):513-6.
- [99] Holick MF. The role of vitamin D for bone health and fracture prevention. *Curr Osteoporos Rep* 2006 Sep;4(3):96-102.
- [100] Budak N, Cicek B, Sahin H, Tutus A. Bone mineral density and serum 25-hydroxyvitamin D level: is there any difference according to the dressing style of the female university students. *Int J Food Sci Nutr* 2004 Nov;55(7):569-75.
- [101] Atli T, Gullu S, Uysal AR, Erdogan G. The prevalence of Vitamin D deficiency and effects of ultraviolet light on Vitamin D levels in elderly Turkish population. *Arch Gerontol Geriatr* 2005 Jan-Feb;40(1):53-60.
- [102] Ozbey N, Erbil Y, Ademoglu E, Ozarmagan S, Barbaros U, Bozbora A. Correlations between vitamin D status and biochemical/clinical and pathological parameters in primary hyperparathyroidism. *World J Surg* 2006 Mar;30(3):321-6.
- [103] Bonjour JP, Chevalley T, Ammann P, Slosman D, Rizzoli R. Gain in bone mineral mass in prepubertal girls 3.5 years after discontinuation of calcium supplementation: a follow-up study. *Lancet* 2001 Oct 13;358(9289):1208-12.
- [104] Leary N.O, Pembroke A, and Duggan P.F. Single Stable Reagent (Arsenazo III) for Optically Robust Measurement of Calcium in Serum and Plasma. *Clinical Chemistry* 1992;38(6):904-8.
- [105] Cerdà JMEaV. Flow analysis techniques for phosphorus: an overview. *Talanta* 2005;66(2):307-31.

- [106] Kennedy JW CR, Coolen RB, et al. Evaluation of precision performance of clinical chemistry device; approved guideline (EP5-A). Wayne, PA: The National Committee for Clinical Laboratory Standards 1999.
- [107] Neyestani TR, Gharavi A, Kalayi A. Determination of serum 25-hydroxy cholecalciferol using high-performance liquid chromatography: a reliable tool for assessment of vitamin D status. *Int J Vitam Nutr Res* 2007 Sep;77(5):341-6.
- [108] Stein EM, Laing EM, Hall DB, Hausman DB, Kimlin MG, Johnson MA, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in girls aged 4-8 y living in the southeastern United States. *Am J Clin Nutr* 2006 Jan;83(1):75-81.
- [109] Smith GR, Collinson PO, Kiely PD. Diagnosing hypovitaminosis D: serum measurements of calcium, phosphate, and alkaline phosphatase are unreliable, even in the presence of secondary hyperparathyroidism. *J Rheumatol* 2005 Apr;32(4):684-9.

ÖZET:

D vitamini yetersizliği riketsin klinik semptom ve bulguları olmadan, laboratuvar olarak D vitamini eksikliği olması olarak tanımlanabilir. Günümüzde çocukların, televizyon ve bilgisayar başında geçirdikleri sürelerin artması, hava kirliliği ve oyun alanlarının yetersizliği nedeniyle kapalı mekanlarda daha çok zaman geçirmeleri, deri kanseri riski nedeniyle yüksek faktörlü güneş kremlerinin kullanılması, adolesan kızlarda geleneksel kapalı giyinme gibi nedenlerle güneş ışınlarına maruz kalma süreleri azalmakta ve deride D vitamini sentezinin azalmasına neden olabilmektedir.

Bu çalışmada 1-16 yaş arası sağlıklı çocuklarda D vitamini eksikliği, yetersizliğini ve buna etki eden faktörleri belirlemek, bu konuda öneriler getirmek amaçlanmıştır.

Çalışma Nisan-Mayıs 2007 tarihleri arasında yapılmıştır. Yaşları 1-16 yaş arasında değişen toplam sağlıklı 849 kişi çalışmaya alınmıştır. Serumda 25(OH)D, Ca, P, ALP düzeyi bakılmıştır. Katılımcılara uygulanan ankette sosyoekonomik durum, beslenme, ilk 1 yıl düzenli D vitamini desteği, günlük güneş ışığına çıkma süresi, güneş kremi kullanımı, düzenli fiziksel aktivite, kemik kırığı ve ailede kemik erimesi varlığı, 12 yaş üzeri adolesan kızların giyim tarzı sorulmuştur.

Toplam 849 kişi sağlıklı çocukta %8 D vitamini eksikliği, %25,5 D vitamini yetersizliği saptanmıştır. Çocuklarda günlük Ca alımı özellikle 8 yaş üzerinde yetersiz (%97,4) bulunmuştur.

Çalışma grubunda D vitamini yetersizliği çok yüksek oranda bulunmuştur. Günlük kalsiyum alımı da özellikle okul çağı çocuklarında yetersizdir. Çalışma

sonuçları tüm ülke çocuklarını örnekleyecek çalışmalar yapılması gerekliliğini göstermektedir. D vitamini desteğinin 1 yaş sonrasında, özellikle okul ağı ve adolesan yaş grubunda da devam etmesi veya süt, süt ürünleri, meyve sularının D vitamini ve Ca ile zenginleştirilmesi için ulusal politikalar geliştirilmelidir.

Anahtar kelimeler: D vitamini eksikliği, D vitamini yetersizliği, 25(OH)D

SUMMARY:

Vitamin D insufficiency is defined as “the finding of biochemical evidence of deficiency, without obvious clinical signs or symptoms, such as rickets”. Nowadays, children are having limited sunshine exposure due to spending more time indoors in front of television and computer, air pollution, insufficient playgrounds, using sunscreens with high sun protection factors to prevent skin cancer and also traditional covered clothing in adolescent girls. Thus, the vitamin D synthesis from the skin is decreased..

In this study, we intend to establish the frequencies of vitamin D deficiency and insufficiency among healthy children whose ages ranged 1-16 and also determine the factors affecting the levels of vitamin D.

The study is performed between April and May 2007. 849 healthy individuals whose age ranged 1-16 were included in the study. Serum 25(OH)D, Ca, P, ALP levels were measured. Socioeconomic status, feeding, vitamin D supplementation in the first year of life, periods of exposure to sunlight, the use of sunscreen, regular physical activities, family history of bone fractures and osteoporosis, the clothing style in adolescence girls were asked in our questionnaire.

We determined that the prevalences for vitamin D deficiency was 8%, vitamin D insufficiency was 25,5% in the population investigated. The daily Ca intake was especially low in >8 age group.

In our study group, we found the vitamin D insufficiency was very common in the population investigated. The daily Ca intake was below the adequate levels especially in school children.

The results of the study suggest that more investigations sampling the whole country are necessary. The vitamin D supplementation must be continued after the first year of life, especially for the school children and adolescents or the government must develop public policies for the fortification of milk, milk products, fruit juices with vitamin D.

Key words: Vitamin D Deficiency, Vitamin D Insufficiency, 25(OH)D

EK-1:**Bilgilendirilmiş Onam Formu:**

Klinik bulgu vermeyen D vitamini yetersizliği ve eksikliğinin kemik ve diğer sistemler açısından etkileri bana anlatıldı. D vitamini yetersizliği ve eksikliğinin laboratuvar olarak gösterilmesi için şocuğumdan 1 adet 3 cc kan alınmasına kendi rızamla hiçbir baskı altında olmadan izin veriyorum.

Hastanın velisinin (annesi/babası)

Adı:

İmzası

Tarih:

Adres, telefonu:

Görevlinin

Adı:

İmzası:

EK-2:

**GAZİ HASTANESİ SAĞLAM ÇOCUK VE GENEL ÇOCUK
POLİKLİNİĞİNE BAŞVURAN
1-16 YAŞ ARASI ÇOCUKLARDA D VİTAMİNİ DÜZEYİNİN VE BUNA
ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

Adı, soyadı:

Anket Tarihi:

Dosya numarası:

Anket No:

Sağlam çocuk kart no:

Ev telefonu:

Cinsiyet :

Doğum tarihi:

YAŞyıl.....ay VA: BOY:

Anneye yönelik sorular:

1. Gebelik süresiniz ne kadardı? a) <36 hafta b) $\geq$ 36 hafta
2. Ailenizin aylık geliri.....YTL
3. Sosyal güvenceniz nedir? a) SSK b) Emekli Sandığı c) Bağkur
d) Yeşil kart e) Özel sigorta f) Diğer

Çocuğa yönelik sorular:

4. Sadece anne sütü ne kadar verdinizay
5. Yaşamının ilk 6 ayında mama verdiniz mi? a) Evet b) Hayır
6. Mama verdiyseniz günlük miktarı ne kadardı ? a) <500 ml b) $\geq$ 500 ml
7. Çocuğunuza yaşamının ilk bir yılında D vitamini desteği verdiniz mi?
a) Evet b) Hayır

8. Aldığı D vitamini desteği için uygun seçeneği işaretleyiniz:

Vitamin desteğinin türü	Kullanım düzeni	Miktarı	Süresi
Multivitamin (polivit, supravit, vidaylin, multitabs vs..)	a)Düzensiz b)Düzenli	a) Günde bir ölçekten az b) Günde bir ölçek ve daha fazla	a) bir yıldan az b) bir yıl ve üzeri
☐			
Devit 3 damla	a)Düzensiz b)Düzenli	a) Günde 3 damladan az b) Günde 3 damla ve daha fazla	a) bir yıldan az b) bir yıl ve üzeri
☐			

9. Çocuğunuzun kol,yüz,bacak açık şekilde güneş ışığına çıkma süresi günde (saat 10:00-17:00) ne kadardır ?dk/gün
10. Çocuğunuza güneş kremi kullanırmısınız? a)Evet b) Hayır
11. Çocuğunuza güneş kremi kullandıysanız faktör sayısı
12. Çocuğunuz ayda kaç gün balık tüketiyor.....gün /ay
13. Çocuğunuz düzenli fiziksel aktivite (en az haftada 3 gün, günde 20 dk düzenli egzersiz) yapar mı? a)Evet b) Hayır
14. Çocuğunuz günde kaç bardak aromalı ya da aromasız inek sütü içer?.....bardak
15. Çocuğunuz günde kaç öğün ve ne kadar peynir, yoğurt, ayran tüketiyor?
- Peynir.....öğün.....miktar
- Yoğurt.....öğün.....miktar
- Ayran.....öğün.....miktar
16. Çocuğunuza D vitamini ve/veya kalsiyum desteği (tablet/efervesan tb) veriyormusunuz ? a)Evet b) Hayır

17. Çocuğunuza kalsiyum ve D vitamini ile zenginleştirilmiş hangi ürünü veriyorsunuz?

a) Meyveli yoğurt b) Süt c) Meyve suyu

(birden fazla şık işaretlenebilir)

18. Çocuğunuz bu ürünlerden haftada ne kadar tüketiyor?.....gün/hf

19. Kullandığınız markanın adı nedir?.....

20. Çocuğunuzun hiç kemik kırığı oldu mu? a) Evet b) Hayır

21. Ailenizde kemik erimesi olan var mı? a) Evet b) Hayır

22. 12 yaşından büyük kız çocuğu ise giyim tarzı:

a) Eller ve baş açık b) Baş kapalı c) Eller ve baş kapalı

23. Araştırmacı tarafından doldurulacaktır:

Tarih: Normal aralığı

Ca

P

ALP

25(OH)D

ÖZGEÇMİŞ:

Ad: Alkım

Soyadı: ÖDEN AKMAN

Doğum Yeri ve Tarihi: Bursa 31.07.1978

Eğitimi:

1996-2002 Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi

1990-1996 Bursa Anadolu Lisesi

1985-1990 Setbaşı İlkokulu

Yabancı Dili: İngilizce

Bilimsel Etkinlikler: 52. Milli Pediatri Kongresi Sözel Bildiri Birincilik Ödülü