

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
ADLİ TIP ANABİLİM DALI**

**3.-4. SERVİKAL VERTEBRA VE 2. MOLAR DİŞTEN 12-15 YAŞ  
ARASI ÇOCUKLARDA MUKAYESELİ YAŞ TAYİNİ**

**Dr. Salih GÜVEN**

**ADLİ TIP ANABİLİM DALI  
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Yaşar BİLGE**

**ANKARA-2015**

# KABUL VE ONAY

Düzenleme tarihi: 24/12/2014

## ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

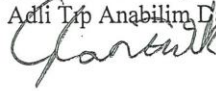
I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN	
Adı, Soyadı : SALİH GÜVEN	Sınav tarihi: 30 / 11 / 2015
Anabilim/Bilim Dalı : ADLİ Tİ ANABİLİM DALI	
Tez Danışmanı : PROF.DR.YAŞAR BİLGE	

II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Tezin Başlığı: "3.-4. Servikal Vertebra ve 2. Molar Dişten 12-15 Yaş Arası Çocuklarda Mukayeseli Yaş Tayini	
Tezin Niteliği:	<input type="checkbox"/> Ana Dal Uzmanlık Tezi <input type="checkbox"/> Yan Dal Uzmanlık Tezi
Kaçıncı tez sınavı olduğu:	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

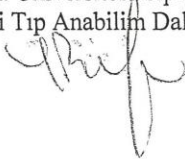
III. KARAR	
Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak	
<input checked="" type="checkbox"/> Kabulüne	
<input type="checkbox"/> Reddine	
<input type="checkbox"/> Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine	
<input checked="" type="checkbox"/> Oy birliği <input type="checkbox"/> Oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

IV. AÇIKLAMALAR	
Lütfen, tezin reddi veya düzeltme istenmesi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız	

**Jüri Başkanı**  
Prof.Dr.Gürol CANTÜRK  
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Adli Tıp Anabilim Dalı



**Jüri Üyesi**  
Prof.Dr.Yaşar BİLGE  
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Adli Tıp Anabilim Dalı



**Jüri Üyesi**  
Prof.Dr.Erhan BÜKEN  
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Adli Tıp Anabilim Dalı



## TEŞEKKÜR

Asistanlığa başladığım ilk günden itibaren sıcak kişiliğiyle hep yanımda olan başta tez danışmanım Prof. Dr. Yaşar Bilge'ye, her konuda desteğini yanımda hissettiğimiz Prof. Dr. Gürol Cantürk'e, dinamik kişiliğiyle bizi hep zinde tutan Prof. Dr. İ. Hamit Hancı'ya, Prof. Dr. Lale Şatiroğlu Tufan'a ve tüm mesai arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında desteğini esirgemeyen Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Ayşegül Köklü'ye teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında bana hep destek olan ve kahrımı çeken sevgili eşime, bir gülümsemesine dünyaları değişmediğim biricik oğluma teşekkürler.

Bugünlere gelmemde ödenmesi mümkün olmayan emeklerini hiç esirgemeyen anneme, babama ve abime teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No:

KABUL VE ONAY .....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
KISALTMALAR .....	vi
TABLolar DİZİNİ .....	viii
GRAFİKLER DİZİNİ .....	ix
RESİMLER DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. YAŞ TAYİNİ GEREKTİREN NEDENLER.....	4
2.2. YAŞLA İLGİLİ KANUN MADDELERİ .....	4
2.2.1. 4721 Sayılı Türk Medeni Kanunu .....	4
2.2.2. 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu .....	5
2.2.3. 5490 Sayılı Nüfus Hizmetleri Kanunu .....	6
2.2.4. 5395 Sayılı Çocuk Koruma Kanunu.....	7
2.2.5. 5271 Sayılı Ceza Muhakemesi Kanunu (CMK).....	7
2.2.6. İnsan Ticareti .....	7
2.2.7. Nitelikli Haller .....	8
2.2.8. Cinsel İstismar .....	8
2.3. YAŞ TAYİNİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER.....	8
2.3.1. Boy ve Ağırlık .....	9
2.3.2. Pubertal Belirtiler .....	10
2.3.3. Ciltteki Değişiklikler .....	13
2.3.4. Kıllar.....	14
2.3.5. Göz Değişiklikleri.....	15
2.3.6. Ruhsal Değişiklikler .....	15
2.3.7. Dişlerin Gelişimi.....	15
2.3.8. Histopatolojik Yöntemler .....	17
2.3.9. Kemik Gelişimi.....	18

2.4.	KEMİKLERİN ANATOMİK VE HİSTOLOJİK YAPISI.....	20
2.4.1.	Anatomik Yaklaşım.....	20
2.4.2.	Histolojik Yaklaşım.....	23
2.4.2.1.	Osteositler .....	23
2.4.2.2.	Osteoblastlar .....	23
2.4.2.3.	Osteoklastlar .....	24
2.4.3.	Kemiklerin Gelişimi ve Kemikleşme .....	24
2.4.3.1.	Zar İçinde Kemikleşme (intramembranöz kemikleşme)..	24
2.4.3.2.	Kıkırdak İçinde Kemikleşme (endokondral kemikleşme)	25
2.5.	DİŞLERİN YAPISI .....	26
2.6.	YAŞ TAYİNİNDE KULLANILAN KEMİK YAPILARI ŞUNLARDIR.	28
2.6.1.	El ve El Bileği.....	28
2.6.2.	Humerus.....	29
2.6.3.	Klavikula .....	30
2.6.4.	Sternum.....	30
2.6.5.	Skapula .....	30
2.6.6.	Kostalar.....	30
2.6.7.	Kafa Suturaları ve Kranyum.....	31
2.6.8.	Tiroid Kıkırdak .....	31
2.6.9.	Pelvis Epifizleri .....	31
2.6.10.	Vertebral Maturasyon .....	32
2.6.11.	Dişler .....	33
2.7.	KEMİK GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER.....	40
3.	GEREÇ VE YÖNTEM .....	43
3.1.	ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEM.....	43
3.2.	KATILMA KRİTERLERİ.....	43
3.3.	DIŞLAMA KRİTERLERİ.....	43
3.4.	YÖNTEM .....	43
3.5.	İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME .....	46
4.	BULGULAR .....	47
5.	TARTIŞMA .....	56
6.	SONUÇ .....	67

7. ÖZET.....	69
8. ABSTARCT .....	70
9. KAYNAKLAR.....	71
EKLER.....	80
Ek 1. Etik Kurul .....	80

## KISALTMALAR

<b>AH3</b>	: 3. servikal vertebra korpusunun anterior yüksekliği
<b>PH3</b>	: 3. servikal vertebra korpusunun posterior yüksekliği
<b>H3</b>	: 3. servikal vertebra korpusunun anterior ve posterior yüksekliğinin ortalaması
<b>AP3</b>	: 3. servikal vertebranın anteroposterior genişliği
<b>Oran3</b>	: H3/AP3
<b>KH3</b>	: 3. servikal vertebranın konkavite yüksekliği
<b>AH4</b>	: 4. servikal vertebra korpusunun anterior yüksekliği
<b>PH4</b>	: 4. servikal vertebra korpusunun posterior yüksekliği
<b>H4</b>	: 4. servikal vertebra korpusunun anterior ve posterior yüksekliğinin ortalaması
<b>AP4</b>	: 4. servikal vertebranın anteroposterior genişliği
<b>Oran4</b>	: H4/AP4
<b>KH4</b>	: 4. servikal vertebranın konkavite yüksekliği
<b>DTU</b>	: Dişin toplam uzunluğu
<b>DKrU</b>	: Dişin kuron uzunluğu
<b>DKöU</b>	: Dişin kök uzunluğu
<b>C1</b>	: Birinci servikal vertebra
<b>C2</b>	: İkinci servikal vertebra
<b>C3</b>	: Üçüncü servikal vertebra
<b>C4</b>	: Dördüncü servikal vertebra
<b>C5</b>	: Beşinci servikal vertebra
<b>C6</b>	: Altıncı servikal vertebra
<b>C7</b>	: Yedinci servikal vertebra
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>TCK</b>	: Türk Ceza Kanunu
<b>mL</b>	: Orşidometre birimi
<b>SVY</b>	: Servikal vertebral yaş

**CVMI** : Servikal vertebral maturasyon indeks  
**SMI** : İskeletsel maturasyon indeks  
**TW** : Tanner-Whithose

## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa No:

<b>Tablo 1:</b>	Türk çocuklarında vücut ağırlığına göre persentil değerleri.....	9
<b>Tablo 2:</b>	Türk çocuklarında vücut boy uzunluğuna göre persentil değerleri.....	10
<b>Tablo 3:</b>	Kemik gelişimini etkileyen hastalıklar.....	42
<b>Tablo 4:</b>	Erkeklerde 3. ve 4. Vertebra Ölçümlerinin ve Oranının*** Yaşlar Arasında Dağılımı .....	48
<b>Tablo 5:</b>	Erkeklerde Diş Ölçümlerinin ve Oranının** Yaşlar Arasında Dağılımı.....	49
<b>Tablo 6:</b>	Erkeklerde Kronolojik Yaş İle Diş Oranı, 3. ve 4. Vertebraların Konkavite Yükseklikleri ve Oranları Arasındaki İlişki.....	50
<b>Tablo 7:</b>	Erkeklerde Bazı Prediktörlerin Servikal Yaşı Öngörmede Etkisini Değerlendirmek Üzere Yapılan Çok Değişkenli Lineer Regresyon Analizi Sonucu .....	50
<b>Tablo 8:</b>	Erkeklerde Vertebral Yaş ve Kronolojik Yaş Ortalamaları .....	51
<b>Tablo 9:</b>	Kızlarda 3. ve 4. Vertebra Ölçümlerinin ve Oranının*** Yaşlar Arasında Dağılımı .....	52
<b>Tablo 10:</b>	Kızlarda Diş Ölçümlerinin ve Oranının** Yaşlar Arasında Dağılımı.....	53
<b>Tablo 11:</b>	Kızlarda Kronolojik Yaş İle Diş Oranı, 3. ve 4. Vertebraların Konkavite Yükseklikleri ve Oranları Arasındaki İlişki.....	54
<b>Tablo 12:</b>	Kızlarda Bazı Prediktörlerin Servikal Yaşı Öngörmede Etkisini Değerlendirmek Üzere Yapılan Çok Değişkenli Lineer Regresyon Analizi Sonucu .....	54
<b>Tablo 13:</b>	Kızlarda Vertebral Yaş ve Kronolojik Yaş Ortalamaları .....	55

## GRAFİKLER DİZİNİ

### Sayfa No:

- Grafik 1:** Sağdaki grafikte melanosit sayısının yaşa bağlı değişimi, solda epidermis kalınlığının yaşa bağlı değişimi görülmektedir ..... 14
- Grafik 2:** Erkek Çocukların Yaş Dağılımı ..... 47
- Grafik 3:** Kız Çocukların Yaş Dağılımı ..... 47
- Grafik 4:** Erkeklerde Vertebral Yaş ile Kronolojik Yaş Arasındaki İlişki ..... 51
- Grafik 5:** Kızlarda Vertebral Yaş ile Kronolojik Yaş Arasındaki İlişki ..... 55

## RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No:

- Resim 1:** (a)'da 13 yaşında bir erkeğin el-bilek grafisi görülüyorken,  
(b)'de 15 yaşındaki erkek bireyin el-bilek grafisi ve en son  
oluştugu kabul edilen sesamoid kemik görülmektedir ..... 29
- Resim 2:** 2. molar diş üzerinde yapılan ölçüm. Dişin toplam uzunluğu  
16,92 mm, kuron uzunluğu 5,78 mm ölçülmüştür..... 45
- Resim 3:** 3. servikal vertebranın anteroposterior uzunluğu (AP3) 13, 28  
mm, konkavite yüksekliği (KH3) 1,16 mm olarak ölçülmüştür. .... 45
- Resim 4:** 4. servikal vertebranın anterior yüksekliği (AH4) 11,6 mm,  
posterior yüksekliği (PH4) 13,17 mm olarak ölçülmüştür. .... 46

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No:

<b>Şekil 1:</b>	Kız çocuklarında Tanner'in pubertal evrelemesi, .....	11
<b>Şekil 2:</b>	Erkeklerde prepubertal dönemden erişkinliğe kadarki süreçte genital organın değişim süreci .....	13
<b>Şekil 3:</b>	Daimi dişerde isimlendirme .....	16
<b>Şekil 4:</b>	Süt dişlerinde isimlendirme.....	16
<b>Şekil 5:</b>	Majör kemikleşme merkezlerinin yaş açısından şekil üzerinde gösterilmesi ve tabloda bazı epifizlerin kapanma yaşları görülmektedir. Tablo erkekler için olup bayanlarda kapanma biraz daha erkendir .....	19
<b>Şekil 6:</b>	Uzun bir kemikte epifiz, metafiz ve diyafizin gösterilmesi .....	21
<b>Şekil 7:</b>	Servikal vertebraların yandan görünüşü.....	22
<b>Şekil 8:</b>	a, b ve c'de dördüncü servikal vertabranın sırasıyla yan, üst ve önden görünüşleri .....	23
<b>Şekil 9:</b>	Hiyalin kıkırdak model üzerinde bir uzun kemiğin meydana gelişi .....	26
<b>Şekil 10:</b>	Mandibular kemik içinde yerleşik bir kesici dişin sagittal kesisi .....	27
<b>Şekil 11:</b>	1995'te Hassel ve Farman tarafından geliştirilen servikal vertabral maturasyonun altı evresi .....	33
<b>Şekil 12:</b>	Nolla 'ya göre alt çenede diş yaşının hesaplanması.....	34
<b>Şekil 13:</b>	Nolla 'ya göre üst çenede diş yaşının hesaplanması .....	35
<b>Şekil 14:</b>	Türk erkeklerinde yaşa göre diş erüpsiyonu .....	37
<b>Şekil 15:</b>	Türk kızlarında yaşa göre diş erüpsiyonu .....	38
<b>Şekil 16:</b>	Kvaal ve ark. tarafından geliştirilen diş yaşı tayininde kullanılan metrik ölçümler .....	39

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bir insanın tanınmasında, tanımlanmasında ve diğer insanlardan ayırt edilmesinde kullanılan tüm özelliklere “kimlik” adı verilir (1). Yaşayan ya da ölü bir kimsenin tanımlanması ve diğer kişilerden ayırt edilmesini sağlayacak özelliklerin ortaya konulmasına “kimliklendirme” (kimlik tespiti, identifikasyon) denir (2). Hem canlıda hem de ölüde kimlik tespitinin birçok nedeni olabilir. Günümüzde, yaşayan kişilerde kimlik tayini sadece bireysel veya toplumsal bir sorun olmaktan çıkmış uluslararası bir nitelik kazanmıştır. Kimlik tayininde yaşın belirlenmesi de oldukça önemlidir. Yaş; cinsiyet, boy, kilo, saç, cilt, göz rengi, parmak izi, kemik ve dişler gibi bireyin tıbbi kimliğini oluşturan fiziksel özelliklerden biridir. Genetik, beslenme, hastalık, çevre koşulları kişilerin yaşlarını etkiler. Yaş tayininde bireyler arası farklılıklar da görülebilir (3, 4). Kemik yaşı hem tıbbi hem de adli uygulamalarda önemli bir yere sahiptir. Tıbbi alanda tanı ve tedavi sürecinde, adli alanda ise karar alma süreçlerinde önemlidir (5).

Yaş tayini eskiden de önemli bir husus olmuştur. Eski Roma’da gençlerin askerliğe elverişli olup olmadıkları 2. molar dişin tamamen çıkmasıyla ilişkilendirilmiştir. 1883 yılında İngiltere’de 9 yaşından küçüklerin pamuk fabrikalarında çalıştırılması yasaklanmıştır. O tarihlerde cezai ehliyet yaşı 7 olduğundan yaş tayininde diş hekimleri büyük rol oynamıştır (6). O tarihlere kadar İngiltere’de hiçbir doğum kaydı olmadığından yaş tayininde genellikle boy uzunluğu kullanılmıştır. Yapılan bir araştırmada çocukların yaş tayininde diş erüpsiyonlarının boy uzunluğundan daha iyi bir gösterge olduğu ileri sürülmüştür (7).

1895’de X ışınının bulunması ile birlikte T. Wingate Todd el bileğini inceleyen ilk atlası (Atlas of Skeletal Maturation of The Hand) yayınlamıştır. W. Greulich ve S. Pyle günümüzde de hala yaş tayininde yaygın olarak kullanılan “Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist” isimli atlası yayınlamışlardır (8). Kimliği belirsiz cesetlerde, bebek cesetlerinde, şüpheli ölümlerde ve kendini ifade edemeyecek durumda olan kişilerde yaş tayini yapılması gerekebilir. Ülkemizde daha çok kırsal kesimlerde sağlıklı doğum ve nüfus kayıtlarının olmaması, yeni doğan çocukların nüfusa geç kaydedilmesi, yada önceden

ölen çocuğun kimlik bilgilerinin yeni doğan çocuk için kullanılmasından dolayı gerçek yaşları ile nüfustaki kayıtları farklı olabilmektedir (9, 10).

Yaş tayini cezai ehliyet ve hukuki ehliyet açısından önemli olup özellikle 12, 15 ve 18'nci yaşların tamamlanıp tamamlanmadığı hususları önem kazanmaktadır (3, 11). Çocuk Hakları Sözleşmesi'ne göre, ulusal yasalarca daha genç bir yaşta reşit sayılma dışında, 18 yaşın altındaki her insan çocuk sayılır. Türk Ceza Kanunu'na göre; fiili işlediği zamanda on iki yaşını bitirmemiş olanlar hakkında takibat yapılamayacağı ve ceza verilemeyeceği belirtilmektedir. Bu duruma göre suç işleyen bir çocuk için 12 yaşın bitiminden 18 yaşına kadar olan dönem sorumluluk taşıdığı ve suça karşı ehliyetinin olup olmadığının araştırılması gereken bir dönemdir (12). Sanığın cezai ve hukuki ehliyeti; işlediği fiilin hukuki anlam ve sonuçlarını algılama ve davranışlarını yönlendirme yeteneğinin gelişip gelişmediği; mağdurun maruz kalınan seksüel saldırı olaylarına karşı kendini ruhsal yönden koruyup koruyamayacağının tespiti, kişinin gerçek yaşının belirlenmesini gerektiren durumlardır. Benzer şekilde; okula başlama, memuriyete girme, emekli olma, sürücü belgesi alma gibi durumlarda da kişinin gerçek yaşı önem kazanmaktadır (3, 9, 11). Türk Ceza Kanunu'nda, Türk Medeni Kanunu'nda, 1111 sayılı Askerlik Kanunu'nda, Çocuk Mahkemelerinin Kuruluşu, Görev ve Yargılama Usulleri Hakkındaki Kanunu'nda, Sosyal Sigortalar Mevzuatında, Polis, Vazife ve Selahiyet Kanunu'nda da yaşla ilişkili düzenlemeler vardır (13).

Ülkemizde yaş tayini genellikle batı toplumları için hazırlanan Greulich&Pyle (GP), Tanner-Whitehouse (TW) ve 1985 yılında Prof. Dr. Şemsi GÖK ve ark. tarafından yapılan "Adli Tıpta Yaş Tayini" isimli kitaplardan faydalanılarak yapılmaktadır (14). Büken ve ark. 11-22 yaş grubunda Gök atlası ile yaptıkları bir çalışmada kronolojik yaş ile kemik yaşı arasındaki farkın 15-19 yaş arası erkeklerde ve 11-18 yaş arası kadınlarda 1 yıldan fazla olduğunu tespit etmişlerdir (15). Yine benzer şekilde Baransel Isır ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada 10-12 yaş grubu arasındaki erkek çocuklarının kemik yaşının kronolojik yaşa göre %33.3 oranında büyük olduğu, 13-15 yaş grubu erkeklerde ise oranın %59.3' e yükseldiğini belirlemişlerdir (9). Bu çalışmalar sonucunda ülkemizde yaygın olarak kullanılan Gök atlasının güvenilirlik indeksinin yeterli olmadığı görüşüne varılmıştır (3).

Çalışmamızın amacı; lateral sefalometrik grafilere 3. ve 4. servikal vertebra ve 2. molar dişin yaş tayininde kullanılıp kullanılmayacağı, hangi yöntemin daha güvenilir olduğunu tespit etmek, daha sonraki yıllarda ülkemizde oluşturulacak bir yaş tayini atlasına katkıda bulunmaktır.

### **Hipotezlerimiz;**

1- Sefalometrik grafilere 3. ve 4. vertebranın anterior yüksekliği (AH), posterior yüksekliği (PH), bu iki yüksekliğin ortalaması sonucu elde edilen (H) yükseklik değeri, genişliği oluşturan anteroposterior uzunluk (AP), H/AP sonucu elde edilen oran ve konkavite yükseklikleri 12-15 yaş grubunda yaş tayininde kullanılabilir.

2- 2. molar dişin toplam uzunluğu, kuran uzunluğu ve bu ikisinin oranının 12-15 yaş grubunda yaş tayininde kullanılabilir.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. YAŞ TAYİNİ GEREKTİREN NEDENLER**

Kronolojik yaşın kayıtlı olmadığı veya bilinmediği durumlarda yaş tayini yapmak gerekli olabilir. Gelişmiş ülkelerde doğum kayıtlarının düzenli tutulmaları nedeniyle yaş tayini daha çok pediatrik endokrin hastalıkların tanı ve tedavisi, çocukların normal gelişim süreçlerinin belirlenmesi, toplumda meydana gelen değişimin değerlendirilmesi amacıyla yapılır (16, 17).

Avrupada adli tıp açısından yaş tayini öneminin son zamanlarda artması; gittikçe artan göçler sonucu bir çok kişinin doğum tarihlerini belirtir geçerli bir evrakının olmaması, sığınma talebinde bulunan bir çok kişinin 18 yaşın altında olduğunu belirtmesi gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Birleşmiş Milletler Çocuk Kongresi Kararları'na göre 18 yaş altı çocuklar ülkelere geri gönderilemeyeceklerinden dolayı yaş olduğundan küçük gösterilmeye çalışılır (18).

Ülkemizde son zamanlarda doğum kayıtlarına verilen önem artmış olsa da özellikle kırsalda daha önceden ölen çocuğun kimliğinin sonraki çocuk için kullanılması, çocukların nüfusa geç ve toplu olarak kaydedilmesi, yargıya yansıyan herhangi bir durumda gerek mağdur gerekse sanığın az veya fazla ceza alması, askere erken veya geç gitme, okula erken veya geç gitme gibi nedenlerle gerçek yaşı ile nüfus yaşının farklı olması gibi birçok nedenden dolayı yaş tayini önemini korumaktadır (19).

### **2.2. YAŞLA İLGİLİ KANUN MADDELERİ**

#### **2.2.1. 4721 Sayılı Türk Medeni Kanunu**

Kabul tarihi 22.11.2001 tarihi olan 4721 Sayılı Türk Medeni Kanunu'nun 11. Maddesinde erginliğin onsekiz yaşın doldurulmasıyla başladığı, 12. Maddesinde onbeş yaşını dolduran küçüğün, kendi isteği ve velisinin rızasıyla mahkemece ergin kılınabileceği, 40. Maddesinde cinsiyet değişikliği yapmak isteyen birinin onsekiz yaşını doldurmuş bulunması gerektiği, madde 124 'de erkek veya kadının onyedinci yaşını doldurmadıkça evlenemeyeceği, ancak, hâkim olağanüstü durumlarda ve pek önemli bir

sebeple onaltı yaşını doldurmuş olan erkek veya kadının evlenmesine izin verebilir şeklinde belirtildiği, 153. Maddesinde küçük veya kısıtlı, yasal temsilcisinin izni olmadan evlenirse, izni alınmayan yasal temsilci evlenmeyi iptalin edebileceği belirtilmiştir. Bu suretle evlenen kimse sonradan onsekiz yaşını doldurmak suretiyle ergin olur, kısıtlı olmaktan çıkar veya kadın gebe kalırsa evlenmenin iptaline karar verilemeyeceği, 446. Maddesinde küçüklerin koruma amacıyla bir kuruma yerleştirilmesine vasinin başvurusu üzerine vesayet makamı veya gecikmesinde sakınca bulunan hâllerde bizzat vasinin karar vereceği, onaltı yaşını doldurmamış çocuğun bu konuda mahkemeye bizzat başvuramayacağı, 502. Maddesinde vasiyet yapabilmek için ayırt etme gücüne sahip ve onbeş yaşını doldurma gerekliliği vurgulanmıştır (20).

### **2.2.2. 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu**

Kabul tarihi 26.09.2004 olan 5237 sayılı TCK' da madde 6/1-b'de çocuk deyiminden bir kişinin onsekiz yaşını doldurmamış olduğu, madde 31/1'de fiili işlediği sırada oniki yaşını doldurmamış olanlara ceza verilemeyeceği, 31/2'de fiili işlediği sırada oniki yaşını doldurmuş olup da onbeş yaşını doldurmamış olanların işlediği fiilin hukukî anlam ve sonuçlarını algılayamaması veya davranışlarını yönlendirme yeteneğinin yeterince gelişmemiş olması hâlinde ceza sorumluluğunun olmayacağı, 31/3'de fiili işlediği sırada onbeş yaşını doldurmuş olup da onsekiz yaşını doldurmamış olan kişiler hakkında suç, ağırlaştırılmış müebbet hapis cezasını gerektirdiği takdirde ondört yıldan yirmi yıla; müebbet hapis cezasını gerektirdiği takdirde dokuz yıldan oniki yıla kadar hapis cezasına hükmolunacağı, madde 33/1'de fiili işlediği sırada oniki yaşını doldurmamış çocuklar için olan hükümlerin sağır ve dilsiz çocuklar için onbeş yaşa çıkartılacağı; oniki yaşını doldurmuş olupta onbeş yaşını doldurmamış olanlara ilişkin olan hükümlerin sağır ve dilsiz çocuklar için onbeş yaşını doldurmuş olupta onsekiz yaşını doldurmamışlar için uygulanacağı; onbeş yaşını doldurmuş olupta onsekiz yaşını doldurmamış çocuklar için olan hükümlerin sağır ve dilsiz çocuklar için onsekiz yaşını doldurmuş olupta yirmibir yaşını doldurmamış çocuklar için uygulanacağından bahsedilmiştir. Madde 58/5'de fiili işlediği sırada onsekiz yaşını doldurmamış olan kişilere işlediği suçlar dolayısıyla tekerrür hükümlerinin uygulanmayacağı, madde 66/2'de fiili işlediği sırada oniki yaşını doldurmuş olup da onbeş yaşını doldurmamış olanlar hakkında,

dava düşme sürelerin yarısının; onbeş yaşını doldurmuş olup da onsekiz yaşını doldurmamış olan kişiler hakkında ise, üçte ikisinin geçmesiyle kamu davasının düşeceği, 68/2’de ise cezanın ifaz edilmeyeceği, çocukların cinsel istismarı ile ilgili 103/1-a’da onbeş yaşını tamamlamamış veya tamamlamış olmakla birlikte fiilin hukukî anlam ve sonuçlarını algılama yeteneği gelişmemiş olan çocuklara karşı gerçekleştirilen her türlü cinsel davranış sonucu sanığa 3 yıldan 8 yıla kadar hapis cezası verileceği, madde 104/1’de cebir, tehdit ve hile olmaksızın, onbeş yaşını bitirmiş olan çocukla cinsel ilişkide bulunan kişi, şikâyet üzerine, altı aydan iki yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılacağı, madde 234/1’de velayet yetkisi elinden alınmış olan ana veya babanın ya da üçüncü derece dahil kan hısmının, onaltı yaşını bitirmemiş bir çocuğu veli, vasi veya bakım ve gözetimi altında bulunan kimsenin yanından cebir veya tehdit kullanmaksızın kaçırması veya alıkoyması hâlinde, üç aydan bir yıla kadar, 234/2’de fiil cebir veya tehdit kullanılarak işlenmiş ya da çocuk henüz oniki yaşını bitirmemiş ise cezanın bir katı oranında artırılacağı, madde 278/1’de işlenmekte olan bir suçu yetkili makamlara bildirmeyen kişi, bir yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılacağı, 278/3’de mağdurun onbeş yaşını bitirmemiş bir çocuk olması hâlinde, verilecek cezanın yarı oranında artırılacağı belirtilmiştir (21).

### **2.2.3. 5490 Sayılı Nüfus Hizmetleri Kanunu**

Kabul tarihi 25.04.2006 olan 5490 Sayılı Nüfus Hizmetleri Kanunu madde 15/1’de sağ olarak dünyaya gelen her çocuğun, doğumdan itibaren Türkiye’de otuz gün içinde nüfus müdürlüğüne bildirilmesinin zorunlu olduğu, madde 16/1’de bu süre geçtikten sonra bildirilen altı yaşını bitirmemiş olan çocukların doğum tarihinin tespitinde beyanın esas alınacağı, çocuk altı yaşını doldurmuş ise nüfus müdürlüğüne getirilerek resmî sağlık kuruluşunca yaşının tespit edilmesinin sağlanması gerektiği, doğuma ait resmî belge ibraz edilmesi halinde, yaş tespitine gerek kalmayacağı, madde 36/1-b’ de yaş tashihi de dahil olmak üzere nüfus kaydının düzeltilmesi davasının ancak bir kere açılacağı, madde 39/2’de doğum tarihlerinde doğum yılı yazılıp, doğum ayı ve günü yazılmamış olanların yaşlarının hesaplanmasında doğduğu yılın Temmuz ayının birinci günü, ayı yazılıp da günü belli olmayanlar için de o ayın birinci gününün başlangıç olarak alınacağı belirtilmiştir (22).

#### **2.2.4. 5395 Sayılı Çocuk Koruma Kanunu**

Kabul tarihi 03.07.2005 olan 5395 Sayılı Çocuk Koruma Kanunu madde 7/6'da koruyucu ve destekleyici tedbir kararı alınmasının çocuğun onsekiz yaşını doldurulmasıyla kendiliğinden sona ereceği, madde 19/5' te fiili işlediği sırada onbeş yaşını doldurmamış çocuk bakımından, birinci fıkrada öngörülen hapis cezasının üst sınırının üç yıl (üç yıl dâhil) olarak uygulanacağı, madde 21/1'de onbeş yaşını doldurmamış çocuklar hakkında üst sınırı beş yılı aşmayan hapis cezasını gerektiren fiillerinden dolayı tutuklama kararı verilemeyeceği, madde 37/1'de denetim altına alınan çocukla ilgili olarak denetimli serbestlik ve yardım merkezi şube müdürlüğü tarafından bir denetimci görevlendirileceği belirtilmiştir. Ancak, korunma ihtiyacı olan çocuklar veya suç tarihinde oniki yaşını bitirmemiş suça sürüklenen çocuklar ile çocuğun aileye teslimi yönünde karar verilmesi hâlinde, bu çocuklar hakkında denetim görevi gözetim esaslarına göre Sosyal Hizmetler ve Çocuk Esirgeme Kurumu tarafından yerine getirileceği belirtilmiştir (23).

#### **2.2.5. 5271 Sayılı Ceza Muhakemesi Kanunu (CMK)**

Ceza Muhakemesi Kanununun madde 50/1-a'da onbeş yaşını doldurmamış olanların yeminsiz dinleneceği, 185. Madde'de sanık, onsekiz yaşını doldurmamış ise duruşmanın kapalı yapılacağı; hükmünde kapalı duruşmada açıklanacağı, madde 218/2'de kovuşturma evresinde mağdur veya sanığın yaşının ceza hükümleri bakımından tespitiyle ilgili bir sorunla karşılaşılması halinde; mahkeme, ilgili kanunda belirlenen usule göre bu sorunun çözüleceği hükmünü verir. Madde 223/3-a'da sanık hakkında; yüklenen suçla bağlantılı olarak yaş küçüklüğü, akıl hastalığı veya sağır ve dilsizlik hali ya da geçici nedenlerin bulunması, hallerinde, kusurunun bulunmaması dolayısıyla ceza verilmesine yer olmadığı kararı verilir. Madde 234'te mağdur, onsekiz yaşını doldurmamış, sağır veya dilsiz ya da meramını ifade edemeyecek derecede malul ve bir vekili de bulunmazsa, istemi aranmaksızın bir vekil görevlendirileceği hükmü yer almaktadır (24).

#### **2.2.6. İnsan Ticareti**

TCK'nın 80. Madde 'sinde İnsan Ticareti başlığı altında; (Değişik fıkra: 06/12/2006 - 5560 S.K. 3.md) zorla çalıştırmak, hizmet ettirmek, fuhuş yaptırmak veya

esarete tâbi kılmak ya da vücut organlarının verilmesini sağlamak maksadıyla tehdit, baskı, cebir veya şiddet uygulamak, nüfuzu kötüye kullanmak, kandırmak veya kişiler üzerindeki denetim olanaklarından veya çaresizliklerinden yararlanarak rızalarını elde etmek suretiyle kişileri ülkeye sokan, ülke dışına çıkaran, tedarik eden, kaçırarak, bir yerden başka bir yere götüren veya sevk eden ya da barındıran kimseye sekiz yıldan oniki yıla kadar hapis ve onbin güne kadar adli para cezası verilir (2). Birinci fıkrada belirtilen amaçlarla girişilen ve suçu oluşturan fiiller var olduğu takdirde, mağdurun rızası geçersizdir (3). Onsekiz yaşını doldurmamış olanların birinci fıkrada belirtilen maksatlarla tedarik edilmeleri, kaçırılmaları, bir yerden diğer bir yere götürülmeleri veya sevk edilmeleri veya barındırılmaları hâllerinde suça ait araç fiillerden hiçbirine başvurulmuş olmasa da faile birinci fıkrada belirtilen cezalar verilir (25).

#### **2.2.7. Nitelikli Haller**

TCK'nın 82. Madde 'sinde Nitelikli Haller başlığı altında; Kasten öldürme suçunun çocuğa ya da beden veya ruh bakımından kendisini savunamayacak durumda bulunan kişiye karşı işlenmesi hâlinde, kişinin ağırlaştırılmış müebbet hapis cezası ile cezalandırılacağı belirtilmiştir.

#### **2.2.8. Cinsel İstismar**

TCK'nın 227. Madde 'sinde fuhuş başlığı altında; çocuğu fuhşa teşvik eden, bunun yolunu kolaylaştıran, bu maksatla tedarik eden veya barındıran ya da çocuğun fuhşuna aracılık eden kişinin, dört yıldan on yıla kadar hapis ve beşbin güne kadar adli para cezası ile cezalandırılacağı belirtilmiştir (26).

### **2.3. YAŞ TAYİNİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER**

Yaş tayini; adli tıp, diş hekimliği, radyoloji, pediatri ve psikiyatri bölümlerinin ortak çalışmasını gerektiren multidisipliner bir araştırma konusudur (27). Yaş tayininde kullanılan yöntemler radyolojik, morfolojik ve histolojik olmak üzere 3 ana grupta incelenebilir. Canlılarda yaş tayininde en çok kullanılan yöntem radyolojik tetkiklerdir. Radyolojik yöntem; kemikleşme noktaları, ellerdeki

kemiklerin görülme zamanı, dişlerin gelişimi, epifizlerin görünüm ve kaynaşmaları, kafatası suturaları ve kemiklerde zamanla birlikte gözlenen değişikliklerinin değerlendirilmesi esasına dayanır (28). Morfolojik yöntemde ise kişinin boy, ağırlık, adölesan belirtileri, kıllar, cilt değişiklikleri, göz değişiklikleri, ruhsal durum, dişler ve kemik gelişimi incelenir (1). Yaş tayininde kullanılan pek çok kriter mevcut olmakla birlikte hiç birisi kronolojik yaşın kesin belirleyicisi değildir (19).

### 2.3.1. Boy ve Ağırlık

Persentil incelemelerine göre yaşın değerlendirilmesi kolay ve en eski yöntemlerden birisi olmasına rağmen normal çocuklar arasında boy, kilo, vücut yapısı ve büyüme hızı genetik, hormonal, coğrafi ve beslenme alışkanlıklarına göre büyük varyasyonlar göstermektedir. Bunlar toplumdaki topluma değişebildiği gibi aynı popülasyonda bile yıllar içerisinde değişiklikler gösterebilir (29).

**Tablo 1:** Türk çocuklarında vücut ağırlığına göre persentil değerleri

Erkek							Kız							
3	10	25	50	75	90	97	Yaş	3	10	25	50	75	90	97
2.58	2.85	3.13	3.43	3.73	4.00	4.27	Doğum	2.52	2.76	3.01	3.29	3.58	3.84	4.10
4.75	5.26	5.79	6.38	6.99	7.54	8.10	3 ay	4.48	4.90	5.33	5.82	6.32	6.78	7.24
6.21	6.79	7.41	8.12	8.85	9.54	10.25	6 ay	5.94	6.38	6.85	7.43	8.06	8.68	9.34
7.27	7.87	8.51	9.26	10.06	10.81	11.58	9 ay	6.85	7.34	7.89	8.55	9.29	10.02	10.82
7.96	8.61	9.32	10.16	11.05	11.92	12.82	12 ay	7.52	8.06	8.66	9.39	10.20	11.00	11.87
8.61	9.28	10.01	10.89	11.83	12.75	13.72	15 ay	8.09	8.67	9.31	10.10	10.96	11.81	12.73
9.13	9.82	10.58	11.49	12.48	13.46	14.49	18 ay	8.57	9.19	9.87	10.71	11.63	12.55	13.54
10.12	10.85	11.66	12.66	13.76	14.86	16.05	2 yaş	9.49	10.20	10.99	11.94	12.99	14.03	15.15
11.06	11.84	12.71	13.80	15.04	16.29	17.69	2.5 yaş	10.35	11.17	12.06	13.12	14.25	15.33	16.47
11.81	12.65	13.61	14.83	16.24	17.71	19.39	3 yaş	11.19	12.09	13.05	14.18	15.37	16.51	17.68
12.6	13.5	14.6	15.9	17.4	18.9	20.6	3.5 yaş	11.9	12.8	13.9	15.1	16.5	17.8	19.3
13.3	14.3	15.4	16.8	18.5	20.1	22.0	4 yaş	12.7	13.7	14.8	16.1	17.7	19.2	20.8
14.0	15.0	16.2	17.7	19.5	21.3	23.3	4.5 yaş	13.5	14.5	15.8	17.3	19.0	20.7	22.5
14.7	15.8	17.0	18.6	20.5	22.4	24.6	5 yaş	14.2	15.4	16.7	18.4	20.3	22.2	24.3
15.4	16.5	17.9	19.6	21.6	23.6	26.0	5.5 yaş	14.9	16.2	17.7	19.5	21.6	23.7	26.1
16.2	17.4	18.9	20.7	22.8	25.1	27.7	6 yaş	15.7	17.0	18.6	20.6	22.9	25.3	27.9
18.1	19.5	21.1	23.2	25.8	28.5	31.6	7 yaş	17.2	18.7	20.6	22.9	25.7	28.6	31.9
19.9	21.5	23.4	25.9	28.9	32.2	36.1	8 yaş	18.9	20.8	22.9	25.7	28.9	32.4	36.5
21.7	23.6	25.8	28.8	32.4	36.4	41.3	9 yaş	20.9	23.1	25.6	28.9	32.8	37.0	41.8
23.6	25.9	28.6	32.2	36.7	41.6	47.8	10 yaş	23.0	25.6	28.7	32.6	37.3	42.3	48.0
26.6	29.6	33.1	37.8	43.6	50.0	57.8	11 yaş	26.4	29.6	33.4	38.2	43.7	49.5	55.9
29.9	33.8	38.4	44.3	51.3	58.7	67.1	12 yaş	32.0	35.8	39.9	45.1	50.9	56.8	63.1
33.4	38.0	43.2	49.8	57.3	64.9	73.3	13 yaş	37.4	41.1	45.1	50.0	55.5	60.8	66.6
39.1	44.0	49.4	56.2	63.9	71.6	80.1	14 yaş	41.6	45.0	48.8	53.3	58.3	63.2	68.5
45.3	50.1	55.4	62.1	69.7	77.4	85.9	15 yaş	44.0	47.3	50.9	55.3	60.1	64.8	69.8
49.9	54.5	59.7	66.2	73.6	81.2	89.6	16 yaş	45.3	48.5	52.0	56.3	61.0	65.7	70.7
53.2	57.8	62.8	69.2	76.5	84.0	92.4	17 yaş	46.2	49.4	52.9	57.2	61.8	66.4	71.4
56.1	60.5	65.5	71.8	79.0	86.4	94.7	18 yaş	47.3	50.5	53.9	58.1	62.2	67.3	72.2

**Tablo 2:** Türk çocuklarında vücut boy uzunluğuna göre persentil değerleri.

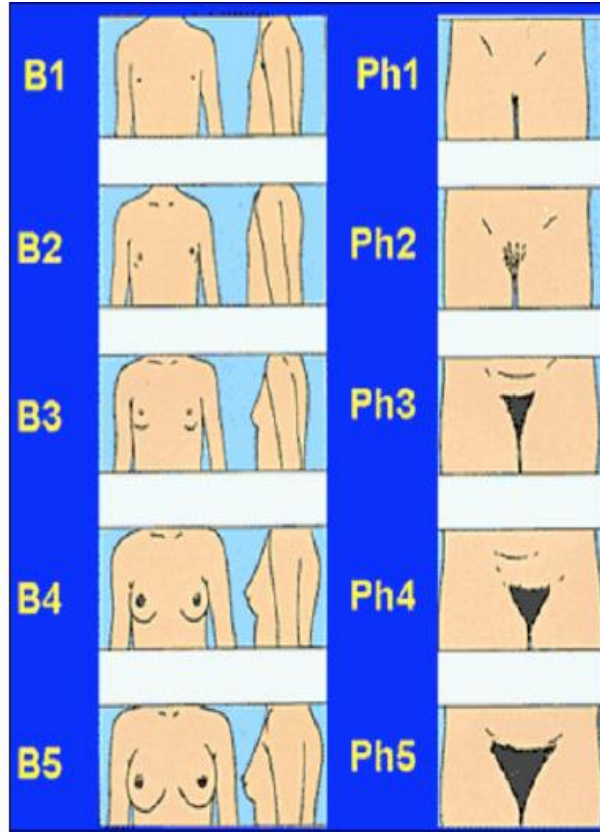
Erkek							Kız								
3	10	25	50	75	90	97	Yaş	3	10	25	50	75	90	97	
45.9	47.2	48.5	50.0	51.5	52.9	54.2	Doğum	45.3	46.6	47.9	49.4	50.8	52.1	53.4	
56.2	57.8	59.5	61.3	63.2	64.8	66.4	3 ay	55.3	56.8	58.2	59.9	61.5	63.0	64.5	
62.8	64.5	66.2	68.0	69.9	71.6	73.2	6 ay	61.6	63.1	64.7	66.4	68.2	69.7	71.3	
67.4	69.1	70.9	72.8	74.7	76.4	78.1	9 ay	66.0	67.7	69.3	71.2	73.0	74.6	76.3	
70.8	72.7	74.7	76.9	79.1	81.1	83.0	12 ay	69.7	71.4	73.2	75.1	77.1	78.8	80.5	
73.8	75.8	77.9	80.2	82.5	84.5	86.6	15 ay	72.8	74.6	76.5	78.5	80.6	82.4	84.2	
76.4	78.5	80.7	83.1	85.5	87.7	89.8	18 ay	75.5	77.4	79.3	81.5	83.7	85.6	87.6	
81.0	83.3	85.6	88.2	90.8	93.2	95.5	2 yaş	80.1	82.3	84.4	86.8	89.2	91.4	93.5	
85.3	87.6	90.0	92.6	95.3	97.6	100.0	2.5 yaş	84.0	86.3	88.6	91.2	93.8	96.1	98.4	
89.3	91.7	94.1	96.8	99.4	101.8	104.2	3 yaş	87.8	90.2	92.7	95.4	98.1	100.6	103.0	
92.8	95.2	97.7	100.5	103.2	105.7	108.2	3.5 yaş	91.1	93.6	96.2	99.0	101.9	104.5	107.0	
96.0	98.6	101.1	104.0	106.9	109.5	112.0	4 yaş	94.3	96.9	99.6	102.5	105.5	108.1	110.7	
99.0	101.7	104.3	107.3	110.3	113.0	115.6	4.5 yaş	97.4	100.1	102.8	105.9	108.9	111.6	114.3	
101.8	104.5	107.3	110.4	113.5	116.2	119.0	5 yaş	100.4	103.2	105.9	109.1	112.2	114.9	117.7	
104.5	107.3	110.1	113.3	116.4	119.3	122.1	5.5 yaş	103.6	106.3	109.0	112.1	115.3	118.3	121.2	
107.1	110.0	112.9	116.1	119.3	122.2	125.1	6 yaş	106.2	109.0	111.9	115.1	118.4	121.3	124.1	
112.1	115.1	118.2	121.5	124.9	128.0	131.0	7 yaş	111.6	114.6	117.7	121.1	124.4	127.5	130.5	
116.9	120.0	123.3	126.9	130.5	133.7	136.9	8 yaş	116.7	119.9	123.1	126.7	130.3	133.5	136.7	
121.6	124.9	128.3	132.1	135.9	139.3	142.7	9 yaş	121.3	124.7	128.2	132.1	136.0	139.5	142.9	
126.4	130.0	133.6	137.6	141.6	145.2	148.7	10 yaş	125.8	129.6	133.5	137.9	142.2	146.1	150.0	
131.7	135.5	139.4	143.8	148.1	152.0	155.9	11 yaş	132.5	136.6	140.8	145.4	150.1	154.2	158.3	
137.0	141.3	145.7	150.6	155.4	159.8	164.1	12 yaş	141.1	144.9	148.8	153.1	157.4	161.2	165.1	
142.8	147.6	152.4	157.7	163.1	167.9	172.6	13 yaş	146.6	150.2	153.8	157.8	161.8	165.5	169.0	
150.3	155.0	159.7	164.9	170.1	174.8	179.5	14 yaş	149.3	152.8	156.4	160.4	164.3	167.9	171.4	
156.9	161.2	165.5	170.3	175.1	179.4	183.7	15 yaş	150.7	154.2	157.8	161.7	165.7	169.3	172.8	
160.9	164.9	168.9	173.4	177.9	181.9	185.9	16 yaş	151.3	154.8	158.4	162.4	166.3	169.9	173.4	
163.0	166.8	170.7	175.0	179.3	183.2	187.1	17 yaş	151.7	155.2	158.8	162.7	166.7	170.3	173.8	
164.5	168.2	172.0	176.2	180.4	184.2	187.9	18 yaş	152.0	155.6	159.1	163.1	167.1	170.7	174.2	

(Neyzi O, Günöz H, Furman A, Bundak R, Gökçay G, Darendeliler F, Baş F. Türk Çocuklarında Vücut Ağırlığı, Boy Uzunluğu, Baş Çevresi Ve Vücut Kitle İndeksi Referans Değerleri (30).

### 2.3.2. Pubertal Belirtiler

Puberte; hipotalamustan gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) salgılanması sonucu hipotalamus-hipofiz-gonad aksının uyanması ile başlayan, seksüel gelişimin ve üreme fonksiyonlarının kazanıldığı dönemdir. Gonadların aktive olması sonucu sekonder seks karakterlerinin gelişmesini sağlayan gonadal steroidler salgılanmaya başlar. Kızlarda Tanner evre 2-3, erkeklerde ise Tanner evre 4 büyümenin pik yaptığı dönemdir. Puberteyle beraber kas, kemik kitlesi ve vücut yağ dağılımında belirgin değişiklikler meydana gelir. Kızlarda 8, erkeklerde 9 yaşından önce pubertal belirtilerin görülmesi puberte prekoks olarak adlandırılır. Puberte gelişiminin ilk bulgusu kızların %85'inde meme gelişimi (telarş), %15'inde ise pubik kıllanmadır (pubarş). Telarş ortalama 10.4 yaşında başlar; ancak 8-13 yaşlar arasında başlaması da normal kabul edilir. Pubik kıllanmanın başlamasıyla göğüs gelişimi genellikle eş zamanlı değildir. Tanner sınıflamasına göre kızlarda puberte gelişimi

klasik olarak beş evrede incelenir. Evre 1; prepubertal dönemi ifade eder, meme gelişimi ve pubik kıllanma henüz başlamamıştır. Meme gelişimi evre 2 ile birlikte başlar ve evre 5'te erişkin kadın halini alır. Pubik kıllanma genellikle meme gelişiminden altı ay sonra başlar ve meme gelişiminde olduğu gibi beş evrede sınıflandırılır. Evre 1'de pubik kıllanma yokken, evre 2'de pubik kıllanma başlar ve evre 5'te erişkin biçimini alır. Menarş (menstrüasyonun başlaması) ortalama 13 yaşında başlar. Pubertenin süresi ortalama üç yıl olsada iki ile beş yıl arasında değişebilir. Kızlarda büyüme patlaması pubertenin erken evrelerinde olur. Meme gelişiminin en hızlı olduğu evre, evre 2-3'tür. Östrojen düzeyinin artması ile iç ve dış genital organlar gelişir ve tipik yağ dağılımı görülür. Kemik kitlesi artar, özellikle beyinde sekse özgü bilişsel işlevler ve davranışlar gelişir (31, 32).



**Şekil 1:** Kız çocuklarında Tanner'in pubertal evrelemesi

[https://science.nichd.nih.gov/confluence/download/attachments/28213403/Tanner\\_Staging.pdf?version=1&modificationDate=1224878552000&api=v2](https://science.nichd.nih.gov/confluence/download/attachments/28213403/Tanner_Staging.pdf?version=1&modificationDate=1224878552000&api=v2) (33).

Tanner evrelemesine göre göğüs gelişimi;

Evre 1 : İnfantil durumdur.

Evre 2 : Göğüs tomurcuğu belirmiş, papilla yükselmiş, areola çapı artmaya başlamıştır.

Evre 3 : Göğüs ve areola daha da büyümüştür. Yandan bakıldığında devamlılık gösteren konturu vardır.

Evre 4 : Areola ve papilla daha da büyümüş olup ikisi göğsün geri kalanının konturunu aşan bir çıkıntı oluşturmuştur.

Evre 5 : Erişkin göğsü. Areolaya ait kabartı gerilemiş ve erişkin göğsünün tipik düz yuvarlak konturu oluşmuştur. Sadece papilla çıkıntı halindedir.

Pubik kıllanma Tanner tarafından 5 evrede değerlendirilir.

Evre 1 : Pigmentli kıl yoktur.

Evre 2 : İlk olarak labial bölgede pigmentli kıllar görülür.

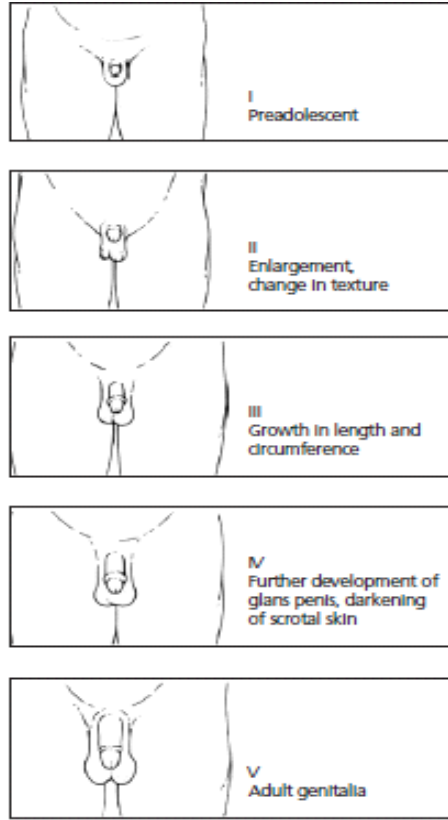
Evre 3 : Pigmentli kıllar kıvrıklaşmaya ve mons pubis üzerine yayılmaya başlar.

Evre 4 : Pigmentli kıllar mons pubis üzerine yayılmış fakat üçgeni tam doldurmamıştır.

Evre 5 : Kıllar pubik üçgeni doldürmüştür (erişkin evre) (34).

Pubertenin erkeklerde ilk belirtisi testis büyümesidir. Testisin uzun çapı 2.5 cm'den daha büyük olduğunda veya Prader orşidometre ile ölçüldüğünde 3 mL'yi aştığında puberte başlar. Erkeklerde pubertenin başlaması 11.9 yaş civarında olur. Erkeklerin %95'i puberteye 9-14 yaş arasında girer. Puberte testis büyümesi ile başlar pubik kıllanma, peniste büyüme ve spermarş ile devam eder. Erkeklerde de pubertenin Tanner'e göre beş evresi vardır. Evre 1 prepubertal dönem iken evre 2'de testisler, evre 3'te penis büyümeye başlar, evre 5'te dış genital organlar erişkin boyutuna ulaşır. Erkeklerde büyüme patlaması kızlara göre genellikle daha geç olur. Erkeklerde kızlara göre kas ve kemik kitlesinde daha belirgin bir artış görülür. Beslenme durumu, aktivite derecesi ve maruz kaldığı çevresel etkenler puberteyi etkileyen faktörlerdendir. Vücut yağ miktarı düşük olan ve yoğun aktivite yapan

çocuklarda puberte gecikirken, obez çocuklarda daha erken yaşlarda puberte görülebilmektedir (31).



**Şekil 2:** Erkeklerde prepubertal dönemden erişkinliğe kadarki süreçte genital organın değişim süreci

(Reprinted with permission from Feingold, David. "Pediatric Endocrinology" In Atlas of Pediatric Physical Diagnosis, Second Edition, Philadelphia. W.B. Saunders, 1992, 9.16-19) (35).

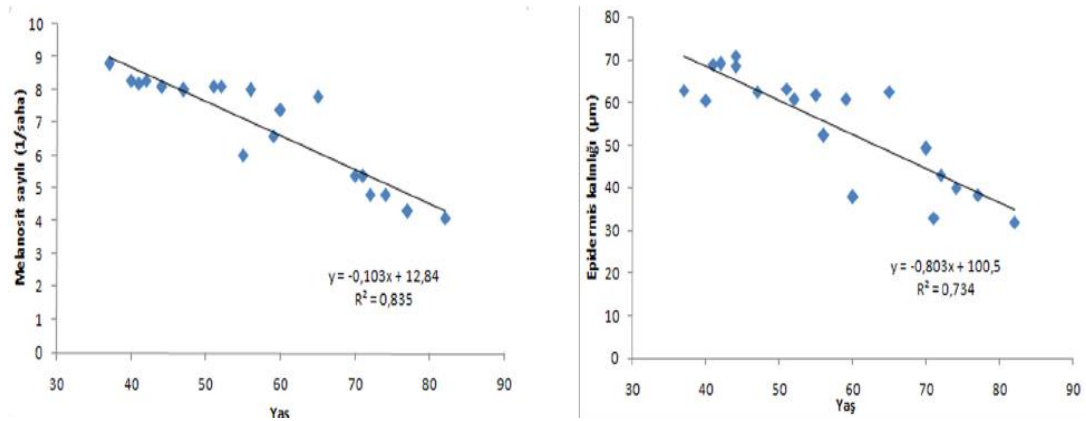
### 2.3.3. Ciltteki Değişiklikler

Vücudumuzun en büyük organı olan deri yetişkin bir insanda yaklaşık 1.75 m<sup>2</sup> lik bir alanı kaplar. Derinin anatomik yapısı incelendiğinde; genel olarak üç ana tabakaya ayrılabilir:

- 1- Epidermis tabakası
- 2- Dermis tabakası
- 3- Hipodermis tabakası

Aslında birçok literatürde hipodermis dermisinin içinde kabul edilmektedir. Epidermisin tek canlı tabakası stratum bazaledir (36). Mitozla çoğalan bazal tabaka hücreleri epidermisin diğer hücrelerini oluşturur. Bazal tabaka hücrelerinin arasında iri, açık renkli, yuvarlak melanositler bulunur. Ömürlerini tamamlamış olan epidermis hücreleri, normal olarak keratine dönüşerek ince stratum korneum tabakasını oluştururlar (37).

Yaşlanmaya bağlı değişimlerin en belirgin görüldüğü organ deridir. Derinin yaşlanmasına intrinsik, yani genetik olarak belirlenen kronolojik yaşlanma ve ekstrinsik, yani çevresel faktörler katkıda bulunur. Gültekin B. ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada; yaş ilerledikçe epidermis kalınlığında azalmalar olduğunu, farklı cinsiyete ait epidermis kalınlıkları arasında bir fark görülmediğini, yaş ilerledikçe melanositlerin sayılarında azalma görüldüğünü tespit etmişlerdir.



**Grafik 1:** Sağdaki grafikte melanosit sayısının yaşa bağlı değişimi, solda epidermis kalınlığının yaşa bağlı değişimi görülmektedir

(Gültekin B, Canbilen A., Yaşın ve Cinsiyetin İnsan Epidermis Kalınlığına ve Melanosit Sayısına Olan Etkilerinin Histolojik Yöntemlerle Araştırılması Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Histoloji-Embriyoloji A.D., Selçuk Üniv Tıp Derg 2011;27(4):208-212, Konya.) (38).

#### 2.3.4. Kıllar

İntrauterin hayatın birinci ayında fetüsün bütün vücudunda lanugo tüyleri bulunur. Medüller kanalı ve pigmenti bulunmayan fetal lanugo sekizinci ayda dökülmeye başlar. İkinci altı aylıkta infantil lanugo denen kıllar teşekkül eder ve sekizinci ayda görülmeye başlar. Bunlar intermedier kıllar diye adlandırılır ve yirminci

yaşa kadar devam ettikleri görülür. Bu kıllarda medüller kanal ve pigment mevcuttur. Miyadına gelmiş çocukta kaşlarda ve doğumdan sonraki birinci ayda saçlarda medüller kanal görülmektedir. Saç kalınlığı ile yaş arasında belli bir bağlantı vardır. Yaş ilerledikçe kıllar seyrekleşir, incelir ve rengi beyazlaşmaya başlar. 35-40 yaşları arasında sakal ve bıyık, 45-50 yaşları arasında da pubis ve perine kılları beyazlaşır.

### **2.3.5. Göz Değişiklikleri**

Deri dokularının yaşlanması, esnekliğinin yavaş yavaş kaybolması sonucu tüm vücut derisinde olduğu gibi göz kapaklarında da buruşukluk ve sarkmalara neden olur (derma tochalasia). Yine göz kapaklarında yağ metabolizması değişiklikleri de görülebilir (ksanthelasma). Korneada, limbusta 50-55 yaşları arasında dejenerans maddelerin çevresel infiltrasyonu görülebilir (arkus senilis). Lens metabolizmasındaki bozukluklar doku değişikliklerine ve sonunda saydamlığın kaybolmasına yol açar (katarakt). Yaşlı kimselerin birçoğunda bir miktar katarakt vardır (13).

### **2.3.6. Ruhsal Değişiklikler**

Çocuklarda zeka testleri oldukça önemlidir. Belirli yaşlardaki zeka gelişimi testlerle tayin edilerek yaş değerlendirilmesi yapılabilir. Zeka geriliği bulunan çocuklarda bu değerler düşük bulunur (39).

### **2.3.7. Dişlerin Gelişimi**

Diş hekimliğinde çalışmaların daha kolay ve standart şartlarda sağlanması için dişlerin numaralandırılması yolu tercih edilmiştir. İsimlendirme sisteminde dişlere fonksiyonlarına ve görünüşlerine göre insisiv, kanin, premolar, molar gibi Latince isimler verilmiştir. Üst çenedeki dişler için “superior”, alt çenedeki dişler için “inferior” ifadeleri kullanılır.

SAG ÜST ÇENE	SOL ÜST ÇENE
8   7   6   5   4   3   2   1	1   2   3   4   5   6   7   8
8   7   6   5   4   3   2   1	1   2   3   4   5   6   7   8
SAG ALT ÇENE	SOL ALT ÇENE

**Şekil 3:** Daimi dişlerde isimlendirme

SAG ÜST ÇENE	SOL ÜST ÇENE
V   IV   III   II   I	I   II   III   IV   V
V   IV   III   II   I	I   II   III   IV   V
SAG ALT ÇENE	SOL ALT ÇENE

**Şekil 4:** Süt dişlerinde isimlendirme

(İlhan S, Alışkanlıklara ve Mesleki Uygulamalara Bağlı Dişlerde Meydana Gelen Değişikliklerin Kimliklendirmede Kullanımı (Bitirme Tezi), Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, İzmir, 2012) (40)

Fetüs, bebek ve çocuk gibi erişkinliğe ulaşmamış bireylerin yaşının belirlenmesinde belli başlı üç yöntem kullanılmaktadır;

- 1- Dişlerin erüpsiyon zamanı ve sırası,
- 2- Kemikleşme merkezlerinin görülme zamanı, epifizlerin kapanma zamanı ve sırası,
- 3- Epifizler hariç uzun kemiklerin maksimum uzunluklarıdır (41). Her ne kadar her popülasyona özgü diş gelişim atlası oluşturulmamış olsa da dişlerin fiziksel faktör ve dış etkenlerden diğer organlara göre daha az etkilenmeleri, daha dayanıklı olmaları dental yaşlandırmayı diğer yöntemlerden daha güvenilir ve daha etkin kılmaktadır (42).

**A. Süt Dişlerinin Sürmesi Dönemi:** Süt dişlerinin sürmesi 7 dönemde gerçekleşir. 1. Dönem: altçene orta kesiciler, 2. Dönem: üstçene orta kesiciler, 3. Dönem: altçene yan kesiciler, 4. Dönem: üstçene yan kesiciler, 5. Dönem: birinci süt azıları, 6. Dönem: kaninler, 7. Dönem: ikinci süt azıları dönemleridir.

**B. Mikst Dentisyon Dönemi:** Süt ve sürekli dişlerin birlikte bulunduğu bu

dönemde süt dişlerinin bir bölümünde kök rezorpsiyonları ve dökülmeler olurken, sürmekte olan sürekli dişler izlenir. Süt dişlerinin rezorpsiyonu tek köklü dişlerde köklerin oral yüzlerinden, 2-3 köklü dişlerde ise kökler arası alandan başlar. Mikst dentisyonda ilk olarak birinci azı dişleri sürmeye başlar. Burada bazı istisnalar dışında kural, birinci üst küçük azılar dışındaki tüm sürekli dişlerin önce altçenede sürmesidir.

**C. Sürekli Dişler Dönemi:** Süt dişlerinin sürmesi tamamlandıktan sonra ilk sürekli dişin ağız boşluğunda belirmesi için ortalama 3 yıllık sessiz bir dönem geçer. Ağız boşluğuna süren sürekli dişlerin sayısı arttıkça süt dişlerinin sayısı giderek azalır. Sonunda ağız boşluğunda yalnızca sürekli dişler görülür (28).

### 2.3.8. Histopatolojik Yöntemler

Hematopoetik hücrelerin yağ hücrelerine oranı sonucu elde edilen sellülarite kemik iliği biyopsisinde ilk incelenen kriterler arasındadır. Takafumi ve ark. değişen yaş grupları arasındaki 100 kişiden oluşan çalışmalarında yaş ilerledikçe yağ hücrelerinin hematopoetik hücrelere oranla sayılarının arttığını belirtmişlerdir. Her yaş için hipersellülarite ve hiposellülarite ölçüsü değişmekle birlikte sellülaritenin ilk 3 dekada giderek düştüğü, daha sonra yedinci dekada kadar stabil kaldığı ve sonra tekrar düştüğü sonucuna varmışlardır. Doğumda sellülarite %100 iken 18 ay-11 yaş arası çocuklarda %35 ile %80 arasında, normal yetişkinde sellülarite %30-70 arasında değişmektedir. %25 ve altı değerler hiposellülarite, %75 ve üstü değerler ise hipersellülarite olarak değerlendirilmektedir. Ancak 70 yaş ve sonrası için sellülaritenin %25 olması normal kabul edilmekte, hiposellüler olarak yorumlanmamaktadır (43, 44).

NOR olarak adlandırılan (nucleolar organizer regions) Nükleolar Organizasyon Bölgeleri, ribozomal RNA'nın kodlandığı kromozomal segmentlerdir. Baransel Isır ve ark.'nın toplam 38 kişi içeren, 0-12 ay, 1-5 yaş, 25-35 yaş ve 50 yaş üstü olmak üzere dört yaş grubundan oluşan çalışmalarında karın cildi örneklerinden AgNOR yöntemi ile insan epidermisinden yaş tespiti yapmışlardır. Çalışma sonucunda, yaş ortalaması arttıkça AgNOR boyama yöntemiyle azalan sayıda NOR benekleri boyanması olduğu halde cinsiyet ayrımına bağlı anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (45).

### 2.3.9. Kemik Gelişimi

Yaş tayininde fetüslerde ve küçük bebeklerde kullanılan yöntemler çocuklar ve genç erişkinler için kullanılan yöntemlerden farklıdır. 5 yaşa kadar merkezi ossifikasyonun tamamlanması, ardından 25 yaş civarına kadar süren epifiz hatlarının kapanma süreci ve son olarak klavikulanın medial epifizinin kapanması yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. 3. molar dişin erüpsiyonu ve son epifizin füzyonu yaklaşık 3. dekadın ortalarına denk gelir. 25 yaştan sonraki yaşlara kadar olan dönemde diş erüpsiyonu yada merkezi ossifikasyon gibi dramatik bir yöntem yoktur. Değişik zamanlarda farklı özellik gösteren ossifikasyon noktalarının gelişimi, bu gelişimin belirli yaşlarda görülmesi, süturların ve epifiz hatlarının belirli yaşlarda kapandığının bilinmesi, yaş tahmininde yardımcı olur (46).

Yaş tayini fetal dönemden itibaren önem kazanmaya başlar. Miadında doğmuş olan çocuklarda femur alt ucunda Becklard kemikleşme noktası bulunur. Becklard intrauterin 35–40. haftada oluşmaktadır. Femur alt ucu 1-2 milimetrelilik dilimler halinde kesilirse beyaz zeminde yuvarlak koyu kırmızı renkte kemikleşme odağı görülür. Diğer kemikleşme noktaları ise tibia kemiği üst ucunda 40. haftada, kalkaneusta 21–29 haftalar arasında kemikleşme merkezleridir (47). Yine yenidoğan otopsilerinde, genel dış muayeneye ek olarak, pediatrik propedötikte oturma yüksekliği (vertex-coccyx arası, normalde 30-33 cm) ve ayak tabanı uzunluğu (topuk-halluks ucu arası, normalde 7-8 cm) ölçümü önem taşır. Bunun dışında bir yenidoğan cesedinde boydan yaklaşık ay cinsinden yaşı belirlemede kullanılan basit fakat güvenilir bir formül (Haase formülü) bulunmaktadır. Bu formüle göre;

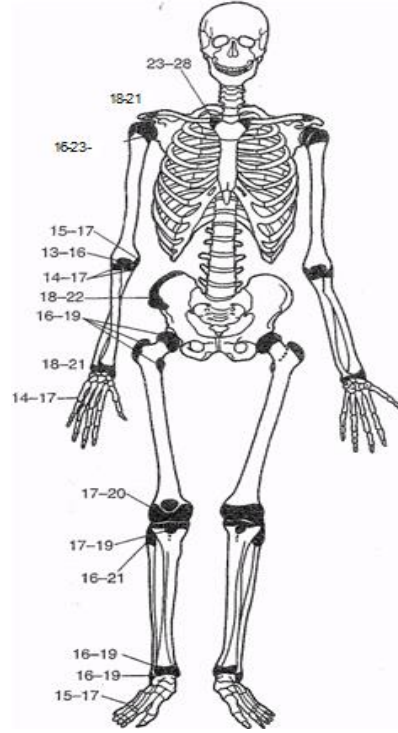
a) Boy  $\leq$  25 cm    yaş (ay) =  $\sqrt{\text{boy}}$

b) Boy  $\geq$  25 cm    yaş (ay) = boy/5

Şeklinde boydan yaş hesaplaması yapılır (48).

Kemiklerin bir veya iki ucunda bulunan ve diafizden ayrı olarak kemikleşen bölgelere epifiz denir. Tibia, radius, humerus gibi büyük kemiklerde her iki uçta da epifiz hattı varken, metakarp, falanks gibi kısa kemiklerde ise bir tane epifiz hattı vardır. Epifizlerin kapanma derecelerine göre yapılan yaş tayini en sık kullanılan yaşlandırma yöntemidir. Epifiz hatlarının kapanması kadınlarda erkeklere göre ortalama bir yaş daha erkendir. Genelde 25 yaşından sonra yaş tayininde epifizlerin kullanılması zorlaşır (49, 50).

Toplumlar üzerinde yapılan çalışmalara göre ossifikasyonun şu sıra ile olduğu belirlenmiştir; humerus distal ucu ve humerus medial epikondili, processus korokoideus (skapula), radius başı, olekranon, femur başı, trokanter majör ve minör, kotların tuberositaları, tibia ve fibulanın distal uçları, tibia ve fibulanın proksimal uçları, femur distal ucu, iskiüm tuberositası, radius ve ulna distal uçları, kaput humeri, krista iliaka, kot başları, pelvis ramusunun epifizleri, klavikula şeklindedir (51).



Head of femur	16-19	Acromion	17-19
Greater trochanter	16-19	Distal femur	17-20
Lesser trochanter	16-19	Proximal tibia	17-19
Head of humerus	16-23	Proximal fibula	16-21
Distal humerus	13-16	Distal tibia	16-19
Medial epicondyle	16-17	Distal fibula	16-19
Proximal radius	14-17	Metatarsals	15-17
Proximal ulna	14-17	Iliac crest	18-22
Distal radius	18-21	Primary elements pelvis	14-16
Distal ulna	18-21	Sternal clavicle	23-28
Metacarpals	14-17	Acromial clavicle	18-21

**Şekil 5:** Majör kemikleşme merkezlerinin yaş açısından şekil üzerinde gösterilmesi ve tabloda bazı epifizlerin kapanma yaşları görülmektedir. Tablo erkekler için olup bayanlarda kapanma biraz daha erkendir

(Knight B. Knight's Forensic Pathology, Oxford University Press, 2004) (46).

Yaş tayininde kullanılan kemikler hakkında genel bilgiler verecek olursak;

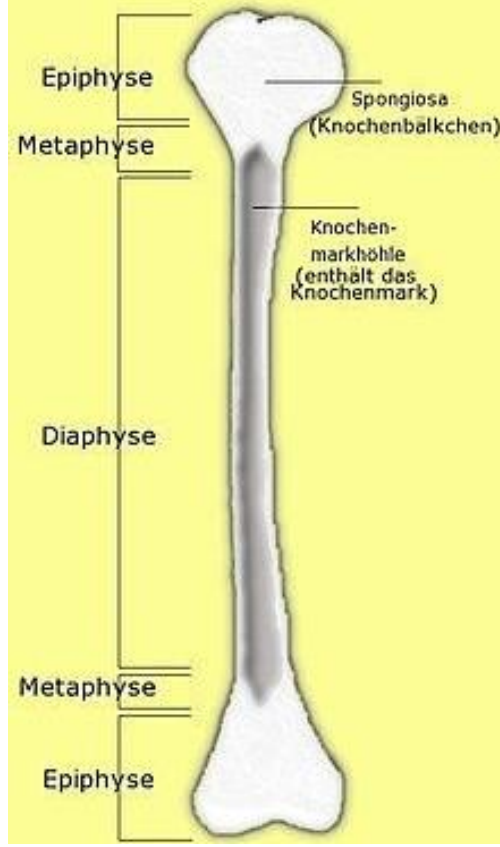
## 2.4. KEMİKLERİN ANATOMİK VE HİSTOLOJİK YAPISI

### 2.4.1. Anatomik Yaklaşım

İskeleti yapan kemikler muhtelif büyüklük ve şekildedirler. Kemikler şekillerine göre uzun, kısa ve yassı olarak sınıflandırılırlar. Yapılarına göre ise;

- 1 **Ossa longa (uzun kemikler)** (femur, humerus gibi)
- 2 **Ossa plana (yassı kemikler)** (os parietale, os coxae, os scapula gibi)
- 3 **Ossa brevia (küçük (kısa) kemikler)** (parmak kemikleri, bilek kemikleri gibi)
- 4 **Ossa irregularia** (çok sayıdaki, belli bir şekle uymayan kemikler, örneğin kafa tabanı kemikleri)
- 5 **Ossa pneumatica** (havalı kemikler, örneğin paranasal sinüsleri içeren yüz kemikleri)
- 6 **Ossa sesamoidea** (tendonlar içinde bulunan kemikler, susamsı kemiklerde denir. Örneğin patella)
- 7 **Ossa accessoria** (ilave kemikler, örneğin kalvaryaya ve ayakta bazı kemikler gelişim sırasında tam kaynamadığı için oluşurlar) (52, 53).

Uzun kemikte primer ossifikasyon, merkezinden gelişir. Sekonder ossifikasyon ise epifizde olur.



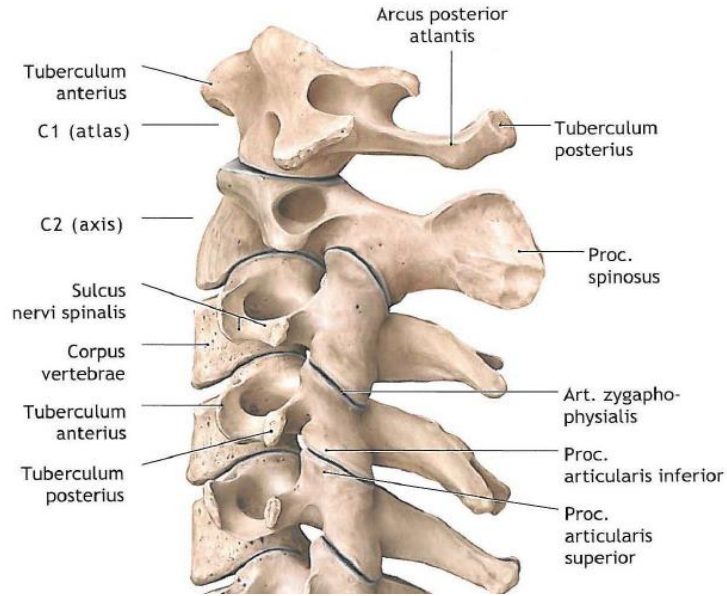
**Şekil 6:** Uzun bir kemikte epifiz, metafiz ve diyafizin gösterilmesi

(Tanju Yıldön, İnsan Anatomisi, <http://tanjuyildon.tr.gg/%26%23304%3Insan-Anatomisi.htm>) (54)

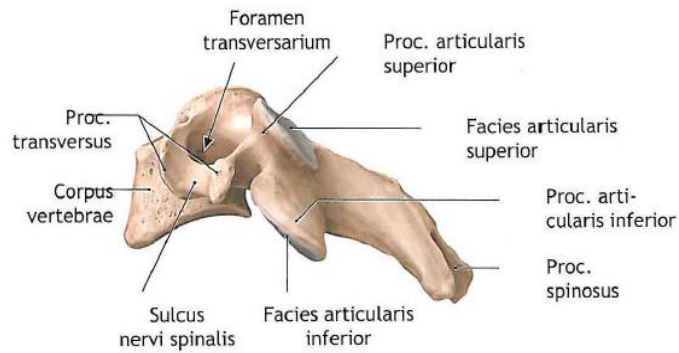
Epifiz; subartiküler kemik alt kısmından büyüme plağının altına kadar uzanan kısımdır. Metafiz ise büyüme kırırdağının aksi istikametindeki yüzeyinden başlayıp kemik oluşma bölgesini de içine alacak şekilde uzayan kısma verilen ad olup bu kısım süngerimsi kemik içerir. Metafiz klinik açıdan önemi hematojen enfeksiyonların, tümörlerin ve malformasyonlarının sık yerleştiği bir bölge olmasıdır. Diafiz, iki metafiz arasında olan dişlerden sonra vücudun en sert yapısının olduğu kemik kısmıdır (27, 55).

İrregüler yapıda sayılabilecek vertebral cisim gelişimi notokord ve nöral tüpün her iki yanında yer alan ve “somit” olarak da bilinen yapının sklerotom kısmından gelişir. Sklerotom hücreleri diğer hücrelerden 4. haftada ayrılır ve notokorda doğru göç ederek mezenkimal hücre kümesini oluşturacak şekilde bir araya gelirler (ileriki dönemde kolumna vertabralisin analogu) (56).

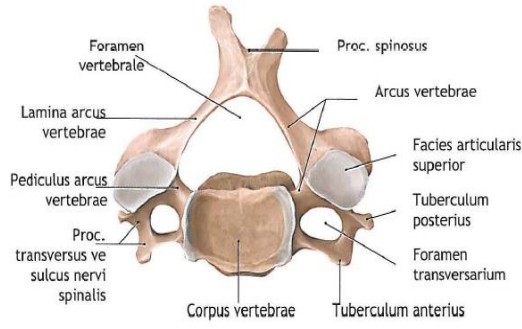
Atlas ve axis hariç diğer servikal vertebralar aynı temel yapıya sahiptir. Bunlar corpus vertebrae (gövde), arcus vertebrae (bir yay), processus spinosus, processus transversus ve processus articularis'tir. C1 ve C2 başın ağırlığını taşıma ve hareketine izin verecek şekildedirler. Geriye kalan beş servikal vertebra (C3-C7) göreceli olarak daha küçük gövdeli, foramen vertebralis trianguler bir yapıdadır. Üst yüzlerinde on yaşa kadar görülmeyen processus unciatus'u (unci corporis vertebrae) bulundurlar. Üçüncü servikal vertebradan itibaren transvers çıkıntıların üst yüzleri o seviyeye uzanan spinal sinirin çıktığı, geniş derin bir çentik (sulcus nervi spinalis) taşır. Üçüncüden altıncı servikal vertebraya kadar proc. spinosuslar kısa ve çentiklidir. Yedinci servikal vertebranın proc. spinosusu diğerlerinden daha uzun ve incedir.



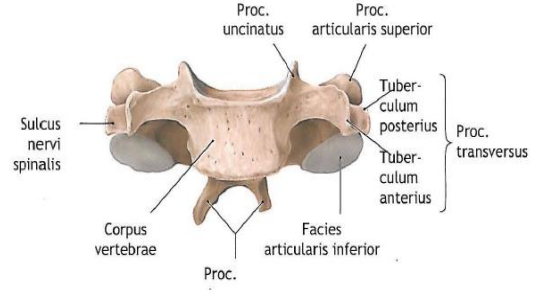
**Şekil 7:** Servikal vertebraların yandan görünüşü



**Şekil 8 (a)**



Şekil 8 (b)



Şekil 8 (c)

**Şekil 8:** a, b ve c’de dördüncü servikal vertebraanın sırasıyla yan, üst ve önden görünümüleri

(Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Prometheus Anatomi Atlası, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2007) (57).

#### 2.4.2. Histolojik Yaklaşım

Kemik; hücreler arası kireçlenmiş materyal olan kemik matriksi ve 3 tür hücreden oluşur. Bu hücreler; matriks içinde laküna adı verilen boşluklarda bulunan osteositler, matriksin organik kısımlarının sentezini yapan osteoblastlar, kemiklerin eritilerek emilmesi ve remodelingi ile ilgili çok çekirdekli dev hücreler olan osteoklastlardır.

##### 2.4.2.1. Osteositler

Osteoblastlardan türeyen osteositler matriks içinde laküna adı verilen boşluklarda, her bir boşlukta bir osteosit olacak şekilde bulunurlar. Bu hücreler aktif olarak kemik matriksin bakımından sorumludurlar ve ölümleri durumunda kemikte matriks kaybı görülür.

##### 2.4.2.2. Osteoblastlar

Osteoblastlar kemik matriksinin organik kısımlarının üretilmesinden (tip 1 kollajen, proteoglikanlar ve glikoproteinler) sorumludurlar. Osteoblastlar matriks ile kuşatılarak osteositlere dönüşürler.

### **2.4.2.3. Osteoklastlar**

Osteoklastlar çok büyük, dallanmış, hareket edebilen hücrelerdir. Howship lakünası adı verilen boşluklarda bulunurlar. Osteoklastlar bölgesel kollajen sindirimini ve kalsiyum tuz kristallerinin eritilmesini sağlayan kollajenaz ve diğer enzimleri salgırlar.

Vertebraların kemikleşmesi intrauterin 3. ayda başlar, 5. ayda coccygis dışında bütün vertebralarda kemikleşme noktaları görülür. Doğumda kemikleşme noktaları belirginleşmiş ancak birleşme gerçekleşmemiştir. Vertebraların tam kemikleşmesi 20-22 yaşını bulur (58).

### **2.4.3. Kemiklerin Gelişimi ve Kemikleşme**

Kemikler 2 yolla şekillenir: osteoblastların salgıladıkları matrikse doğrudan minerallerin çökmesi ile zar içinde kemikleşme (intramembranöz kemikleşme), önceden mevcut kıkırdak matriks üzerine tortularak, kıkırdak içinde kemikleşme (endokondral kemikleşme). Her iki yolla da oluşan kemik birincil kemiktir. Birincil kemik geçici bir doku olup kısa süre sonra yerini tam lameller veya ikincil kemik doku alır.

#### **2.4.3.1. Zar İçinde Kemikleşme (intramembranöz kemikleşme)**

Çoğu yassı kemik intramembranöz kemikleşme sonucu oluşur. Mezenkimal doku yoğunlaşmasının başladığı yere “primer kemikleşme merkezi” denir.

İntramembranöz kemikleşme bir grup hücrenin osteoblasta dönüşmesi ile başlar. Osteoblastlar kemik matriksinin yapımından sorumlu olup matriks yapımını kalsifikasyon izler. Sonuçta bazı osteoblastlar kalsifiye matriks ile kuşatılarak osteositlere dönüşürler. Gelişen bu kemik adacıkları kemik boşluklarının duvarlarını oluşturur. Böylece kemikleşme birkaç merkezde hemen hemen aynı zamanlarda ortaya çıkar, bunların duvarlarının kaynaşması ile kemik süngerimsi yapıya kavuşur. Büyüyen kan damarları ve farklılaşmamış mezenkim hücreleri kemik iliği hücrelerini oluşturur. Kemikleşme merkezlerinin büyümesi ışınsal (radyal) tarzda olur ve sonunda birbirleri ile birleşerek asıl bağ dokusunun yerini alır. Kafatası düz

kemiklerinin hem iç hem de dış yüzeylerinde kemik rezorbsiyonunun kemik yapımına belirgin üstünlüğü vardır. Böylece 2 tabaka kompakt kemik (iç ve dış lamina) oluşurken merkezdeki kısım (diploe) süngerimsi özellik gösterir.

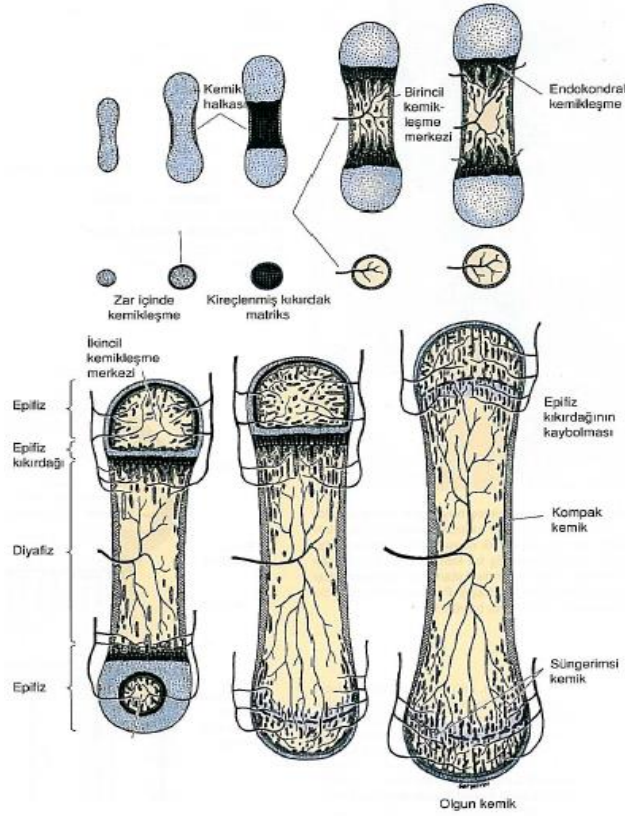
#### **2.4.3.2. Kıkırdak İçinde Kemikleşme (endokondral kemikleşme)**

Bu yöntemde meydana gelecek kemik bir hiyalin kıkırdak model üzerinden oluşur. Uzun ve kısa kemikler bu yolla meydana gelir (Şekil 13). Endokondral kemikleşme ile şu olaylar meydana gelir. İlk olarak kıkırdak modelin orta kısmını saran içi boş kemik silindir meydana gelir. Kemik halkası olarak da adlandırılan bu yapı, intramembranöz kemikleşme sonucu oluşur.

Bir sonraki aşamada, bu bölgedeki kıkırdak, programlanmış hücre ölümleri ile yıkım sürecine girer. Sonuçta kalsifiye olmuş kıkırdak matriksinden 3 boyutlu yapı meydana gelir. Daha önce kıkırdak modelin merkezinde osteoklastlar tarafından açılan delikten, kan damarlarının girdiği bölgeden osteoprogenitor hücrelere taşınmasıyla süreç devam eder. Daha sonra, osteoblastlar kalsifiye kemik matriksine yapışır ve primer kemik tabakalarını yaparak kıkırdağımsı kalsifiye matriksi sararlar. Bu şekilde “*primer kemikleşme merkezi*” meydana gelir (Şekil 13). Daha sonra kıkırdak modelin uçlarında bulunan epifizlerden “*sekonder kemikleşme merkezleri*” oluşur.

Epifiz kıkırdağı kemiğin uzunlamasına büyümesinden sorumludur. Yetişkinlerde epifiz plağı kaybolduğundan kemiğin boyuna büyümesi kaybolur.

Özet olarak, uzun kemiğin boyunun büyümesi, epifiz plağındaki kondrositlerin çoğalmaları ile meydana gelir. Osteoblastlar primer kemiği, kalsifiye kıkırdak matriks üzerine döşer. Epifiz plağındaki hücre çoğalması ve ölümleri yaklaşık olarak eşit olduğundan dolayı epifiz plağının kalınlığı değişmez. Bunun yerine, diafizin ortasından uzaklaşacak şekilde yerini değiştirerek, kemiğin uzunlamasına büyümesini sağlar.

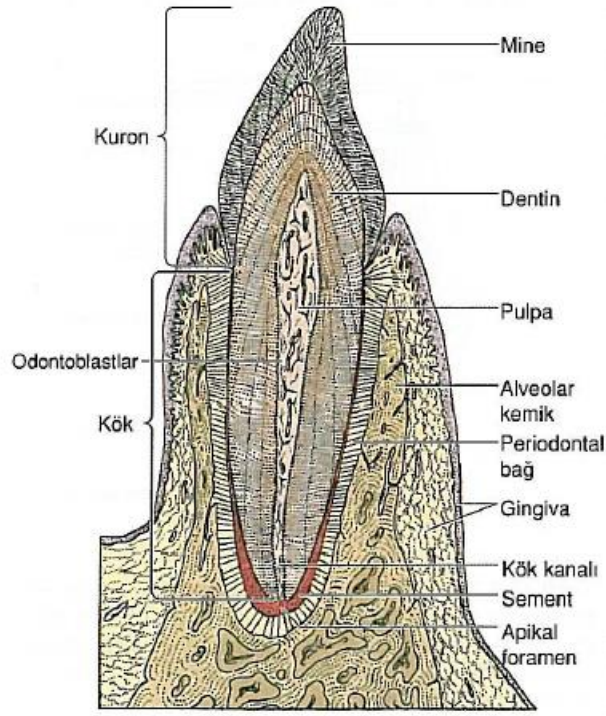


**Şekil 9:** Hiyalin kıkırdak model üzerinde bir uzun kemiğin meydana gelişi

(Jimqueira LC, Carnerio J, Kelley RO. Temel Histoloji. İngilizce 10. Baskıdan Türkçe çeviri. Çeviri editörü: Aytekin Y, Solakoğlu S. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2006; 141-160) (59).

## 2.5. DİŞLERİN YAPISI

Her diş, diş etinden yukarı uzanan bir *taç (kuron)* ile diş etinin altındaki bir ya da daha fazla kökten meydana gelir. Kökler, her diş için bir tane bulunan ve *alveol* adı verilen kemiksi cepler içinde dişlerin tutunmasını sağlar. Kuron; oldukça sert bir yapı olan *mine* ile kaplıyken kökler *sement* ile örtülüdür. Bu iki örtünün birleştiği yere *serviks* denir. Diğer bir kalsifiye doku olan *dentin*, *pulpa* kavitesi olarak bilinen, yumuşak bağ dokusuyla dolu bir boşluğu çevreler. Pulpa kavitesinde bir koroner bölüm ve bir kök kanalı bulunur. Kök kanalı kökün ucuna kadar uzanır ve uçta kan damarları, lenfatikler ve sinirlerin giriş çıkışına imkan veren *apikal forameni* oluşturur.



**Şekil 10:** Mandibular kemik içinde yerleşik bir kesici dişin sagittal kesisi

(Jimqueira LC, Carnerio J, Kelley RO. Temel Histoloji. İngilizce 10. Baskıdan Türkçe çeviri. Çeviri editörü: Aytakin Y, Solakoğlu S. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2006; 141-160) (59).

**Dentin:** Dentin, daha çok kalsiyum tuzu içermesi (kuru ağırlığın %70'i) nedeniyle kemikten daha sert bir kalsifiye dokudur. Başlıca tip 1 kolajen lifler, glikozaminoglikanlar, fosfoproteinler, fosfolipitler ve hidroksiapatit kristalleri şeklindeki kalsiyum tuzlarından oluşur. Dentinin organik matriksini odontoblastlar yapar. Odontoblastlar tarafından ilk başta oluşturulan mineralize olmamış matrikse predentin denir. Dentin; travma, soğuk, sıcak ve asidik pH gibi uyaranlara duyarlıdır ve bu uyaranların hepsi ağrı oluşturur.

**Mine:** İnsan vücudunun en sert dokusudur. Yaklaşık %96'sı mineral, %1'e varan bölümü organik madde ve geri kalanı da sudur. Diğer mineralize dokuları olduğu gibi mineyi de hidroksiapatit kristalleri oluşturur. Dişin diğer yapılarının çoğu mezodermden veya nöral kristadan köken alırken mine ektodermal kökenlidir. Organik mine matriksi kolajen lifler yerine amelogenin ve enamelin adı verilen en az iki farklı proteinden oluşur. Mine matriksi ameloblastlar tarafından salgılanır.

**Pulpa:** Gevşek bağ dokusundan oluşur. Damar ve sinirden zengindir. Pulpa lifleri dişte algılanabilen tek duyu tipi olan ağrıya karşı duyarlıdır.

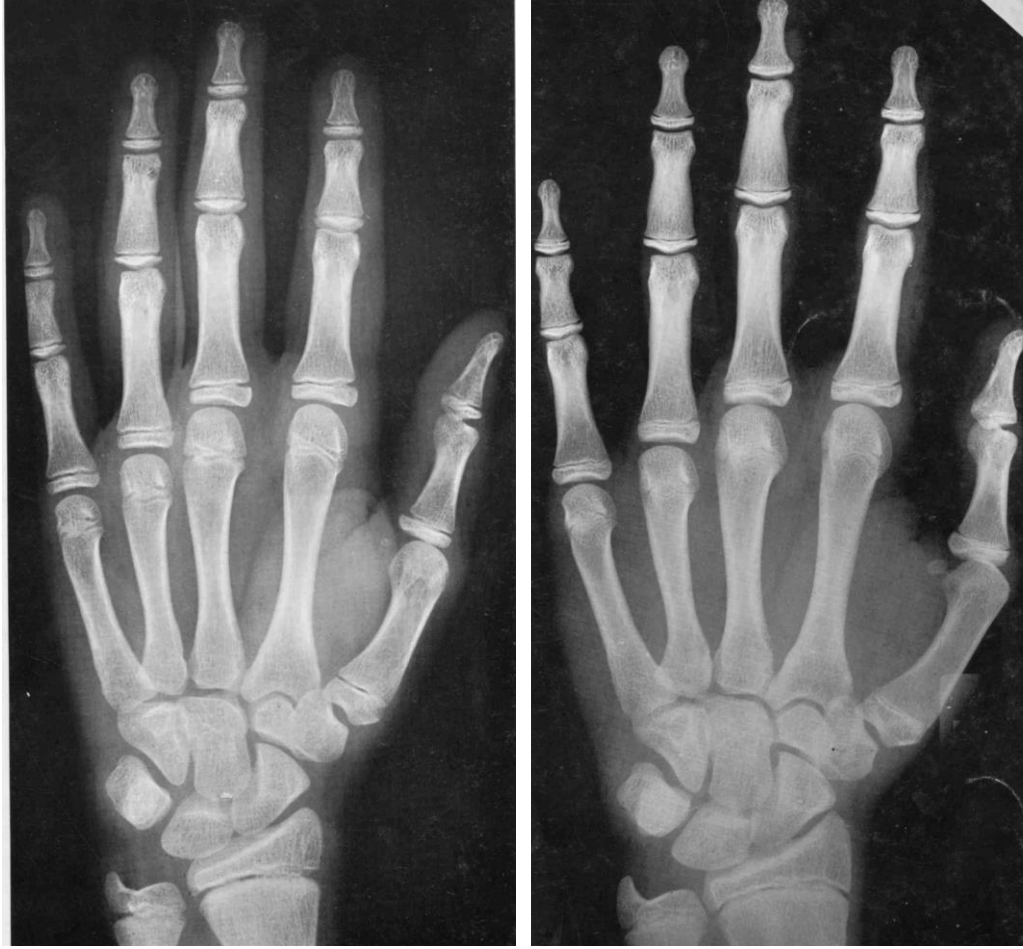
**Periyodontiyum:** Periyodontiyum dişin maksiler ve mandibular kemik içinde tutunmasını sağlayan yapıları içerir. Bunlar; sement, periyodontal bağ, alveolar kemik ve diş eti (gingiva) 'dir (59).

## **2.6. YAŞ TAYİNİNDE KULLANILAN KEMİK YAPILARI ŞUNLARDIR**

### **2.6.1. El ve El Bileği**

Bir kemiğin yaş tayininde kullanılabilmesi için doğumdan erişkin yaşa kadar olan dönemde beliren, gelişen, değişen ve kaynaşan bir yapıda olması beklenir. El bileği bu özelliğe sahip olan ve araştırmacılar tarafından yaş tayininde en yaygın kullanılan bölgedir. Sağlıklı çocukların çoğunda ve her iki cinste benzerlik gösteren karpal, metakarpal ve falangial kemiklerin ossifikasyon süreçleri bellidir. Bu yöntemde ilk beliren ossifikasyon merkezi genellikle kapitat, sonuncusu ise genellikle başparmağın sesamoid kemiğidir. El kemiklerinin gelişimi kızlarda 17, erkeklerde 18 yaşında tamamlanır (6, 60-62).

El-bilek grafilerinden yaş tayininde kemik elemanlarının şekil ve boyutları ile epifizyal ossifikasyonun derecesi önemli kriterlerdir. Tek kemik yöntemi olarak adlandırılan bu yöntemde hastanın grafisi yaş ve cinsiyete uygun standart grafilerle karşılaştırılır ya da matürite derecesi veya kemik yaşı tek bir kemikle hesaplanır. Atlas metodu denilen bir diğer yöntemde ise kişilerin radyografileri uygun yaş ve cinsiyet için standart kemik gelişimini gösteren görüntülerle karşılaştırılır. El bileği ve parmakların kemikleşmesi daha çok Greulich-Pyle ve Tanner-Whitehouse atlaslarından yararlanılarak değerlendirilse de tek kemik yöntemi uygulanması daha fazla zaman alan bir yöntem olması ve üstünlüğünün bulunmaması nedeniyle yaş tayininde Greulich-Pyle ve Thiemann-Nitz atlasları daha yaygın olarak kullanılmaktadır (63).



**Resim 1:** (a)'da 13 yaşında bir erkeğin el-bilek grafisi görülüyorken, (b)'de 15 yaşındaki erkek bireyin el-bilek grafisi ve en son oluştuğu kabul edilen sesamoid kemik görülmektedir

(Gilsanz V, Ratib O, Hand Bone Age A Digital Atlas of Skeletal Maturity, Springer, Berlin, 2005) (64).

### 2.6.2. Humerus

Corpus humeri, caput humeri, tuberculum majus ve minus, capitulum ve trochlea humeri, epicondylus medialis ve lateralislerde bulunan toplam 8 adet kemikleşme merkezi vardır. Ossifikasyon intrauterin 8. haftada corpus humeri'de başlar ve uçlara doğru ilerler. Doğumdan sonraki ilk 6 ay içinde genellikle caput humeri kemikleşmeye başlar. Capitulum, trochlea ve lateral epikondiller puberte döneminde birleştikten sonra, bu birleşik epifiz kızlarda 14, erkeklerde 16 yaşlarında corpus ile birleşir. Medial epikondil ise bu birleşik epifiz yapısına katılmaz ve 20 yaş

civarında corpus ile birleşir. Üst uç kemikleşme merkezi 6 yaş civarında tek bir epifiz halinde iken kızlarda 18 erkeklerde 20 yaş civarında corpus ile birleşir (49, 65).

### **2.6.3. Klavikula**

Vücutta ilk kemikleşmeye başlayan kemiktir. Klavikulanın proksimal epifizinin kapanışı yaklaşık 22-23 yaş civarlarında olurken bu olay bazen 30 yaşa kadar uzayabilir. Bu geniş aralık yaş tahmini çalışmalarını zorlaştırmaktadır (51).

### **2.6.4. Sternum**

Manubrium, sternumun 1. ve 2. parçası intrauterin 5. ayda kemikleşir. Manubrium bir ya da üç merkezden kemikleşirken 1. ve 2. parça tek merkezden kemikleşir. Ksifoid proçes 3 yaş ya da daha sonra kemikleşmeye başlar. Pubertede aşağıdan yukarı doğru mezosternal merkezler birleşmeye başlar ve bu birleşim 25 yaş civarında tamamlanır (65). Bununla birlikte Mc Cormick manubrium ve ksifoid çıkıntının korpusla kaynaşmasının ise yaş belirlenmesinde önemli olmadığını bildirmiştir (51).

### **2.6.5. Skapula**

Radyolojik yöntemde kemikte meydana gelen kalsifikasyon ve atrofi değerlendirilirken morfolojik yöntemde glenoid fossa, klavikular yüzey, akromiyal çıkıntı, spinal çıkıntı ve krista skapulada yaşla birlikte oluşan değişimler değerlendirilmektedir. Korokoid ve skapulanın kemikleşmesinin 15 yaşında başladığı ve glenoid kavitenin üst kısmını da içeren bir hat boyunca devam edip 18 yaşında sonlandığı bildirilmektedir.

### **2.6.6. Kostalar**

Kostalardan yaş tayininde, morfolojik olarak kostaların sternal uçlarındaki değişikliklerin yaşla beraber değişimleri incelenmektedir. Bu yöntemde kostanın sternal eklem ucunda görünen çukurun oluşma dönemleri, derinliği, biçimi,

duvarının şekli ve kemiğin yapısı incelenmektedir. İnceleme sonuçlarına göre 0 ile 8 arasında olan 9 fazın olduğu ve yaşın bu fazlar içinde değerlendirilebileceği belirtilmiştir (66). Kostalarda özellikle 30 yaşından sonra ırklar arasında morfolojik ve yaşlanma bulguları yönünden farklılıkların belirginleşerek arttığı belirtilmektedir. Bunun en önemli nedeni olarak sosyal yapıdaki değişikliklerinin geldiği savunulmuştur (28, 67).

Radyolojik olarak kostaların sternal uçlarındaki değişiklikleri inceleyen bir başka çalışmada yaş tespitinin uygun olduğu görülmüştür. Bu yöntemde birinci kostal kıkırdağın 11 yaşından sonra kalsifiye olmaya başladığı ve kostadan sternuma doğru ilerlediği, 16 yaşında kalsifikasyon hızının arttığı, 20'li yaşlarda yoğunlaşıp ve 40'lı yaşlarda yavaşladığı görülmüştür (68).

#### **2.6.7. Kafa Suturaları ve Kranyum**

Kafatası sütürlerinin genellikle 30 yaşından önce kaynamadığı erkeklerde kadınlara göre daha erken bir kapanma sürecinin olduğu belirtilmektedir (69). Koronal, sagittal, lambdoid sütürlerin kapanma dönemleri izlenerek sütürler açık veya kapanmaya henüz başlamış ise 30 yaş öncesini, kapanmalarının devam ettiği ancak tam birleşmenin henüz gerçekleşmediği dönem 30-55 yaşları arasını, birleşmelerinin tamamlanması ise 55 yaş üzerini gösterdiği belirtilmiştir (66).

#### **2.6.8. Tiroid Kıkırdak**

Cerny tiroid kıkırdağın 15-17 yaşlarından sonra kemikleşmeye başladığını ve tiroid kıkırdağın 15-68 yaşları arasında 9 aşamada kemikleştiğini öne süren bir teknik geliştirmiştir (28).

#### **2.6.9. Pelvis Epifizleri**

Kalça kemiğini oluşturan ilium, iskiyum ve pubis kemikleri yaklaşık 12 yaşında kaynaşma başlar. İlium intrauterin hayatın 2-3. aylarında, iskiyum 4. ayda, pubis ise 5. ayda kemikleşmektedir. İskiyum ve pubisin gövde kısımları 7-8 yaşlarında

kaynaşır. Asetabulumdaki üç kemiği birbirinden ayıran kırkırdak hat 12 yaş civarında kemikleşmeye başlar. Bu üç kemik yapısının tam kaynaması 17 yaşını bulabilir. Erkeklerde iliak kemikleşme noktasının 23, iskiak kemikleşme noktasının ise 24 yaşında tamamen kaynaştığı bildirilmiştir (66). İliumun üst dış kenarında bulunan ve yaklaşık olarak kızlarda 12, erkeklerde 13 yaşında beliren ilium epifizi ile iskium'un siyatik çentikte birleşmesi 17 yaşın önemli bir bulgusu olarak değerlendirilmiştir. İlium epifizinin birleşmesi 17 yaşında başlar ve 23 yaşında tamamlanır. Özetle ilioma ve iskioma ait kemikleşme merkezlerin görülebilmesi, puberte ve erken erişkinlik döneminde başlar, kaynaşması genç erişkinlik dönemine rastlar, symphysis pubisin tam şeklini alması 3., 4. ve 5. dekadlara denk gelir (66, 70).

#### **2.6.10. Vertebral Maturasyon**

Lamparski servikal vertabralardan kemik yaşının belirlenmesinin el-bilek bölgesi kadar geçerli bir yöntem olduğunu belirtmiş ve buna yönelik bir dizi standartlar geliştirmiştir (71). Roman ve ark. nın omurların konkavitesi, yüksekliği ve şeklini inceleyerek yaptıkları bir çalışmada; maturasyonu değerlendirmede en önemli parametrenin konkavite olduğunu, immatür omurlarda alt kenarın düz, matür omurlarda konkav olduğunu belirlemişlerdir (72).

İlk kez Lamparski tarafından 1972 yılında yapılan ve daha sonra Hassel ve arkadaşları tarafından geliştirilen çalışma sonucu servikal vertebral maturasyon 6 safhada incelenmiştir.

**1. İnitiation (Başlangıç):** Çocukluk dönemine denk gelir. Ergenlik büyümesi yeni başlamıştır ve büyümenin ancak %20'si tamamlanmıştır. C2, C3 ve C4 alt sınırları düz, üst kenarları arkadan öne doğru eğimlidir.

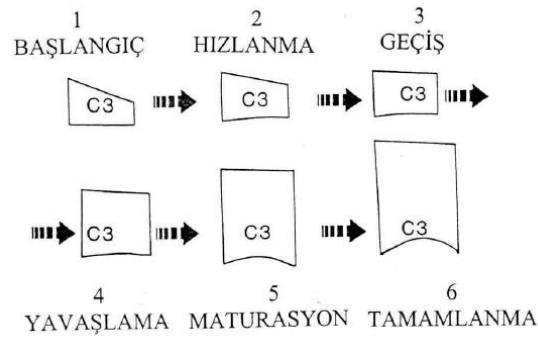
**2. Acceleration (Hızlanma):** Hızlı büyümenin başladığı evredir. C2 ve C3 'ün alt kenarlarında konkavite görülmeye başlarken C4 alt kenarı henüz düzdür. C3 ve C4 'ün şekli dikdörtgene benzer.

**3. Transition (Geçiş):** C2 ve C3 'ün alt kenarlarında bulunan konkavite belirginleşir. C4 kenarındaki konkavite görülmeye başlarken. C3 ve C4 dikdörtgen şeklindedir.

**4. Deceleration (Yavaşlama):** C2, C3 ve C4 alt kenarlarındaki konkaviteeler belirginleşir. C3 ve C4 neredeyse kare şeklindedir.

**5. Maturation (Maturasyon):** C2, C3 ve C4 alt kenarlarındaki konkaviteeler iyice belirginleşir. C3 ve C4 kare şeklindedir.

**6. Completion (Tamamlanma):** Büyüme ve gelişim tamamlanmıştır. Daha fazla büyüme beklenmez. C2, C3 ve C4 alt kenarlarındaki konkaviteeler iyice belirginleşir (73, 74).



**Şekil 11:** 1995'te Hassel ve Farman tarafından geliştirilen servikal vertebral maturasyonun altı evresi

(Hassel B, Farman A. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. Am. J. Orthod. 1995;107:58-66) (74)

### 2.6.11. Dişler

Süt dişi germleri embriyo üç haftalıkken oluşmaya başlar. Hem süt dişleri hem de kalıcı dişlerde germin oluşması, kalsifikasyon süreci, minenin tamamlanması, dişin sürmesi ve apeksin kapanması gibi kriterler dentisyon gelişim şemaları ve tabloları ile kıyaslanarak yaş gelişimi hesaplanır. 2. molar dişlerin tamamen çıktığı ve köklerinin şekillendiği 15 yaşa kadar olan dönem sürekli dişlerden yaş belirlemek için değerli bir zaman dilimidir. 3. molarların sürmesi değişik yaşlarda olabildiğinden temel olarak klinikte kullanılmaz. Ancak varlığı, kişinin en az 17 yaşında olduğunu gösterirken, apeksinin kapanmış olması ise kişinin 20 yaşın üzerinde olduğunu gösterir. Yapılan çalışmalarda dişlerde konjenital veya travmatik kayıplar, gömülü kalma ve agenezis olabileceğinden radyolojik incelemenin daha sağlıklı olduğu belirtilmiştir (75, 76). Diş yaşı tayininde Nolla ve

Demirjian metodları yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Nolla 1960 yılında dişin gelişimini rehber olarak diş yaşının hesaplanmasıyla ilgili bulgularını ortaya koymuştur. Nolla yönteminde her dişin gelişiminde on evre vardır ve her evreye puan verilerek o dişin gelişim seviyesi tespit edilir. Tüm dişler için gelişim değerlendirilmesi yapıldıktan sonra, her diş için gelişim puanları toplanarak, yarım çene için toplam puan elde edilir. Her iki yarım çene puanları toplanarak o kişinin toplam diş yaşı puanı elde edilir. Nolla'nın oluşturduğu tablo kullanılarak, elde edilen puan karşısındaki yaş bulunur. Bulunan bu yaş o kişinin diş yaşıdır (77).

**DİŞ YAŞININ HESAPLANMASINDA NOLLA NORMLARI:**

**Alt çene dişleri kalsifikasyon dereceleri**

	---10	Kökün apexi kapanmış.
	---9	Kök hemen hemen tamamlanmış, apex açık.
	---8-	Kökün 2/3 ü tamamlanmış.
	---7-	Kökün 1/3 ü tamamlanmış.
	---6-	Krona tamamlanmış.
	---5-	Krona hemen hemen tamamlanmış.
	---4-	Kronanın 2/3 ü tamamlanmış.
	---3-	Kronanın 1/3 ü tamamlanmış.
	---2-	Kalsifikasyonun başlaması.
	---1-	Kriptanın görünmesi.
	----0-	Kripa oluşmamış.

**Şekil 12:** Nolla 'ya göre alt çenede diş yaşının hesaplanması

DIŞ YAŞININ HESAPLANMASINDA NOLLA NOHPLARI:

Üst çene dişleri kalsifikasyon dereceleri



Şekil 13: Nolla 'ya göre üst çenede diş yaşının hesaplanması

(Erverdi N, Diş yaşı, Kemik Yaşı ve Kronolojik Yaş Arası İlişkinin Araştırılması, Türk Ortodonti Dergisi, 1 (1):30-41, Ocak, 1988)(77).

Demirjian yönteminde ise sol alt çenedeki yedi diş A'dan H'ye kadar 8 evrede derecelendirilir. Erkekler ve kızlar için oluşturulan sol alt taraftaki 7 diş kullanılır. Oluşturulan tablodan her dişin kalsifikasyonuna uygun harf bulunur. Her diş için o harfe denk gelen değerler toplanır. Daha sonra erkekler ve kızlar için ayrı ayrı oluşturulan iki ayrı tablodan elde edilen toplam değerlerin denk geldiği yaş bulunur (78).

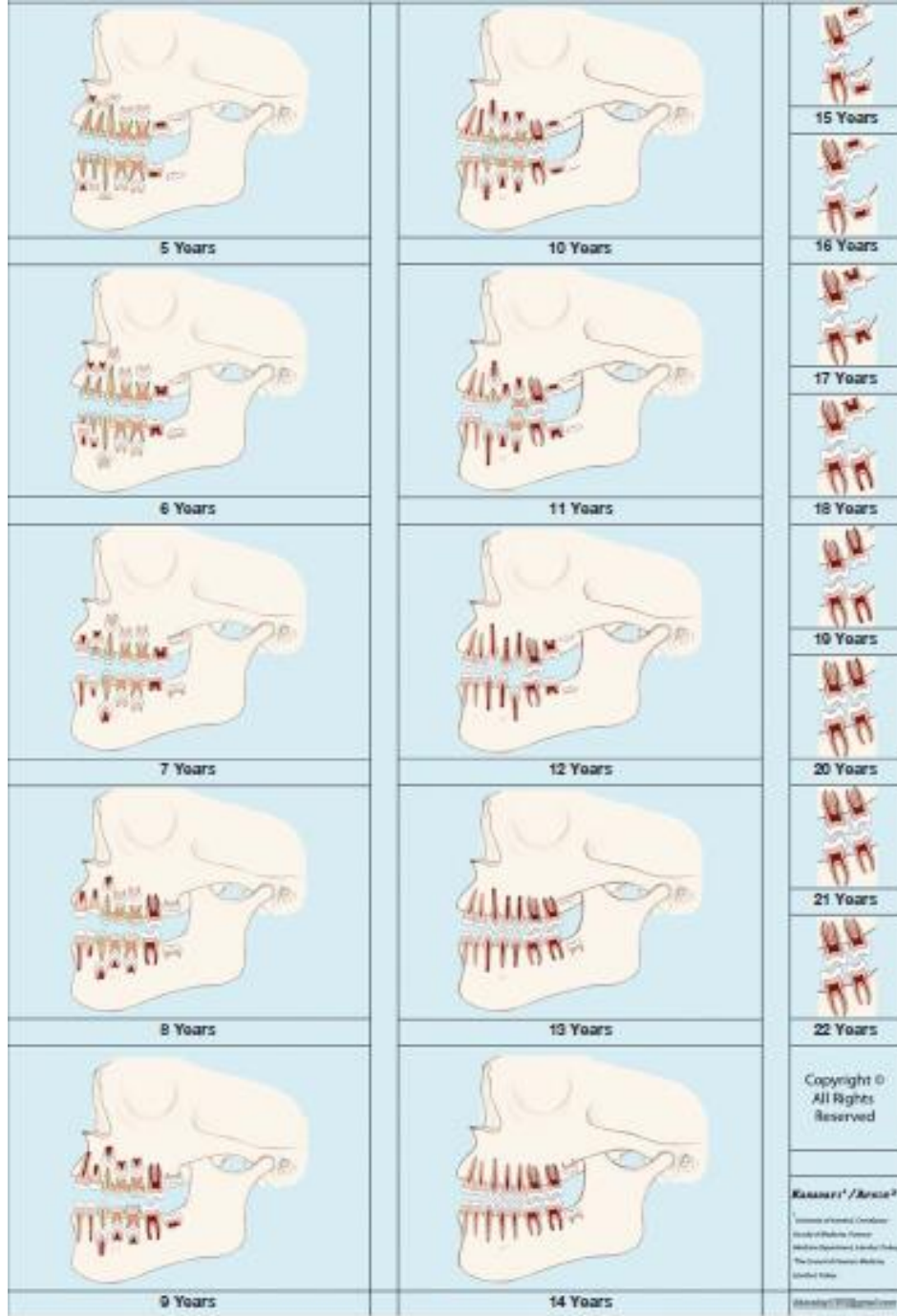
Çoklu regresyon yönteminde (Gustafson Yöntemi) dişteki yapısal değişikliklerin yaşın belirlenmesinde kullanılabileceği belirtilmiştir. Gustafson; dişteki değişikliklerin tek tek bakıldığında yaşla ilgisinin az olduğunu ancak birlikte

bakıldığında yaş tahmininde yol gösterici olabileceğini belirtmiştir. Gustafson dişte 6 sekonder değişimi dikkate almıştır. Bunlar;

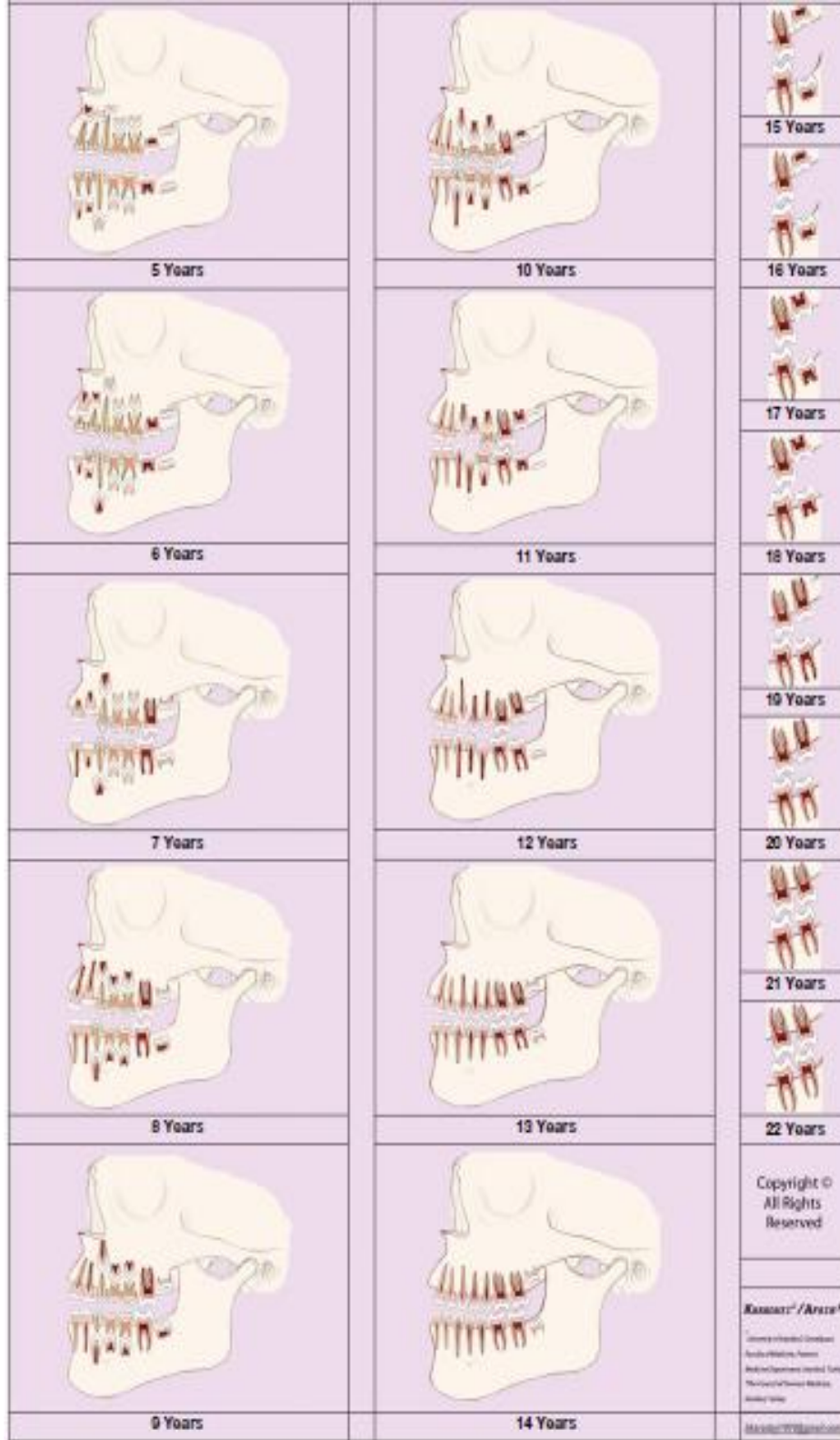
- 1- Atrasyon: Çiğneme nedeniyle, oklüzal veya kesici yüzeyin alt aşınmalarından meydana gelir. Bu değişiklikler hem mikroskopik hem de makroskopik olarak görülebilir.
- 2- Periodontitis: Diş kaybı veya erüpsiyonun devamı, diş yapısındaki değişikliklerle karakterizedir. Bu değişiklikler de hem mikroskopik hem de makroskopik olarak görülebilir.
- 3- Sekonder Dentin: Pulpa kavitesi içinde gelişebilir. Kısmen yaşın direkt bir işareti, kısmen de çürük, paradontitis gibi patolojik durumlara karşı bir reaksiyon olarak gelişir. Bu değişiklik sadece mikroskopik kesitlerde görülebilir.
- 4- Sement Apozisyonu: Özellikle paradontitis ile bağlantılı olarak, kökte veya etrafında oluşabilir. Mikroskopik kesitte görülebilir.
- 5- Kök Rezorpsiyonu: Sement ve dentinin her ikisini de içerir. Mikroskopik kesitte görülebilir.
- 6- Kök Transparanlığı: Dişin apikal bölümünün transparanlığıdır (79).

Kanal içi kalsifikasyonun artması ve dental kanalların çaplarının daralması sonucu olduğu düşünülen kök-dentin transparanlığı genellikle üçüncü dekat sırasında kök ucundan başlar, yaşın artmasıyla birlikte kurona doğru ilerler. Kanal içi ve kanal dışı inorganik materyal arasındaki kırılma indisi farklılığı kalsifikasyonun artışına bağlı olarak eşitlenmekte ve dentinde transparan bir görünüm izlenmektedir. Pulpa dokusunun öldüğü durumlarda transparanlık gelişiminin durduğu düşünülmektedir. Bu değişimin kanal içi kalsifikasyonun artması ve dental kanalların çaplarındaki daralmadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Dentin transparanlığının, dentindeki organik inorganik madde değişiklikleri (muhtemelen yağlı dejenerasyon) nedeniyle olduğu kabul edilmektedir. Transparan bölge, sement kalınlığı artmış dişlerde daha koyu, kadın dişlerinde biraz daha geniş bulunmuştur. Yaş artışına bağlı olarak transparanlığın hemen hemen çizgisel olarak arttığı, periodontal yıkımdan etkilenmediği saptanmış ve kök transparanlığının yaşla matematiksel ilişkisi olduğu belirtilmiştir (79-81).

Karadayı ve ark. yaptığı çalışmada kalıcı dişleri Demirjian yöntemine göre değerlendirmişlerdir. Erüpsiyon evrelerinde ise AlQahtani tarafından modifiye edilen Bengston's sistemi baz alınmıştır. Bu çalışmada bayanlarda permanent (kalıcı) dişlerin erüpsiyonunun, süt dişlerinde kök rezorpsiyonun erkeklerden önde olduğunu tespit etmişlerdir.



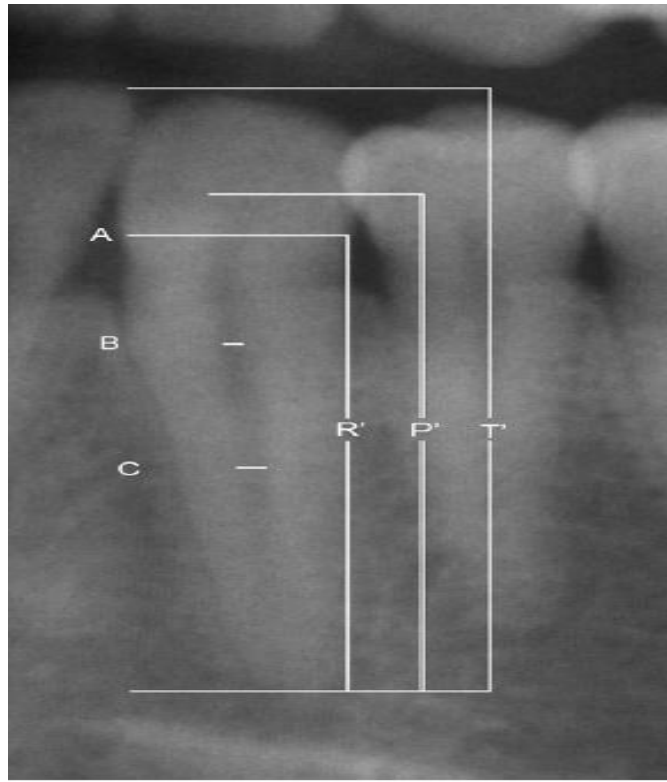
Şekil 14: Türk erkeklerinde yaşa göre diş erüpsiyonu



**Şekil 15.** Türk kızlarında yaşa göre diş erüpsiyonu

(Karadayı B, Afşin H, Özaslan A, Karadayı Ş, Development of dental charts according to tooth development and eruption for Turkish children and young adults. Imaging Science in Dentistry 2014; 44: 103-13) (82).

Kvaal ve ark. tarafından geliştirilen, panoramik filmlerden altı diş üzerinde yapılan çeşitli metrik ölçümler ve oranların elde edilmesi sonucu geliştirilen regresyon formülü de dişlerden yaş tayininde kullanılmaktadır. Bu dişler; maksiler ön ve lateral, maksiler ikinci premolar, mandibular lateral kesici, mandibular kanin ve mandibular birinci premolardır. Bu dişlerin; maksimum diş boyu (T), maksimum pulpa boyu (P), pulpa genişliğinin kök genişliğine oranı; sement-mine bileşim yerinde (A), A ve C'nin orta noktası B, kökün orta seviyesinde ki oran C olarak tanımlanmıştır. Tüm uzunlukların ortalama değeri (M), uzunluk oranlarının ortalama değeri (L), B ve C 'deki genişlik oranı (W), W ve L arasındaki fark W-L olarak tanımlanmıştır (83).



**şekil 16.** Kvaal ve ark. tarafından geliştirilen diş yaşı tayininde kullanılan metrik lümler

(Kvaal SI, Kolltveit KM, Thomsen IO, Solheim T, Age estimation of adults from dental radiographs, Forensic Sci. Int. 74, 175–185. 1995) (84)

## 2.7. KEMİK GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Kemik yaşının küçük çıkmasına neden durumlar bazı kriminal olaylarda yargılanacak kişinin lehine karar alınmasına neden olabileceği gibi aksi durum aleyhine sonuçlar doğurabilir (6).

### A. Kısa Boy (Kemik yaşı < Kronolojik yaş):

1. **Genetik olarak kısa boy;** bu grupta iskelet matürasyonu kronolojik yaşa uyar. Bu gruptakiler kısa boylu ana-babaların kısa boylu çocuklarıdır.
2. **Yapısal Gecikme;** bunlar genellikle erkek çocuklardır. Hafifçe geri olan kemik yaşları boy yaşları ile uyumludur.
3. **Hastalık durumları:**
  - a) **Hipotiroidizm:** En ağır kemik yaşı geriliğine neden olan durumdur.
  - b) **Büyüme hormon eksikliği:** Konjenital veya akkiz olabilir. Bu durum kemik yaşında boy yaşına göre daha az ağır bir geriliğe neden olur.
  - c) **Steroid fazlalığı:** Hem eksojen hem de endojen nedenlerle adrenal steroidlerin aşırı yapım kemik yaşında geriliğe neden olabilir.
  - d) **Turner sendromu:** Kısa boylu bir kız hastada hafif kemik yaşı geriliği, hafif osteoporoz, 3 ve 4. metakarpalarda kısalık ile karakterizedir.
  - e) **Sistemik hastalıklar:** Chron gibi kronik sistemik hastalıklar büyüme duraklamasına neden olur. Diğer kronik hastalıklar; akondroplazi, mukopolisakkaridoz ve diğer pek çok kemik displazisi büyüme geriliğine neden olur.

### B. Uzun Boy (Kemik yaşı > Kronolojik yaş):

1. **Genetik uzun boy;** bunlar uzun boylu ana-babaların uzun boylu çocuklarıdır.

2. **Yapısal ilerilik;** kemik yaşı ve kronolojik yaş uyumludur. Uzun boylu çocuklar sıklıkla kısa boylu erişkinler olurlar.

3. **Hastalık durumları:**

a) **Adrenogenital sendrom;** en sıklıkla ciddi puberte prekoksia neden olan sendromdur.

b) **Puberte prekoks;** İdiopatik seksüel prekoksia sıklıkla kızlarda görülür. Bu durum nadiren görülen McCuneAlbright sendromunun bir komponenti olabilir.

c) **Tümörler;** Fonksiyonel endokrin tümörler nadirdir fakat erken kemik matürasyonu bunların genel prezentasyonudur.

d) **Obezite;** genellikle hafif ileri kemik yaşına neden olur.

e) **Serebral gigantizm;** erken somatik gelişme, mental retardasyon ve boyla orantılı ileri kemik yaşının görüldüğü bir sendromdur.

f) **Marfan sendromunda;** karakteristik olarak skolyoz ve araknodaktili vardır (85).

**Tablo 3:** Kemik gelişimini etkileyen hastalıklar

Gecikmiş kemik gelişimi ile giden hastalıklar (Kemik yaşı < Kronolojik yaş)	Hızlı kemik gelişimi ile giden hastalıklar (Kemik yaşı > Kronolojik yaş)
<b>Endokrin</b> 1. Hipotiroidi 2. Cushing Sendromu 3. Hipogonadizm 4. Hipotalamik – Hipofizer bozukluklar a) Hipofizer boy kısalığı b) Kraniofarengiom ve diğer hipotalamik tümörler 5. Laron tipi cücelik 6. Yapısal gecikme	<b>Puberte Prekoks</b> 1. Gerçek puberte prekoks 2. Pseudo puberte prekoks a) Adrenogenital sendrom b) Adrenokortikal tümörler c) Ovarial tümörler d) Testis tümörleri e) Gonadotropin salgılayan tümörler (Hepatoblastom, Germinom) f) İyatrojen (Seksüel – anabolik steroidler) 3. Mc Cune - Albright Sendromu 4. Kısmi ergenlik (Prematür adrenaraj)
<b>Kromozomal Bozukluklar</b> 1. Down Sendromu 2. Trizomi 18 3. Turner Sendromu 4. Diğer kromozom bozuklukları	<b>Diğer Hastalıklar</b> 1. Hipertiroidi 2. Serebral gigantizm 3. Malformasyonlu sendromlar a) Akrodysostosis b) Bechwith-Wiedemann Sendromu c) Cockayne Sendromu d) Marshall Sendromu e) Weaver Sendromu f) Pseudohipoparadireoidizm
<b>Diğer Hastalıklar</b> 1. Malnutrisyon 2. Kronik hastalıklar (bağırsak, kalp, böbrek, karaciğer, akciğer) 3. Psikososyal mahrumiyet 4. İskelet displazileri 5. Mineralizasyon bozuklukları (Raşitizm) 6. İntrauterin büyüme geriliği (Russel - Silver Sendromu, Alkol Embriyopati vs.) 7. İdiopatik	4. Obesite 5. İdiopatik

(Akkoyun M, Adli Tıp Açısından Yaş Tayini İstene Olguların Değerlendirilmesi (Uzmanlık Tezi), Akdeniz Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalı. Antalya, 2013) (1)

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEM**

Çalışmamızın evreni; Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine 2013 yılında ortodontik tedavi amacıyla başvuran ve rutin olarak çekilen 572 bireye ait grafilerden oluşturmaktadır. Katılma ve dışlama kriterlerinden sonra örneklem grubumuzu, 222 (111 erkek, 111 kız) bireye ait sefalometrik grafiler oluşturmuştur. Çalışmanın başında yapılan istatistiki analizde, kullanılan ölçümler gözetildiğinde metodun 111 kişi üzerinden yapılmasının yeterli olduğu anlaşılmıştır. Çalışmamızda 222 grafi kullanılmış ve %93,57 güç analizi elde edilmiştir. Grafiler sistemden alınmış olup çalışmamız Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma ve Etik Kurulu 'nun 29.04.2008 tarih ve 130 sayılı kararı (Ek:1) ile yapılmıştır.

#### **3.2. KATILMA KRİTERLERİ**

Çalışmaya alınan kişilerin 12-15 yaş aralığında olması, kemik yaşını etkileyecek herhangi bir metabolik, endokrin veya sistemik hastalığının olmaması, çalışmada bulunan kişilerin kimlik yaşlarının gerçek yaşları olmasına dikkat edilmiştir.

#### **3.3. DIŞLAMA KRİTERLERİ**

Çekimlerde net görüntü elde edilemeyen vakalar, 2. molar dişi olmayanlar ve bu diş üzerinde herhangi bir ortodontik tedavi almış olan vakalar çalışma dışı bırakılmıştır.

#### **3.4. YÖNTEM**

Daha önce Mito ve arkadaşları tarafından üçüncü ve dördüncü servikal vertebraların gövdelerinde boyutsal ölçümler yapılması ve bunların birbirlerine oranlanması sonucu elde edilen bir regresyon formülüyle yaş tayini yönündeki çalışmaya benzer şekilde çalışmamızda üçüncü ve dördüncü servikal vertebrada bazı

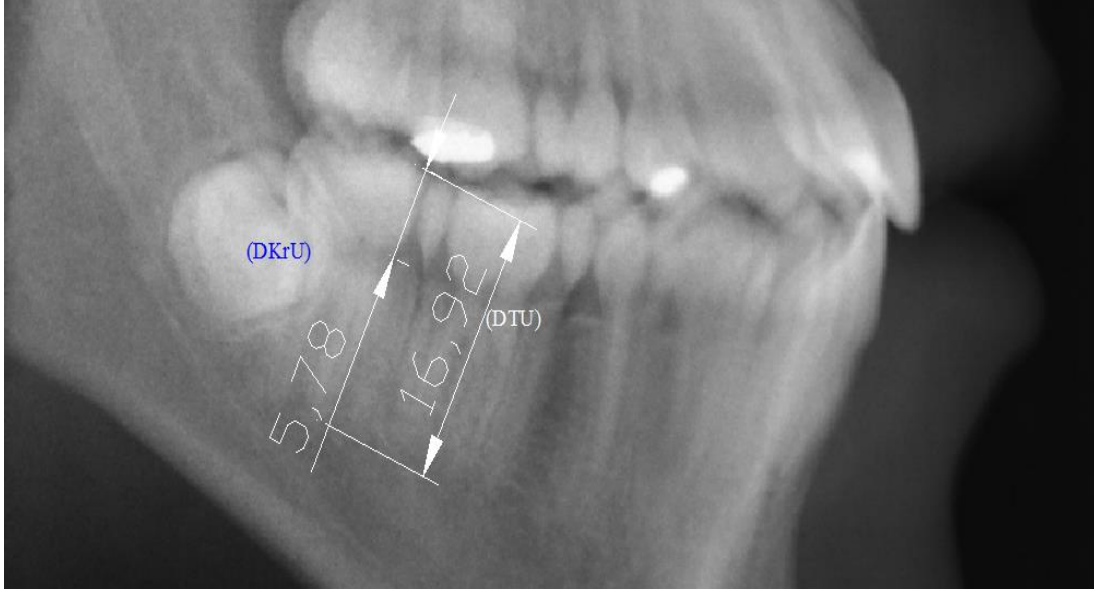
milimetrik ölçümler yapılmıştır. Üçüncü ve dördüncü servikal vertebraları almamızın nedeni; birinci servikal vertebrada tam bir korpus yoktur. İkinci servikal vertebra çok az bir morfolojik değişiklik gösterir ve ölçülmesi zordur. Beşinci servikal vertebra ise sefalometrik grafilerde her zaman grafi dahilinde olmadığı içindir.

Kullanılan vertebral ölçümlerde Kama ve ark. ile Fıratlı ve Öztaş'ın çalışmasında da ölçtüğü anteroposterior uzunluk (AP), anterior yükseklik (AH), posterior yükseklik (PH) değerlerine bakılmıştır. Farklı olarak AP uzunluğu alt kenardan ölçülmüştür. Roman ve ark.'nın omurların konkavitesi, yüksekliği ve şeklini inceleyerek yaptıkları bir çalışmada; maturasyonu değerlendirmede en önemli parametrenin konkavite olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Yaylalı'nın çalışmasında korelasyonu en yüksek değerlerden birinin konkavite yüksekliği (KH) olması nedeniyle çalışmamızda konkavite yüksekliği de ölçülmüştür.

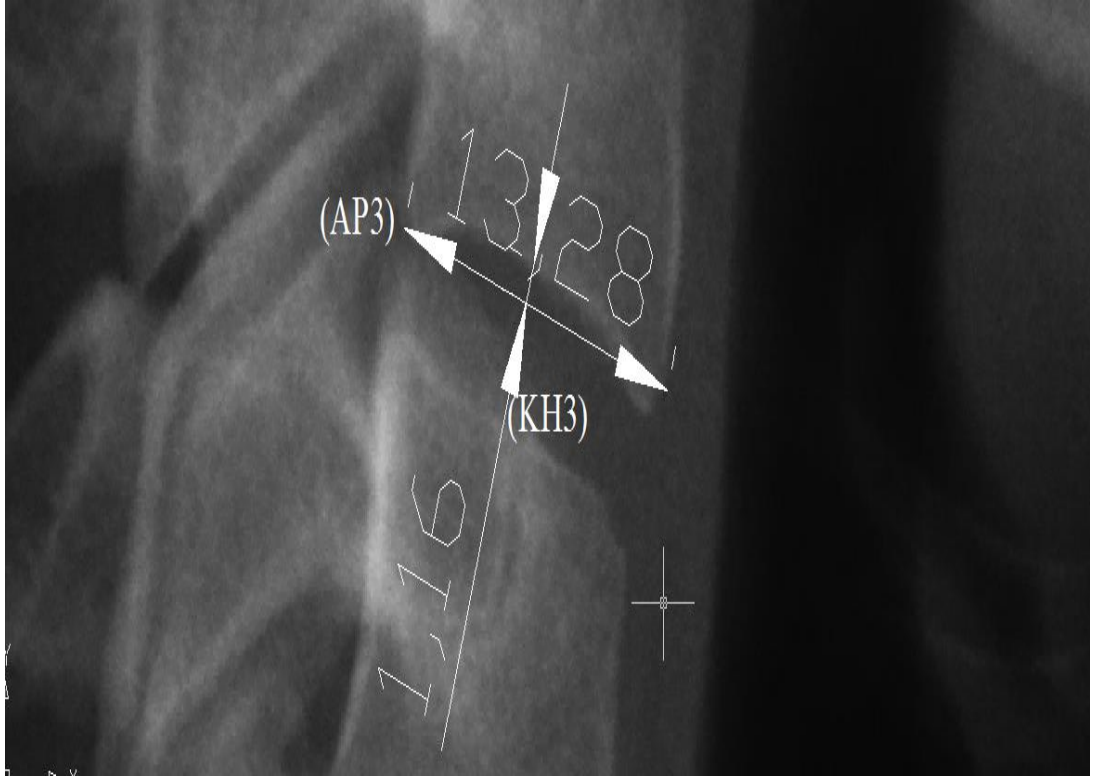
2. molar diş üzerinde yapılan ölçümler Agarwal ve ark.'nın Kvaal yöntemiyle inceledikleri maksiller ön kesici diş üzerindeki ölçümlerde kullandığı DTU 'na bakılmıştır. Ancak çalışma yaşımıza erüpsiyonu uygun olduğundan 2. molar diş seçilmiştir. Çalışmamız sefalometrik grafilere üzerinden yapıldığından pulpa görüntüsü net izlenememiş olup ölçülmemiştir. Ayrıca Cameriere ve ark. tarafından ölçülen ve yaşla beraber değişimi korele bulunan kuron uzunluğu ölçülmüştür. Daha sonra DkrU/DTU oranına bakılmıştır.

Toplam 222 olguda gruplar 12, 13, 14, 15 yaş ve kız-erkek olmak üzere toplam sekiz grup şeklinde incelenmiştir. Grafilere jpeg dosyası şeklinde alındığından ölçümler, dijital ortamda AutoCAD 2007 programı ile milimetrik olarak yapılmıştır. Çekilen grafilere sol üst kısmında bulunan cetvel sayesinde 1cm' e denk gelecek şekilde sabit bir sayı elde edilmiş (0.904977) bu sayede elde ettiğimiz ölçümün gerçek hayattakine maksimum seviyede yakın olması hedeflenmiştir. Her yeni grafi ölçümünde bu sabit sayı girilmiştir.

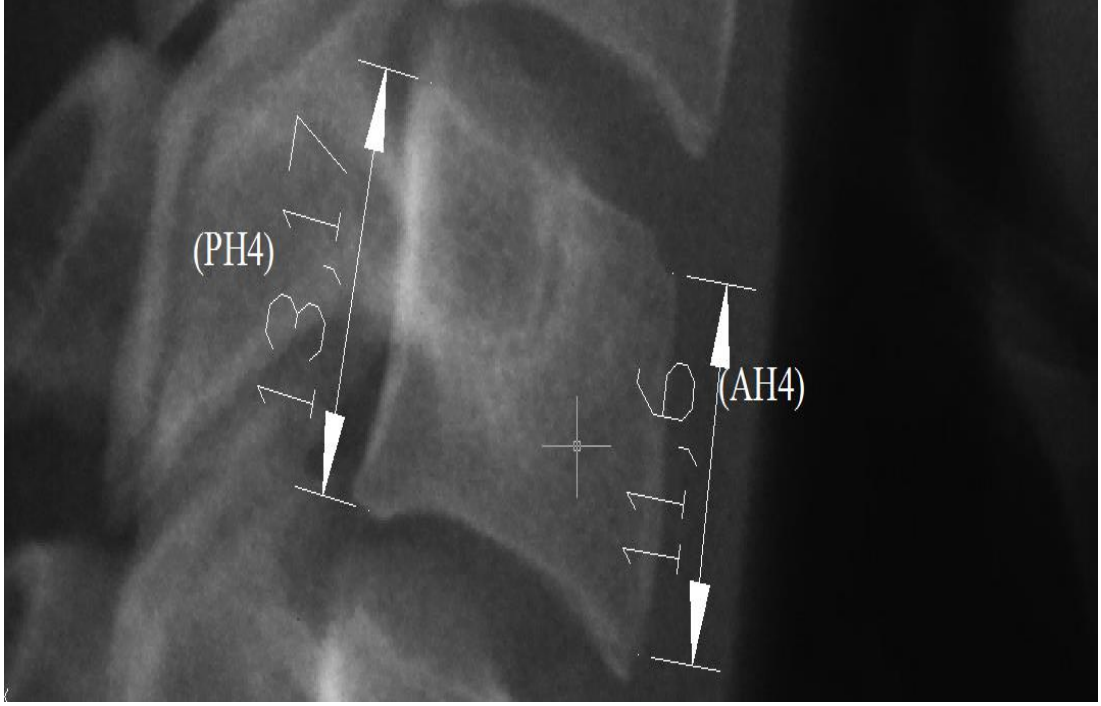
Grafilere çekimi belli bir mesafeden (150 cm), baş sefalostatta sabitlenerek frankfurt düzleminde 64 kilowatt, 16 miliamper ve 9,1 saniye ile yapılmıştır. Çekimlerde kullanılan makinenin markası; Orthophps xg5, ve seri numarası; 81256/TAEK 035292'dir. Tüm filmler dijital ortamda kayıt edilmiş olup incelemeler de yine dijital ortamda yapılmıştır.



**Resim 2:** 2. molar diş üzerinde yapılan ölçüm. Dişin toplam uzunluğu 16,92 mm, kuron uzunluğu 5,78 mm ölçülmüştür.



**Resim 3:** 3. servikal vertebraanın anteroposterior uzunluğu (AP3) 13,28 mm, konkavite yüksekliği (KH3) 1,16 mm olarak ölçülmüştür.



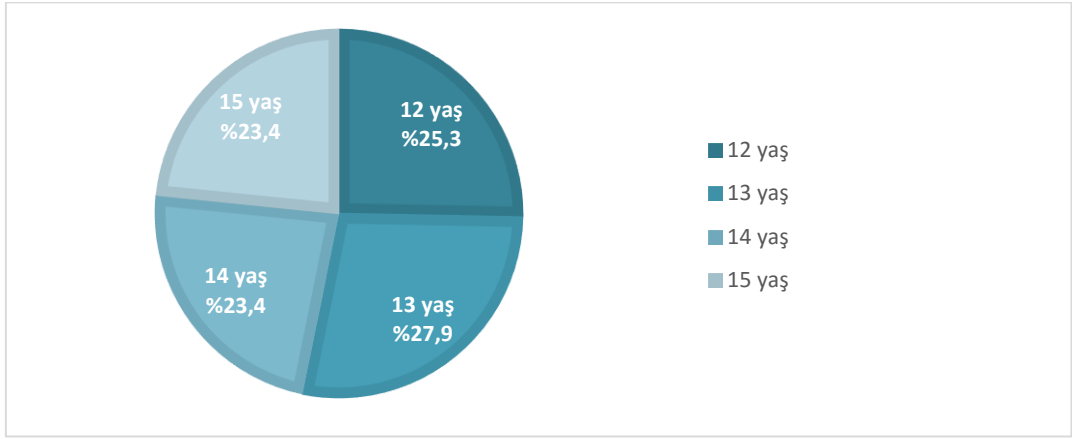
**Resim 4:** 4. servikal vertebranın anterior yüksekliği (AH4) 11,6 mm, posterior yüksekliği (PH4) 13,17 mm olarak ölçülmüştür.

### 3.5 İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Araştırma verisi “SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 (SPSS Inc, Chicago, IL)” aracılığıyla bilgisayar ortamına yüklenmiş ve değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ortalama±standart sapma olarak sunulmuştur. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk Testi) kullanılarak incelenmiştir. Normal dağılıma uyduğu saptanan değişkenler için dört bağımsız grup arasındaki istatistiksel anlamlılıklarda Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) istatistiksel yöntem olarak kullanılmıştır. Dört bağımsız grup arasında anlamlı fark saptandığında farkın kaynağını saptamak post-hoc ikili karşılaştırmalarda Tukey HSD ve Tamhane T2 testleri kullanılmıştır. Değerler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Testi ile değerlendirilmiştir. Çok değişkenli bir lineer regresyon modeli kullanılarak farklı prediktörlerin yaş üzerindeki bağımsız etkileri incelenmiştir. Model uyumu gerekli rezidüel ve uyum istatistikleri kullanılarak incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edilmiştir.

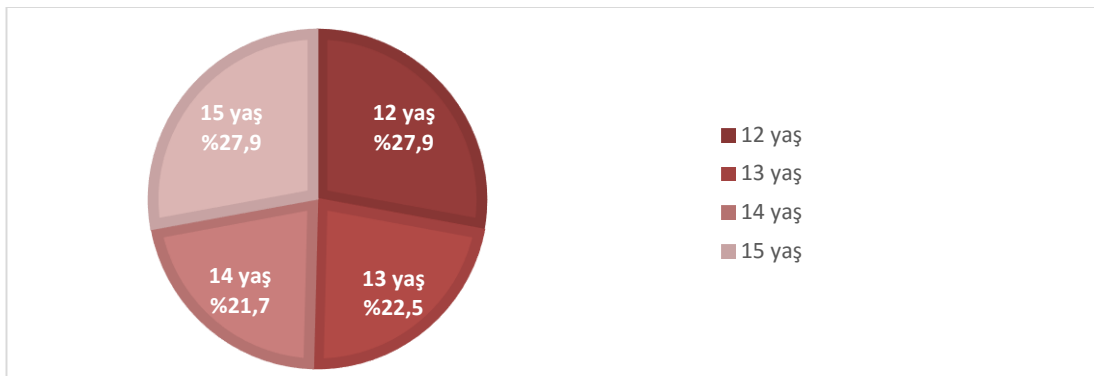
## 4. BULGULAR

12-15 yaş grubunda toplam 222 görüntü incelenmiş olup bunların %26,6'sı (n:59) 12 yaş içinde, %25,2'si (n:56) 13 yaş içinde, %22,5'i (n:50) 14 yaş içinde, %25,7'si (n:57) 15 yaş içindedir. Araştırma kapsamında 111'i erkek (%50) ve 111'i kız (%50) olmak üzere, 12-15 yaş arası toplam 222 bireye ait grafi incelenmiştir. İncelenen erkek çocukların 28'i (%25,3) 12 yaşındayken, 31'i (%27,9) 13 yaşında, 26'sı (%23,4) 14 yaşında ve yine 26'sı (%23,4) 15 yaşındaki bireylerden oluşmaktadır (Grafik 3).



**Grafik 2.** Erkek Çocukların Yaş Dağılımı

Kız çocukların ise 31'i (%27,9) 12 yaşında, 25'i (%22,5) 13 yaşında, 24'ü (%21,7) 14 yaşında ve 31'i (27,9) 15 yaşından oluşmaktadır (Grafik 4).



**Grafik 3.** Kız Çocukların Yaş Dağılımı

Araştırmaya dahil edilen çocukların sefalometrik radyografileri incelenerek üçüncü ve dördüncü servikal vertebraların anterior yükseklikleri (AH), posterior yükseklikleri (PH), anteroposterior uzunlukları (AP) ve konkavite yükseklikleri (KH) ile ikinci molar diş kuron uzunluğu (DKrU) ve toplam uzunluğu (DTU) ölçülmüştür. AH ve PH'nın aritmetik ortalaması alındı ve vertebra gövde uzunluğu (H) olarak kabul edilmiştir. H, AP'ye bölünerek vertebra oranı elde edildi. Ayrıca DKrU, DTU'ya bölünerek diş oranı hesaplanmıştır.

Erkeklerde 3. ve 4. vertebra ölçümlerinin ve oranının yaşlar arasında dağılımı tablo 4'de sunulmuştur.

**Tablo 4:** Erkeklerde 3. ve 4. Vertebra Ölçümlerinin ve Oranının\*\*\* Yaşlar Arasında Dağılımı

	12 yaş (n=28)	13 yaş (n=31)	14 yaş (n=26)	15 yaş (n=26)	p*
	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	
<b>AH3 (mm)</b>	7,07±1,03 <sup>bcd</sup>	8,52±1,31 <sup>cd</sup>	9,72±1,78 <sup>d</sup>	11,82±1,87	<0,001
<b>PH3 (mm)</b>	10,76±1,07 <sup>bcd</sup>	12,66±1,64 <sup>d</sup>	13,18±1,86	14,00±1,43	<0,001
<b>AP3 (mm)</b>	13,57±1,30 <sup>bcd</sup>	14,59±0,97	14,96±1,15 <sup>d</sup>	15,18±0,99	<0,001
<b>KH3 (mm)</b>	0,95±0,24 <sup>bcd</sup>	1,22±0,32 <sup>d</sup>	1,19±0,31	1,48±0,38	<0,001
<b>H3 (mm) **</b>	8,91±0,90 <sup>bcd</sup>	10,59±1,34 <sup>d</sup>	11,45±1,71 <sup>d</sup>	12,91±1,58	<0,001
<b>Oran3***</b>	0,661±0,074 <sup>bcd</sup>	0,726±0,082 <sup>d</sup>	0,765±0,098 <sup>d</sup>	0,852±0,102	<0,001
<b>AH4 (mm)</b>	6,97±0,79 <sup>bcd</sup>	8,06±1,46 <sup>cd</sup>	9,68±2,49	11,20±1,64	<0,001
<b>PH4 (mm)</b>	10,86±1,35 <sup>bcd</sup>	12,26±1,33 <sup>d</sup>	12,82±1,54 <sup>d</sup>	14,27±1,19	<0,001
<b>AP4 (mm)</b>	13,76±1,18 <sup>cd</sup>	14,43±1,05 <sup>d</sup>	14,87±1,49	15,46±1,17	<0,001
<b>KH4 (mm)</b>	0,95±0,26 <sup>d</sup>	1,11±0,24 <sup>d</sup>	1,11±0,24 <sup>d</sup>	1,33±0,34	<0,001
<b>H4 (mm) **</b>	8,91±0,85 <sup>bcd</sup>	10,16±1,27 <sup>d</sup>	11,25±1,73 <sup>d</sup>	12,74±1,31	<0,001
<b>Oran4***</b>	0,650±0,068 <sup>bcd</sup>	0,706±0,084 <sup>d</sup>	0,762±0,136	0,825±0,075	<0,001

\* Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA)

\*\* H3: (AH3+PH3)/2, H4: (AH4+PH4)/2

\*\*\* [(AH+PH)/2]/AP; AH: Anterior yükseklik; PH: Posterior yükseklik; AP: Anteroposterior uzunluk; KH: Konkavite yüksekliği; H: Vertebra gövde yüksekliği

<sup>b</sup> Post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu "13 yaş" ile anlamlı fark saptanmıştır.

<sup>c</sup> Post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu "14 yaş" ile anlamlı fark saptanmıştır.

<sup>d</sup> Post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu "15 yaş" ile anlamlı fark saptanmıştır.

$\bar{X}$ : Ortalama; S: Standart sapma

Araştırmaya dahil edilen erkek çocukların yaşları arasında AH3, PH3, AP3, KH3, H3, oran3, AH4, PH4, AP4, KH4, H4 ve oran4 açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ).Yapılan post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu AH3'teki anlamlı farkın bütün yaşlar arasında olduğu, PH3, KH3 ve oran4'teki anlamlı farkların 12 yaş ile 13, 14, 15 yaşlar ve 13 yaş ile 15 yaş arasında olduğu, AP3'teki anlamlı farkın 12 yaş ile 13,14,15 yaşlar ve 14 yaş ile 15 yaş arasında olduğu, H3, oran3, PH4 ve H4'teki anlamlı farkın 12 yaş ile 13,14,15 yaşlar, 13 yaş ile 15 yaş ve 14 yaş ile 15 yaş arasında olduğu, AH4'teki anlamlı farkın 12 yaş ile 13, 14, 15 yaşlar ve 13 yaş ile 14, 15 yaşlar arasında olduğu, AP4'teki anlamlı farkın 12 yaş ile 14, 15 yaşlar ve 13 yaş ile 15 yaş arasında olduğu, KH4'teki anlamlı farkın 15 yaştan kaynaklandığı görülmüştür (Tablo 4).

Erkeklerde diş ölçümlerinin ve oranının yaşlar arasında dağılımı tablo 5'de sunulmuştur.

**Tablo 5:** Erkeklerde Diş Ölçümlerinin ve Oranının\*\* Yaşlar Arasında Dağılımı

	12 yaş (n=28)	13 yaş (n=31)	14 yaş (n=26)	15 yaş (n=26)	p*
	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	
<b>DKrU (mm)</b>	5,36±1,74	8,29±9,77	6,75±1,18	6,89±1,09	0,219
<b>DTU (mm)</b>	15,73±2,40 <sup>d</sup>	16,51±1,92	16,91±2,14	17,72±2,25	<b>0,011</b>
<b>Diş Oranı**</b>	0,339±0,093	0,514±0,661	0,400±0,056	0,390±0,045	0,283

\* Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA)

\*\* DKrU/DTU; DKrU: Dişin kuron uzunluğu; DTU: Dişin toplam uzunluğu

<sup>d</sup> Post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu "15 yaş" ile anlamlı fark saptanmıştır.

$\bar{X}$ : Ortalama; S: Standart sapma

Erkek çocukların yaşları arasında DTU açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken ( $p=0,011$ ) DKrU ve diş oranı açısından anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Yapılan post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu DTU'daki anlamlı farkın 12 yaş ile 15 yaş arasında olduğu görülmüştür. On beş yaşındaki erkek çocukların DTU'ları 12 yaşındakilerden anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 5).

Erkek çocuklarda kronolojik yaş ile diş oranı, 3. ve 4. vertebraların konkavite yükseklikleri ve oranları arasındaki ilişki tablo 6'da sunulmuştur.

**Tablo 6:** Erkeklerde Kronolojik Yaş İle Diş Oranı, 3. ve 4. Vertebra ların Konkavite Yükseklikleri ve Oranları Arasındaki İlişki

	Kronolojik Yaş (ay) (n=111)	
	r*	p
<b>KH3 (mm)</b>	0,516	<0,001
<b>Oran3**</b>	0,450	<0,001
<b>KH4 (mm)</b>	0,644	<0,001
<b>Oran4**</b>	0,598	<0,001
<b>Diş Oranı***</b>	0,011	0,910

\* Pearson korelasyon katsayısı

\*\* [(AH+PH)/2]/AP; AH: Anterior yükseklik; PH: Posterior yükseklik; AP: Anteroposterior uzunluk.

\*\*\* DKrU/DTU; DKrU: Dişin kuron uzunluğu; DTU: Dişin toplam uzunluğu

Araştırma kapsamında incelenen erkek çocukların kronolojik yaşları ile KH3, oran3, KH4 ve oran4 arasında pozitif yönde, orta düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır (sırasıyla  $r=0,516$ ,  $r=0,450$ ,  $r=0,644$ ,  $r=0,598$ ;  $p<0,001$ ) (Tablo 6).

Diğer taraftan erkek çocukların kronolojik yaşları ile diş oranları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 6).

Kronolojik yaşın bağımlı değişken, kronolojik yaşla anlamlı olarak uyumlu olan KH3, oran3, KH4 ve oran4'ün ise bağımsız değişken olarak tayin edildiği çok değişkenli lineer regresyon analizi yapılarak erkeklerde servikal vertebral yaş tahmininde bir model oluşturulmuştur.

Erkeklerde bazı prediktörlerin servikal yaşı öngörmeye etkisini değerlendirmek üzere yapılan çok değişkenli lineer regresyon analizi sonucu tablo 7'de sunulmuştur.

**Tablo 7:** Erkeklerde Bazı Prediktörlerin Servikal Yaşı Öngörmeye Etkisini Değerlendirmek Üzere Yapılan Çok Değişkenli Lineer Regresyon Analizi Sonucu

	B	Standart Hata	t	p
<b>Sabit (constant)</b>	92,487	6,747	13,707	<0,001
<b>KH3</b>	11,837	2,836	4,174	<0,001
<b>Oran3</b>	41,139	13,427	3,064	0,003
<b>Oran4</b>	32,223	12,792	2,519	0,013

Bağımlı değişken: Kronolojik yaş; Bağımsız değişkenler: KH3, KH4, Oran3, Oran4; Yöntem: Backward

$R^2: 0,521$ ;  $F: 38,810$ ;  $p<0,001$

Yapılan regresyon analizi sonucu kronojik yaşı öngörmeye, KH3'ün, oran3'ün ve oran4'ün anlamlı etkilerinin olduğu ( $p<0,05$ ), KH4'ün ise anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Çok değişkenli lineer regresyon analizi sonucu elde edilen formül aşağıdaki gibi bulunmuştur;

$$\begin{aligned} & \text{Servikal Vertebral Yaş} \\ & = 92,487 + (11,837 \times KH3) + (41,139 \times Oran3) \\ & + (32,223 \times Oran4) \end{aligned}$$

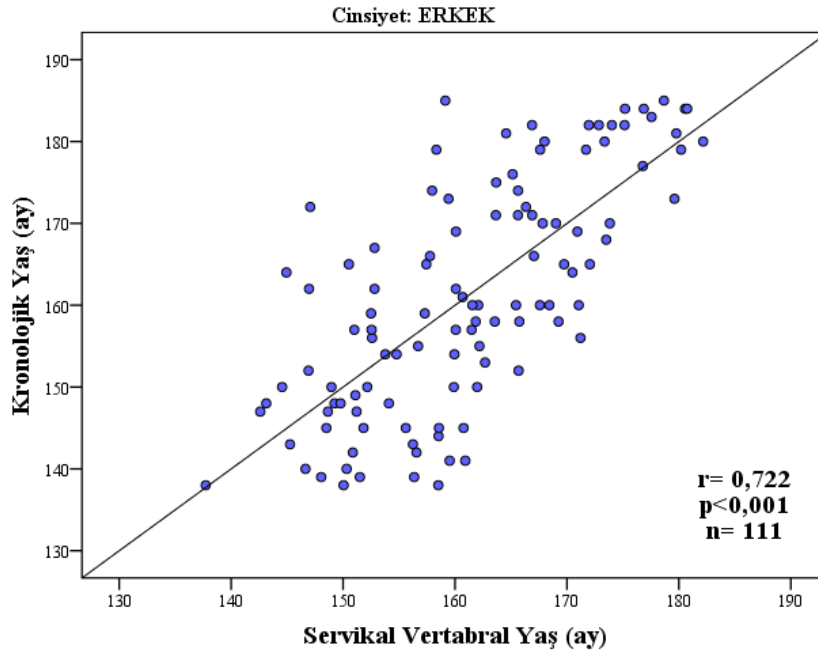
Bu formüle göre erkek çocukların servikal vertebral yaşları hesaplanmıştır. Erkeklerde vertebral yaş ve kronolojik yaşın ortalamaları tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 8:** Erkeklerde Vertebral Yaş ve Kronolojik Yaş Ortalamaları

	$\bar{X} \pm S$
<b>Kronolojik yaş (ay)</b>	161,16 $\pm$ 14,09
<b>Servikal Vertebral Yaş (ay)</b>	157,83 $\pm$ 10,17

$\bar{X}$ : Ortalama; S: Standart sapma

Erkek çocuklarda servikal vertebral yaş ile kronolojik yaş arasında ilişkiye bakıldığında pozitif yönde, iyi düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır ( $r= 0,722$ ,  $p<0,001$ ) (Grafik 4)



**Grafik 4:** Erkeklerde Vertebral Yaş ile Kronolojik Yaş Arasındaki İlişki

Kız çocuklarda 3. ve 4. vertebra ölçümlerinin ve oranının yaşlar arasında dağılımı tablo 9’da sunulmuştur.

**Tablo 9:** Kızlarda 3. ve 4. Vertebra Ölçümlerinin ve Oranının\*\*\* Yaşlar Arasında Dağılımı

	12 yaş (n=31)	13 yaş (n=25)	14 yaş (n=24)	15 yaş (n=31)	p*
	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	
<b>AH3 (mm)</b>	9,05±1,12 <sup>bcd</sup>	9,96±1,23 <sup>d</sup>	10,50±0,85 <sup>d</sup>	11,36±1,36	<0,001
<b>PH3 (mm)</b>	11,68±0,95 <sup>cd</sup>	12,38±1,07 <sup>cd</sup>	13,20±1,08	13,76±1,01	<0,001
<b>AP3 (mm)</b>	13,65±1,06	13,76±1,10	14,07±1,26	13,93±0,94	0,499
<b>KH3 (mm)</b>	1,00±0,32 <sup>d</sup>	1,08±0,33 <sup>d</sup>	1,20±0,39 <sup>d</sup>	1,55±0,36	<0,001
<b>H3 (mm) **</b>	10,36±0,95 <sup>bcd</sup>	10,59±1,34 <sup>d</sup>	11,45±1,71 <sup>d</sup>	12,91±1,99	<0,001
<b>Oran3***</b>	0,764±0,091 <sup>cd</sup>	0,816±0,096 <sup>d</sup>	0,849±0,099	0,903±0,071	<0,001
<b>AH4 (mm)</b>	8,82±1,06 <sup>cd</sup>	9,51±0,95 <sup>d</sup>	10,06±1,01	10,68±0,90	<0,001
<b>PH4 (mm)</b>	11,73±1,00 <sup>cd</sup>	12,11±0,92 <sup>d</sup>	12,76±0,95	13,33±1,13	<0,001
<b>AP4 (mm)</b>	13,63±1,16	13,56±1,09	13,90±1,16	13,93±0,99	0,496
<b>KH4 (mm)</b>	0,89±0,32 <sup>cd</sup>	0,96±0,25 <sup>cd</sup>	1,21±0,33 <sup>d</sup>	1,46±0,22	<0,001
<b>H4 (mm) **</b>	10,28±0,86 <sup>cd</sup>	10,81±0,81 <sup>d</sup>	11,41±0,80 <sup>d</sup>	12,00±0,79	<0,001
<b>Oran4***</b>	0,758±0,087 <sup>d</sup>	0,801±0,083 <sup>d</sup>	0,825±0,079	0,866±0,078	<0,001

\*Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA)

\*\* H3: (AH3+PH3)/2, H4: (AH4+PH4)/2

\*\*\*[(AH+PH)/2]/AP; AH: Anterior yükseklik; PH: Posterior yükseklik; AP: Anteroposterior uzunluk; KH: Konkavite yüksekliği; H: Vertebra gövde yüksekliği

<sup>b</sup>Post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu “13 yaş” ile anlamlı fark saptanmıştır.

<sup>c</sup>Post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu “14 yaş” ile anlamlı fark saptanmıştır.

<sup>d</sup>Post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu “15 yaş” ile anlamlı fark saptanmıştır.

$\bar{X}$ : Ortalama; S: Standart sapma

Araştırma kapsamında incelenen 111 kız çocuğunun yaşları arasında AH3, PH3, KH3, H3, oran3, AH4, PH4, KH4, H4 ve oran4 açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0,05). Yapılan post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu; AH3’teki anlamlı farkın 12 yaş ile 13, 14, 15 yaşlar, 13 yaş ile 14, 15 yaşlar ve 14 yaş ile 15 yaş arasında olduğu, PH3’teki anlamlı farkın 12 yaş ile 14, 15 yaş ve 13 yaş ile 14, 15 yaş arasında olduğu, KH3’teki anlamlı farkın 15 yaştan kaynaklandığı, H3’teki anlamlı farkın 12 yaş ile 13, 14, 15 yaşlar, 13 yaş ile 15 yaş ve 14 yaş ile 15 yaş arasında olduğu, oran3, AH4 ve PH4’teki anlamlı farkın 12 yaş ile 14, 15 yaşlar ve 13 yaş ile 15 yaş arasında olduğu, KH4’teki anlamlı farkın 12 yaş ile 14, 15

yaşlar, 13 yaş ile 14, 15 yaşlar ve 14 yaş ile 15 yaş arasında olduğu, H4'teki anlamlı farkın 12 yaş ile 14, 15 yaşlar, 13 yaş ile 15 yaş ve 14 yaş ile 15 yaş arasında olduğu, oran4'teki anlamlı farkın ise 12 yaş ile 15 yaş ve 13 yaş ile 15 yaş arasında olduğu görülmüştür (Tablo 9).

Diğer taraftan kız çocuklarının yaşları arasında AP3 ve AP4 açısından anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 9).

Kızlarda diş ölçümlerinin ve oranının yaşlar arasında dağılımı tablo 10'da sunulmuştur.

**Tablo 10:** Kızlarda Diş Ölçümlerinin ve Oranının\*\* Yaşlar Arasında Dağılımı

	12 yaş (n=31)	13 yaş (n=25)	14 yaş (n=24)	15 yaş (n=31)	p*
	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}\pm S$	
<b>DKrU (mm)</b>	5,96±0,92 <sup>d</sup>	5,82±1,27 <sup>d</sup>	6,10±0,80	6,60±0,83	<b>0,015</b>
<b>DTU (mm)</b>	15,44±2,01 <sup>cd</sup>	15,40±2,50 <sup>cd</sup>	16,97±1,83	17,31±1,69	<b>&lt;0,001</b>
<b>Diş Oranı**</b>	0,389±0,057	0,381±0,094	0,361±0,043	0,384±0,056	0,442

\*Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA)

\*\*DKrU/DTU; DKrU: Dişin kuron uzunluğu; DTU: Dişin toplam uzunluğu

<sup>c</sup>Post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu "14 yaş" ile anlamlı fark saptanmıştır.

<sup>d</sup>Post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu "15 yaş" ile anlamlı fark saptanmıştır.

$\bar{X}$ : Ortalama; S: Standart sapma

İncelenen kız çocuklarının yaşları arasında DKrU ve DTU açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken (sırasıyla  $p=0,015$ ,  $p<0,001$ ), diş oranı açısından anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Yapılan post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucu DKrU'daki anlamlı farkın 12 yaş ile 15 yaş ve 13 yaş ile 15 yaş arasında olduğu, DTU'daki anlamlı farkın ise 12 yaş ile 14 yaş, 12 yaş ile 15 yaş, 13 yaş ile 14 yaş ve 13 yaş ile 15 yaş arasında olduğu görülmüştür. On beş yaşındaki kız çocuklarının DKrU'ları 12 ve 13 yaşındakilerden anlamlı olarak yüksekken, 14 ve 15 yaşındaki kız çocuklarının DTU'ları 12 ve 13 yaşındakilerden anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 10).

Kız çocuklarında kronolojik yaş ile diş oranı, 3. ve 4. vertebraların konkavite yükseklikleri ve oranları arasındaki ilişki tablo 11'de sunulmuştur.

**Tablo 11:** Kızlarda Kronolojik Yaş İle Diş Oranı, 3. ve 4. Vertebraların Konkavite Yükseklikleri ve Oranları Arasındaki İlişki

	Kronolojik Yaş (ay) (n=111)	
	r*	p
<b>KH3 (mm)</b>	0,517	<0,001
<b>Oran3**</b>	0,642	<0,001
<b>KH4 (mm)</b>	0,523	<0,001
<b>Oran4**</b>	0,455	<0,001
<b>Diş Oranı***</b>	-0,051	0,594

\*Pearson korelasyon katsayısı

\*\*[(AH+PH)/2]/AP; AH: Anterior yükseklik; PH: Posterior yükseklik; AP: Anteroposterior uzunluk.

\*\*\*DKrU/DTU; DKrU: Dişin kuron uzunluğu; DTU: Dişin toplam uzunluğu

Araştırmaya dahil edilen kız çocukların kronolojik yaşları ile KH3, oran3, KH4 ve oran4 arasında pozitif yönde, orta düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanırken (sırasıyla  $r=0,517$ ,  $r=0,642$ ,  $r=0,523$ ,  $r=0,455$ ;  $p<0,001$ ), diş oranları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 11).

Kız çocuklarının kronolojik yaşları bağımlı değişken, kronolojik yaşla anlamlı olarak uyumlu olan KH3, oran3, KH4 ve oran4'ün ise bağımsız değişken olarak tayin edildiği çok değişkenli lineer regresyon analizi yapılarak servikal vertebral yaş tahmini için bir model oluşturulmuştur.

Kızlarda bazı prediktörlerin servikal yaşı öngörmeye etkisini değerlendirmek üzere yapılan çok değişkenli lineer regresyon analizi sonucu tablo 12'de sunulmuştur.

**Tablo 12:** Kızlarda Bazı Prediktörlerin Servikal Yaşı Öngörmeye Etkisini Değerlendirmek Üzere Yapılan Çok Değişkenli Lineer Regresyon Analizi Sonucu

	B	Standart Hata	t	p
<b>Sabit (constant)</b>	108,249	8,054	13,441	<0,001
<b>KH4</b>	19,550	3,099	6,309	<0,001
<b>Oran3</b>	37,197	10,937	3,401	0,001

Bağımlı değişken: Kronolojik yaş; Bağımsız değişkenler: KH3, KH4, Oran3, Oran4; Yöntem: Backward  
 $R^2$ : 0,469; F: 47,668;  $p<0,001$

Regresyon analizi sonucu kız çocuklarında, servikal yaşı öngörmeye, KH4'ün ve oran3'ün anlamlı etkilerinin olduğu ( $p<0,05$ ), KH3'ün ve oran4'ün ise anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Çok değişkenli lineer regresyon analizi sonucu elde edilen formül aşağıdaki gibi elde edilmiştir;

$$\text{Servikal Vertebral Yaş} = 108,249 + (19,550 \times KH4) + (37,197 \times Oran3)$$

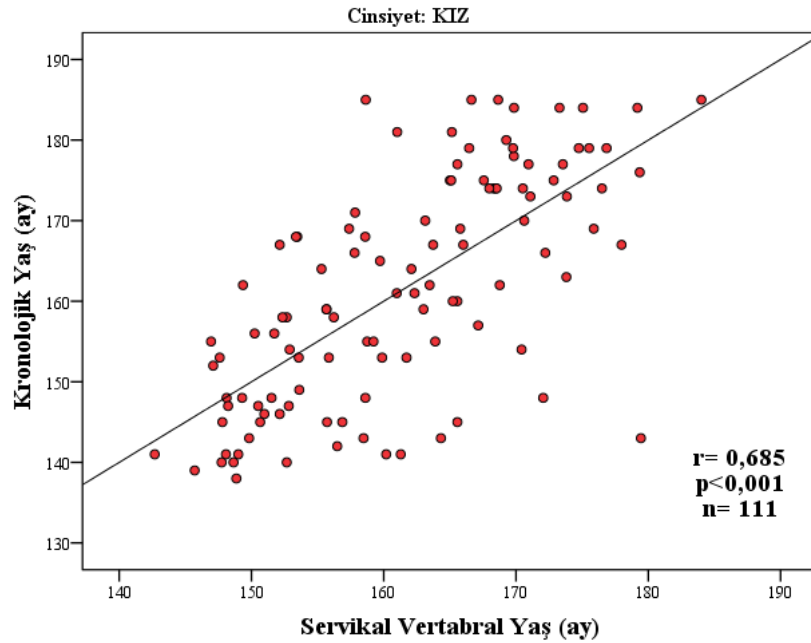
Bu formüle göre incelenen kız çocukların servikal vertebral yaşları hesaplanmıştır. Kız çocuklarında vertebral yaş ve kronolojik yaş ortalamaları tablo 13'de sunulmuştur.

**Tablo 13:** Kızlarda Vertebral Yaş ve Kronolojik Yaş Ortalamaları

	$\bar{X} \pm S$
<b>Kronolojik yaş (ay)</b>	161,46±13,96
<b>Servikal Vertebral Yaş</b>	156,92±9,56

$\bar{X}$ : Ortalama; S: Standart sapma

Araştırma kapsamında incelenen kız çocuklarının servikal vertebral yaşları ile kronolojik yaşları arasında pozitif yönde, orta düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır ( $r= 0,685$ ,  $p<0,001$ ) (Grafik 5).



**Grafik 5:** Kızlarda Vertebral Yaş ile Kronolojik Yaş Arasındaki İlişki

## 5. TARTIŞMA

Kemik yaşı hem tıbbi hem de adli uygulamalarda önemli bir yere sahiptir. Tıbbi alanda tanı ve tedavi sürecinde, adli alanda ise karar alma süreçlerinde önemlidir (5). Radyolojik olarak yaş tayini; 1895’de X ışınının bulunması ile birlikte T. Wingate Todd tarafından el bileğini inceleyen ilk atlasın (Atlas of Skeletal Maturation of The Hand) yayınlaması sonucu gündeme gelmiştir. W. Greulich ve S. Pyle günümüzde de hala yaş tayininde yaygın olarak kullanılan “Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist” isimli atlası yayınlamışlardır (8). Bununla birlikte ilk kez 1972 yılında Lamparski adolesan dönemi boyunca servikal vertebralarda meydana gelen morfolojik değişimleri incelemiş ve bu değişimin el ve el bileği kadar güvenilir olduğunu belirtmiştir. Lamparski vertebraların gelişimini altı aşamada incelemiştir. Hassel ve Farman daha sonra bu yöntemi geliştirmişlerdir (68, 86).

Dişlerden ise yaş tayini; mineral içeriğinin ölçülmesi, diş kökü renk değişikliklerinin incelenmesi, dentin tubüllerinin sayılarının ve boylarının değerlendirilmesi, kuron ve pulpa gölgelerinin oranlanması, kuron (taç) ve kök uzunluklarının yaşa bağlı gösterdiği değişimlerin metrik ölçümlerle incelenmesi ve dentinde bulunan aspartik asit reseminazyonu gibi yöntemlerle yapılmıştır. Bunlar arasında en doğru olanın aspartik asit reseminizasyon yönteminin olduğu savunulmuştur (87-89).

Çalışmamızda lateral sefalometrik grafilardan 3. ve 4. servikal vertebra ve 2. molar dişin yaş tayininde kullanılıp kullanılmayacağı, hangi yöntemin daha güvenilir olduğunun tespit edilmesi istenmiş, ancak elde ettiğimiz bulgular sonucunda erkeklerde 2. molar dişin toplam uzunluğunda anlamlı bir değişim elde edilmişken kuron uzunluğu ve kuron/toplam uzunluk oranında anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Kızlarda ise DKrU ve DTU anlamlı bulunmuştur. Diş ölçümlerinde yeterli bir anlamlılık bulunmadığından servikal vertebra yaşı ile diş yaşı arasında kıyaslama yapılamamış ve diş ölçümlerinden elde edilen uzunluk ve oranlar sonucu herhangi bir regresyon formülü elde edilememiştir.

Radyografisi incelenilen olguların 111 tanesinin kız ve 111’inin erkek olması verilerin cinsiyet açısından kontrol edilebilir olduğunu göstermektedir.

Yaş açısından olguların 12-15 yaş arasında olduğu ve her bir yaş grubu açısından sayı bakımından benzerlik olduğu izlenmiştir. Yaş açısından benzer sayıda verilerin olması olguların radyolojik açıdan istatistiki değerlendirme özelliğini yansıtacağı anlaşılmıştır. Yaş grubunun 12-15 arasında olması vertebral gelişim ve dişlerin erüpsiyonu açısından bu yaşların önemli olması ayrıca bu yaş aralığının hukuksal boyutundaki önemden kaynaklanmaktadır.

Kama JD ve ark. 'nın (2006) yaptıkları çalışmada Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine tedavi amaçlı başvuran yaşları 10-18 arasında değişen 150 erkek bireyin eş zamanlı çekilen lateral sefalometrik ve el-bilek grafisi incelenmiştir. Lateral sefalometrik grafilerde 3. ve 4. servikal vertebraların gövdeleri 0.3 mm'lik bir kalemle çizilerek, üzerlerinde dörder adet boyutsal değer milimetrik cetvel yardımıyla çizilmiş ve vertebra gövdesinin ön kenar yüksekliği (AH), vertebra gövde yüksekliği (H), vertebra gövdesinin arka kenar yüksekliği (PH), vertebra gövdesinin ön-arka yön uzunluğunu (AP) ölçmüşlerdir. Bu değerlerden şu oranlar elde edilmiştir: AH3/AP3, AH4/AP4 ve AH4/PH4. Ölçülen değerler ve elde edilen oranlar sonucunda; *servikal vertebra yaşı (SVY)* =  $97.154 + 24.22 \times AH3/AP3 + 64.97 \times AH4/AP4 + 12.08 \times AH4/PH4$  şeklinde bir regresyon formülü elde edilmiştir. Elde edilen bu formül sonucunda servikal vertebra yaşları ile kronolojik yaş arasındaki korelasyon katsayısı  $r=0.612$  yani  $p<0.01$  düzeyinde çok önemli bulunmuştur (90).

Çalışmamızda her iki cinste de 3. ve 4. servikal vertabraların anterior yüksekliği (AH), posterior yüksekliği (PH), anteriposterior uzunluğu (AP) ve konkavite yüksekliği (KH) ölçülmüştür. (AH+PH)/2 ortalamasıyla vertebranın ortalama yüksekliği (H) bulunmuştur. H/AP sonucu oran elde edilmiştir. Çalışmamızda kızlarda AP3 ve AP4 uzunluğunda anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak ölçülen diğer değerler ve oranlar her iki cinsiyette de yaşlar arasında anlamlı bulunmuş ve yaşla birlikte anlamlı bir şekilde arttığı tespit edilmiştir (Tablo 4, Tablo 9).

Çalışmamız sonucunda erkeklerde;  $SVY = 92,487 + (11, 837 \times KH3) + (41,139 \times oran3) + (32,223 \times oran4)$  formülü elde edilmiştir. Bu formüle göre servikal vertebra yaş ile kronolojik yaş arasındaki korelasyon katsayısı  $r= 0,722$  ve  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yine Kama JD ve ark. çalışmasında katılanların kronolojik yaş ortalaması 170.013 ay olduğu, hesaplanan servikal vertebra yaş

ortalaması ise 167.960 ay olarak tespit edilmiş olup önemli derecede anlamlılık olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde bizim çalışmamıza katılan erkek bireylerin kronolojik yaş ortalaması 161,16 ay olduğu, hesaplanan servikal vertebra yaş ortalaması ise 157,83 ay olacak şekilde anlamlı bulunmuştur (Tablo 8). İki çalışmada elde edilen regresyon formülünün farklı olması ölçüm tekniğinin farklı olması, yaş dağılımı ve olguların sosyoekonomik durum farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. İki çalışmanın Türkiye toplumunun farklı bölgelerinde yapılması ve benzer güvenilir sonuçlar bulunması bu yöntemin toplumumuz için uygun bir yöntem olacağını düşündürmektedir.

Prasad K. ve ark. 8-14 yaş arasında, 50 tane kızın aynı gün çekilen lateral sefalometrik ve el bilek grafilerinden yararlanarak yaş tayini yapmışlardır. 3. ve 4. servikal vertebraalarda anterior yüksekliği (AH), posterior yüksekliği (PH) ve anteroposterior uzunluğu (AP) kurşun kalemle çizerek ölçmüşlerdir. Çalışmalarında Mito tarafından bulunan; *servikal vertebra kemik yaşı* =  $-0.20 + 6.20 \times AH3/AP3 + 5.90 \times AH4/AP4 + 4.74 \times AH4/PH4$  formülünü kullanmışlardır. El bilek grafilerini ise Tanner-Whitehouse 3 metoduna göre değerlendirmişlerdir. Çalışmaları sonucunda servikal vertebra yaşı ile iskelet yaşı arasındaki korelasyonu ( $r=0.915$ ) hem servikal vertebra yaşı ile kronolojik yaş ( $r =0.797$ ) hem de iskelet yaşı ile kronolojik yaş arasında ( $r =0.844$ ) daha korele bulmuşlardır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin kronolojik yaş ortalaması 10.934 olarak tespit edilmiş olup hesaplanan ortalama servikal vertebra yaşı ise 10.764 bulunmuştur. Çalışmalarında sefalometrik grafilerle yapılan SVY tayininin TW3 metoduyla yapılan el-bilek yaş tayini kadar güvenilir olduğunu belirtmişlerdir. Sefalometrik grafilerle yapılan SVY tayinin daha detaylı ve objektif bir yöntem olduğunu vurgulamışlardır (91). Bizim çalışmamızda farklı olarak konkavite yüksekliği de ölçülmüş bunun yaşla değişim korelasyonu anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızdaki ölçümler farklı olarak Jpeg formatında AutoCad 2007 programı ile ölçülmüştür. Kız bireylerin vertebralarında yaptığımız ölçümler neticesinde elde ettiğimiz parametrik değerlerden;  $SVY= 108,249 + (19,55 \times KH4) + (37,197 \times oran3)$  regresyon formülü elde edilmiştir. Bu formül sonucunda hesaplanan SVY ile kronolojik yaş arasında ( $r= 0,685$ ,  $p<0,001$ ) anlamlılık görülmüştür. Benzer şekilde çalışmamıza katılan kız bireylerin ortalama kronolojik yaşları 161,46 ay olup hesaplanan SVY ortalaması yaklaşık olarak 4 aylık bir

sapmayla 156,92 ay olarak bulunmuştur (Tablo 13). Her iki çalışmada da bulunan kronolojik yaş-SVY saçılım grafisi de benzerlik göstermiştir (Grafik 5) (91). İki çalışmada hesaplanan formüllerdeki farklılıkların nedeninin ölçülen oranların farklı olması, ölçüm yöntemi, yaş aralığı ve ve toplumsal farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmüştür.

Roman PS ve ark. yaşları 5-18 arasında değişen 1980-1996 yılları arasında Madrid Complutense Üniversitesi Ortodonti Bölümüne başvuran 958 (428 erkek, 530 kız) İspanyol çocuklarının sol el bileği ve lateral sefalometrik grafilerini incelemişlerdir. El-bilek iskelet maturasyonu; Grave ve Brown tarafından geliştirilen yöntemle, vertebralar ise Lamparski ve Hassel-Farman yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Bu yeni yöntemde vertebralar konkavite, yükseklik ve morfolojik açıdan incelenmiştir. Konkavite gelişimi 6 evreye ayrılmış, evre 1; bütün vertebra alt kenarları düz, evre 2; C2 'de konkavite görülmeye başlar, evre 3; C3 'te konkavite oluşur, evre 4; C2 ve C3 'te belirginleşir, C4, C5 ve C6 'da konkavite başlar, evre 5; bütün vertebralarda konkavite vardır, evre 6; konkavite bütün vertebralarda derinleşmiştir. Yükseklik C3 ve C4 'ün orta kısmından, genişlik ise AP uzunluğundan ölçülmüş, ve 4 evrede incelenmiştir. Evre1; yükseklik genişliğin %80 'inden az, evre 2; yükseklik genişliğin %80'i ile %90'ı arasında, evre 3; yükseklik genişliğe eşit, evre 4; yükseklik genişlikten fazladır. Hassel-Farman yöntemiyle yapılan değerlendirme hem kızlarda hem de erkeklerde Lamparski yönteminden daha değerli bulunmuş ve vertebral yaş ile iskelet yaşının korele olduğu tespit edilmiştir (kızlarda 0.84, erkeklerde 0.77). Sonuç kızlarda daha anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.001$ ). El-bilek gelişimi ile korelasyonu en yüksek değişken, konkavite bulunmuştur. Çalışmada erkeklerde *el-bilek maturasyon evresi* =  $-0.838 + 0.771\text{konkavite evresi} + 0.840\text{yükseklik evresi} + 0.229\text{morfolojik evresi}$  şeklinde hesaplanmıştır. Kızlarda ise *el-bilek maturasyon evresi* =  $0.029 + 0.914\text{konkavite evresi} + 0.745\text{yükseklik evresi}$  olarak hesaplanmıştır. İskelet yaşını bulmada el-bilek radyografilerinin direkt incelenmesi yerine bu formüllerle hesaplanmasının korelasyonu daha yüksek bulunmuştur (kızlarda  $r=0.85$ , erkeklerde  $r=0.79$ ). Çalışmalarında SVY kronolojik yaşla kıyası yapılmamış olup el-bilek yaşı ile kıyaslanmıştır (72). Bizim çalışmamızda vertebral ölçüm değerleri direkt metrik değer olarak alınırken Roman ve ark.'nın çalışmasında metrik değer yerine evreleme yapılarak değerlendirilmiştir.

Bizim çalışmamızda da erkeklerde korelasyonu en yüksek değişken konkavite bulunmuş, ancak kızlarda oran3'ün korelasyon katsayısı daha yüksek bulunmuştur (Tablo 6 ve Tablo 11).

Yaylalı yaptığı çalışmada Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na kayıtlı yaşları 7 ile 18 arasında değişen, her yaş grubunda 5'er hasta olmak üzere toplam 60 hastanın (41'i kız, 19'u erkek) aynı gün çekilen lateral sefalometrik ve el-bilek grafileri incelenmiştir. Araştırmacı her iki grafiyi de 0.7 mm kurşun kalemle çizerek ölçmüştür. Vertebral ölçümlerde Hassel ve Farman'ın geliştirdiği yöntem kullanılarak vakanın hangi CVMI kategorisinde olduğu, el-bilek grafilerinde Fishman yöntemi kullanılarak hangi SMI grubuna ait olduğu bulunmaya çalışılmıştır. C2, C3 ve C4'ün konkavitesi, C3 ve C4'ün uzunluğu, C2, C3 ve C4'ün genişliği 0,7 mm'lik kurşun kalemle ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda ölçülen tüm parametrelerin yaşla değişimi birbiriyle korele bulunmuştur. SMI ile CVMI arasında çok önemli bir korelasyon elde edilmiştir ( $r=0.941$ ,  $p<0.05$ ). Ölçülen değerlerden konkavite ve uzunluğun genişliğe göre korelasyonu daha yüksek bulunmuştur. Yaşla beraber incelendiğinde CVMI'nin yaşla korelasyonu SMI'nin yaşla korelasyonundan yüksek bulunmuştur. Ancak bunun dikkate alınacak kadar önemli bir fark olmadığı belirtilmiştir (92). Bu çalışmada çalışmamızdan farklı olarak regresyon formülü elde edilmemiştir. Bunun yerine bulunan değerler Hassel ve Farman'ın evrelemesine göre değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda SVY ile kronolojik yaş arasındaki korelasyon anlamlı bulunmuştur. Yine konkavitenin maturasyonla beraber anlamlı bir şekilde değiştiği görülmüştür. Çalışmamızda konkavitenin yaşla beraber değişiminin anlamlı olduğu ancak kızlarda oran3'ün daha anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. İki çalışmanın önemi ikisininde Türk popülasyonu üzerinde yapılmasıdır.

Mito ve ark. çalışmasında Tohoku Üniversitesi Ortodonti bölümüne gelen yaşları 7.0-14.9 arasında değişen her birinde 22 kız bireyin lateral sefalometrik grafilerinin incelendiği 8 yaş grubu oluşturmuşlardır. Toplamda 176 kız bireyden oluşan bu grup Grup 1 olarak adlandırılmış ve SVY hesaplamasında bir formül bulunması için grafileri değerlendirilmiştir. Yaşları 8.0-13.9 arasında değişen, 66 farklı kız bireylerden oluşan Grup 2'de ise TW2 yöntemiyle değerlendirilen el-bilek radyografilerinin SVY ile karşılaştırılarak geçerliliğine bakılmıştır. 1. gruptaki sefalometrik grafiler kurşun kalemle çizilerek 3. ve 4. servikal vertebraların anterior

yüksekliği (AH), vertebral cisim yüksekliği (H), posterior yüksekliği (PH) ve anteroposterior uzunluğu ölçülmüştür. Bu parametrelerden AH/AP, H/AP, PH/AP, AH/H, H/PH ve AH/PH oranları hesaplanmıştır. Hem 3. hem de 4. vertebrada ölçülen AH, H ve PH değerlerinin 10-13 yaş arasında hızla arttığı görülmüştür. Yapılan ölçümler ve oranlar sonunda  $SVY = -0.20 + 6.20 \times AH_3/PH_3 + 5.90 \times AH_4/PH_4 + 4.74 \times AH_4/PH_4$  formülü elde edilmiştir. Hesaplanan SVY ve el-bilek yaşından, SVY ile kemik yaşı arasındaki fark SVY ile kronolojik yaş arasındaki farktan belirgin şekilde daha az bulunduğu sonucuna varılmıştır. SVY ile kemik yaşı arasındaki korelasyon (0.87) SVY ile kronolojik yaş arasındaki korelasyondan (0.71) daha yüksek bulunmuştur. Çalışmaları sonucunda sefalometrik grafilere yapılan SVY tayininin TW2 metoduyla yapılan el-bilek yaş tayini kadar güvenilir olduğunu, ayrıca bu yöntemle yapılan yaş tayininin daha objektif olduğunu belirtmişlerdir (93). Bizim çalışmamızda farklı olarak konkavite yüksekliğine bakılmış, bu değer anlamlı olduğu görülmüş ve formülümüzde yer almıştır. İki çalışmada da SVY ile kronolojik yaş korele bulunmuştur.

Çalışmamızda yaşla beraber AH, H ve PH değerlerinin anlamlı bir şekilde değiştiği tespit edilmiş. Çalışmamızda da kız bireylerde SVY ile kronolojik yaş korele (0.685) bulunmuştur. 2. Grupta hesaplanan SVY ile kronolojik yaş bizim çalışmamızda olduğu gibi anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.001$ ).

Fıratlı ve Öztaş yaptıkları çalışmada İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedaviye alınan çeşitli maloklüzyonlara sahip, kronolojik yaş ile iskelet yaşı arasında maksimum 0,5 yıl fark olacak şekilde seçilen, yaşları 9-15 arasında değişen, 112 kız, 94 erkekten oluşan toplam 206 bireyin lateral sefalometrik grafilere ile bu grafilere eş zamanlı çekilen el-bilek radyografileri incelenmiştir. El-bilek grafilere Greulich-Pyle atlasına göre değerlendirilmiştir. Çalışma; uzak röntgen resimleri üzerinde 1., 2., 3. ve 4. servikal vertebralar üzerinde 17 referans noktası işaretlenerek, bu referans noktaları yardımıyla 13 tane milimetrik ölçümün bir kumpas yardımıyla 0.1 mm hassasiyetle ölçülmesiyle yapılmıştır. Ölçülen 13 uzunlukla çeşitli orantılamalar yapılarak 9 adet oran elde edilmiştir. Kızlarda AH3/PH3 korelasyonu düşük görülmüşken özellikle AH3/AP3 ( $r=0.80$ ) ve AH4/PH4 ( $r=0.70$ ) oranlarının iskelet yaşı ile korelasyonun en yüksek oranlar olduğu görülmüştür. Erkeklerde de yine en yüksek korelasyon AH3/AP3 ( $r=0.68$ ) ve

AH4/PH4 ( $r=0.59$ ) arasında bulunmuştur. Buna göre boyun omurlarından hesap edilen iskelet yaşı, el-bilek grafilerinden elde edilen iskelet yaşı ile 1 yıl sapma gösterecek şekilde tahmin edilebilen bireylerin oranı; kızlar için bir değişkenli formülle %60, iki ve üç değişkenli formüllerle %63, dört değişkenli formülle %65 bulunmuştur. Erkeklerde ise bir değişkenli formülle %61, iki değişkenli formülle %62, üç değişkenli formülle %63, dört değişkenli formülle %68 bulunmuştur. Yazarlar beklenenden düşük bulunan bu oranın nedeni olarak; başlangıçta bireyler seçilirken el-bilek radyografilerinden iskelet yaşının belirlenmesi için Türk toplumuna özgü standartların olmamasına bağlamışlardır. Bu oran beklenenden düşük bulunmuş korelasyon analizi sonucunda kızlarda ve erkeklerde iskelet yaşı ile boyun omurları arasında istatistiksel önemli korelasyon olduğunu bildirmişlerdir (94). Çalışmada bizim de ölçtüğümüz AH3, AP3, PH3, AH4, AP4 ve PH4 de ölçülmüştür. Çalışmamızda kızlarda oran3 ve oran4 'ün kronolojik yaşla korelasyonu sırayla 0.642 ve 0.455 bulunmuştur. Kızlarda kronolojik yaşla en yüksek anlamlılık gösteren değişken oran3 ve KH4'tür. Erkeklerde bulduğumuz oranların korelasyon katsayıları sırayla 0.450 ve 0.598 bulunmuştur.

Varshozas ve ark. yaşları 8-18 arasında değişen 91 bireyin lateral sefalometrik grafilerinde 3. ve 4. servikal vertebralarda çeşitli ölçümler yaparak ve el-bilek grafilerini Greulich atlasına göre değerlendirerek yaptıkları çalışmada; ölçümler sonucu yaşla birlikte korelasyonu en çok artan değer AH4 olduğunu bildirmişlerdir. Elde ettikleri regresyon formülü;  $kemik\ yaşı = 0.989 \times AH4 + 3.308$  şeklindedir. Bu formülden hesaplanan SVY ile el-bilek yaşı korele ve anlamlı bulunmuştur ( $r=0.831$ ,  $P<0.001$ ). Yazarlar buradan yola çıkarak lateral sefalometrik grafilerden yapılan yaş tayininin el-bilek grafilerinden yapılan yaş tayinine alternatif olabileceğini, ayrıca bu grafiler ortodontide çekilen rutin grafiler olduğundan dolayı gereksiz radyasyon maruziyetinin azaltılabileceğini savunmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise farklı olarak yaşla beraber korelasyonu en çok artan değişken kızlarda oran3 ( $r=0.642$ ), erkeklerde ise KH4 ( $r=0.644$ ) olarak bulunmuştur (95).

Dişlerden yapılan yaş tayininde genellikle Demirjian ve Nolla yöntemleri kullanılmış olup metrik ölçümlere dayalı yaş tayini çalışmaları literatürde sınırlıdır. Her iki yöntemde de bizim çalışmamızda kullandığımız metrik ölçümlerden farklı olarak, dişlerin kalsifikasyonu araştırmacılar tarafından oluşturulan tablolarda hangi

evreye denk geliyorsa buradaki sayısal değerlerin hesaplanması sonucu yaş tayini yapılır. Özer ŐS ve ark.'nın yaptığı çalışmada Türk toplumunda kızlarda Nolla, erkeklerde Demirjian yöntemiyle tespit edilen diş yaşının koronolojik yaşa daha yakın olduğunu belirtmişlerdir (96). Ancak Demirjian yöntemini uygulayanların deneyimi ve aynı ülkenin farklı bölgelerinde bile farklı sonuçlar alınması bu yöntemin yaş tayinindeki etkinliği hakkında soru işaretleri oluşturmaktadır (97).

Çalışmamızda her iki cinste mandibular 2. molar dişin toplam uzunluğu (DTU), kuron uzunluğu (DKrU) ve DKrU/DTU oranına bakılmıştır. DTU her iki cinsiyette yaşla beraber anlamlı bir Şekilde arttığı ancak DKrU ve oranın anlamlı değişimi izlenmemiştir (Tablo 5, tablo 10). Bu yüzden 2. molar dişten regrasyon formülü elde edilememiş ve vertebralarla kıyaslanması yapılamamıştır. Bu konuyla verilerimizin ilgili kaynaklarla ilişkisi Őyledir:

Jayawardena ve ark. kuron ve kök uzunluğunun yaşla ilişkili değişimini Sri Lanka toplumu üzerinde inceleyen bir araştırma yapmışlardır. İnceleme bizim çalışmamızdan farklı olarak grafiler üzerinde değil, çekilen dişler üzerinde yapılmıştır. Çalışma, yaşları 20-76 arasında değişen 33 erkek ve 102 kadının 68 maksiller n kesici, 67 lateral kesici dişleri kullanılarak yapılmıştır. Dişin toplam uzunluğu ta üzerindeki en çıkıntılı noktadan kök ucuna kadar olan kısım, kuron uzunluğu boyun bölgesindeki orta noktadan taşın en tepe noktasına kadar olan kısım, kök uzunluğu ise bu orta noktadan kökün en uç kısmına kadarki kısım llerek elde edilmiştir. lmler 0.1 mm duyarlılığında bir kumpas yardımıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda; hem n hem de lateral kesici dişte DTU ve kök uzunluğu, kuron uzunluğu ise lateral kesici dişte erkeklerde kadınlardan daha yüksek bulunmuştur. Ancak bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yaşla kök uzunluğu arasında ( $r=0.26$ ,  $p<0.05$ ) ve yaşla kök/kuron uzunluğu oranı arasında ( $r=0.25$ ,  $p<0.05$ ) pozitif yönde zayıf bir korelasyon bulunmuştur. Kuron uzunluğu ile yaş arasında ise negatif yönde kuvvetli bir korelasyon bulunmuştur ( $r=-0.28$ ,  $p<0.05$ ). DTU ile yaş arasında ise anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır ( $r=0.04$ ,  $p=0.66$ ). Dişin farklı uzunlukları arasında kadınlarda ve erkeklerde anlamlı bir istatistik bulunamamıştır. Yazarlar sonuç olarak kök uzunluğunun yaş tayininde önemli olabileceğini belirtmişlerdir (98). Bizim alışmamızda mandibular 2. molar dişin kuron uzunluğunu ve toplam uzunluğu llp kuron/DTU oranına bakılmıştır.

Çalışmamızda erkeklerde 12 yaş ile 15 yaş arasında DTU'da anlamlı bir farkın olduğu görülmüş ancak diğer değerlerde anlamlı bir sonuç bulunamamıştır (Tablo 6). Kız bireylerde ise kuron uzunluğu ve DTU açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüş ancak oran açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 10). Dolayısıyla bizim çalışmamıza göre lateral sefalometrik grafipler kullanılarak 2. molar dişin yaş tayininde uygun olmadığı sonucuna varılmıştır. İki çalışmanın sonuçları arasındaki bu farklılığının çalışılan dişlerin ve ölçüm tekniğinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Cameriere ve ark. dişlerden en sık yapılan yaş tayini yönteminin Demirjian olduğunu ancak %95 güven aralığında olduğunu bu nedenle daha değişik parametrelere de (örneğin aspartik asit rasemizasyon, kuron uzunluğu, apeks genişliği, kök ve pulpa uzunluğu gibi) bakılması gerektiğini bildirmişlerdir. Cameriere ve ark. çalışmalarında yaşları 5 ile 15 arasında değişen 455 (213 erkek, 242 kız) İtalyan çocuğunun panoramik filmlerinden sol mandibular yedi dişi Adobe Photoshop 7 programı ile incelemişlerdir. Kök gelişimi tamamlanmış, apeks uçları kapanmış dişler (N0) ayrıca kök gelişimi tamamlanmamış ve apeks uçları açık dişler (s) göz önünde bulundurulmuştur. Ölçümlerde tek köklü dişler için açık apeksin iç tarafı arasındaki mesafe ölçülmüş ve iki köklü dişlerde açık apikal uç uzunlukların toplamı ölçülmüştür. Büyütme sırasındaki sapmaları önlemek için dişin uzunluğu bölünerek hesaplanmıştır. Bu değişkenlerin yaşla beraber korelasyonun anlamlı bir şekilde değiştiğini bulmuşlardır. Elde edilen bu parametrik değerlerden;  $Age = 8,971 + 0,375 g + 1,631 x 5 + 0,674 N0 - 1,034 s - 0,176 s$ . *N0* formülünü elde etmişlerdir (g yazılan yere erkeklerde 1 kızlarda 0 gelecek). Çalışmaya katılanlarla hesaplanan tahmini yaş arasında 1.18 yıllık bir fark bulmuşlardır. Adli durumlarda biyolojik yaşın geçerliliği için dental metodların diğer metodlarla doğrulanması gerektiğini vurgulamışlardır (99). Bu çalışmanın bizimkiyle benzer yanı iki çalışmada da filmlerin dijital ortamda ölçülmüş olmasıdır.

Agarwal ve ark. yaşları 20-29, 30-39, 40-49, 50-59 ve 60 yaş üstü olmak üzere beş yaş grubu oluşturmuşlardır. Çalışmada 33 erkek ve 17 kadından oluşacak şekilde toplam 50 bireyin sağ maksiler ön kesici dişi incelenmiş olup, ilk olarak Kvaal ve ark. tarafından yapılan formül kullanılmıştır. Çalışmada şu parametreler ölçülmüştür; diş uzunluğu (T), pulpa uzunluğu (P), kök uzunluğu (R), pulpa

genişliğinin kök genişliğine oranı; sement-mine bileşim yerinde (A), A ve C'nin orta noktası B, kökün orta seviyesindeki oran C olarak tanımlanmıştır. Çalışmada şu formüller elde edilmiştir; yaş = 73.044 - 1.678\*T, yaş= 83.327 - 2.501\*P, yaş = 58.474 - 1.630\*R, yaş = 31.452 - 3.050\*A, yaş = 35.294 - 6.981\*B, yaş = 19.945 + 50.212\*C. Tahmini ortalama yaşın gerçek ortalama yaştan istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediğini bulmuşlardır (p>0.05). Tahmin edilen yaşla gerçek yaş arasındaki en büyük fark R değişkeninin olduğu formülde görülmüştür. Çalışmaya katılanların ortalama yaşları 30.42 iken R değişkeninin olduğu formülde hesaplanan yaş ortalaması 29.3 ile yaklaşık bir yıllık sapmayla bulunmuştur. A ve B oranlarındaki en anlamlı değişimin pulpa kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir (100). Bizim çalışmamız farklı olarak lateral sefalometrik grafilere yapılmış olduğundan pulpa görüntüsü net olarak izlenememiştir. T parametresine bizim çalışmamızda denk gelen DTU'nun erkeklerde 12 yaş ile 15 yaş arasında anlamlı olduğu, kızlarda ise anlamlı farkın ise 12 yaş ile 14 yaş, 12 yaş ile 15 yaş, 13 yaş ile 14 yaş ve 13 yaş ile 15 yaş arasında olduğu görülmüştür.

Benzer bir çalışma yine Kvaal ve ark.'nın geliştirdiği formülden yararlanılarak Karkhanis ve ark. tarafından 279 Avustralyalı (143 kadın, 136 erkek) bireyin panoramik filmlerinin incelenmesiyle yapılmıştır. Filmler Jpeg ve dijital ortamda iki format şeklinde incelenmiştir. Kadınların yaş aralığı 20-73 (ortalama 36.73), erkeklerin yaş aralığı 20-62 (ortalama 35.26) şeklindedir. Agarwal ve ark.'nın yaptığı ölçümler ve oranlarla benzerdir. Agarwal 'ın çalışmasından farklı olarak maksiller ön ve lateral kesici, ikinci premolar, mandibular lateral kesici, kanin ve birinci premolar diş incelenmiştir. Dişlerinde çıkış anomalisi olanlar, komşu dişte mine kaplaması yapılanlar, herhangi bir ortodontik tedavi alanlar çalışma dışı bırakılmıştır. Tüm uzunlukların ortalama değeri (M), uzunluk oranlarının ortalama değeri (L), B ve C 'deki genişlik oranı (W), W ve L arasındaki fark W-L olarak tanımlanmış olup yaşla beraber altı dişte de en anlamlı değişim M ve W-L arasında gözlenmiştir. Çalışmasında tek dişe dayalı ölçümlerde en doğru modeli maksiller ön kesici diştin elde etmişlerdir. Sonuç olarak üç maksiller dişle yapılan denklem sonucunda en yüksek tahmini değer (standart sapma 9,134 yıl) elde edilirken 6 dişle yapıldığında sapma 9,315 yıl ölçülmüştür.

(101). Benzer şekilde bizim çalışmamızdaki filmler de Jpeg formatında incelenmiştir. Bizim çalışmamızda yaş aralığı olarak 12-15 yaş arası alınmış olup, sadece mandibular sağ 2. molar diş üzerinde ölçümler yapılmıştır.

Erbudak ve ark. Türk toplumu üzerinde yaptıkları çalışmada, 14-57 yaş arası 75 kadın ve 48 erkek toplam 123 bireyin panoramik grafileri Kvaal ve ark.'nın geliştirdiği yöntem kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada daha önceki benzer çalışmalarda olduğu gibi altı diş kullanılmış ve T, P, R uzunlukları, A,B,C oranları, M, W, L, W-L değerleri kullanılmıştır. En güçlü korelasyon mandibular lateral kesici dişin pulpa uzunluğundan elde edilmiştir. Sonuç olarak kronolojik yaşla hesaplanan tahmini yaş arasında 12 yıldan fazla bir fark bulunmuştur. Belçika ve Norveç'te yapılanın aksine bu çalışma sonucunda kronolojik yaşla sekonder dentisyon arasında düşük bir korelasyon bulunmuştur. Türk popülasyonu için benzer bir çalışma bulunmadığından yazarlar bu farkın toplumların popülasyon farklılığından kaynaklandığını düşünmüşlerdir. Bu yöntemle yapılan yaş tayininin Türk toplumu için yetersiz olduğu belirtilmiştir (102). Bizim çalışmamızda da lateral sefalometrik grafilerden mandibular 2. molar diş üzerinde yapılan ölçümlerin yalnız başına yaş tayininde yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. İki çalışma sonucunda Türk toplumu için dişlerden metrik ölçümlerle yaş tayininin şu anda yetersiz olduğu, bu yöntemin daha da geliştirilmesi ortak sonucuna ulaşılmıştır.

## 6. SONUÇ

Yaş tayini eski çağlardan günümüze kadar gerek hukuki gerekse sosyal nedenlerden dolayı güncelliğini korumaktadır. Ülkemizdeki nüfus kayıtlarının sağlıklı olmaması, özellikle kırsal kesimlerde doğum kayıtlarının yeterli olmaması, bazı doğumların hala evlerde olması nedeniyle bireylerin kimlik yaşı ve kronolojik yaşları arasındaki uyumsuzluğun giderilebilmesi için mahkemeler yaş tespiti davalarında Adli Tıp uzmanlarından görüş istemektedirler.

Almanya'da yapılan bir çalışmada Berlin Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsüne başvuran yaş tayini vakalarının ülke orjinine göre ayrılmasında Türkler %7'lik gibi önemli bir dilim oluşturmuşlardır. Yine aynı çalışmada 1992 yılında 2 başvuru yapılmışken 1998 yılında ise 70 başvuru yapıldığı tespit edilmiştir (103). Bu durum yaş tayini sorununun güncelliğini koruduğunu göstermektedir. Ayrıca günümüzde yaşanan mülteci akımları ve göçler bu konunun daha uzun yıllar gündemde kalacağını göstermektedir.

Çalışmamızda vertebralarda yapılan metrik ölçümler ve oranlar sonucunda erkeklerde;  $92,487 + (11,837 \times KH3) + (41,139 \times oran3) + (32,223 \times oran4)$ , formülü, kızlarda;  $108,249 + (19,55 \times KH4) + (37,197 \times oran3)$  formülleri elde edilmiştir. Formüllerle yaptığımız yaş tayini sonucunda; çalışmaya katılan erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları  $161,16 \pm 14,09$  ay, bulduğumuz ortalama SVY ise  $157,83 \pm 10,17$  ay, kızların kronolojik yaş ortalamaları  $161,46 \pm 13,96$  ay, bulduğumuz ortalama SVY ise  $156,92 \pm 9,56$  ay bulunarak istatistiki açıdan önemli ve anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu yöntemin ölçümlere dayalı olması Prasad ve ark.'nın çalışmasında da belirttiği gibi daha objektif bir yöntem olduğu kanaatine varılmıştır. Kama ve ark. ile Fıratlı ve Öztaş'ında vertebral ölçümlerle yaş tayininde anlamlı sonuçlar bulması, bu yöntemlerdeki anlamlı değişkenlerin bir araya getirilerek yapılacak çalışmalar sonucunda vertebraların yaş tayininde kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Dişlerin metrik ölçümleri ile yapılan çalışmalar toplumumuz açısından yetersiz olup çalışmamızda herhangi bir regresyon formülü elde edilememiştir. Ancak ikinci moların yaş tayininde kullanılıp kullanılmayacağını söyleyilebilmesi

için çalışmanın bizimkinden farklı olarak panoramik grafler üzerinden de yapıp buradan çıkan sonuçlarla değerlendirilmesinin uygun olacağını düşünmekteyiz.

Yaş tayini için batılı toplumlar esas alınarak hazırlanan Greulich-Pyle, Tanner-Whitehouse ve Gök atlasları yerine kendi toplumumuza uygun ulusal bir atlasın yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Hazırlanacak bu atlasta çalışmamızın sonucuna göre 12-15 yaş arası için 3. ve 4. servikal vertebraların kullanılabilceği görüşüne varılmıştır.

## 7. ÖZET

Ülkemizde kişilerin gerçek yaşlarını belirlemek hukuki, tıbbi ve sosyal yönden önem arz etmektedir. Bu durum özellikle kırsal kesimde doğum kayıtlarının yetersiz olması, ölen kardeşinin nüfus cüzdanını diğer kardeşin kullanması, nüfusa toplu kayıt yaptıırma gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Dünyada yaşanan mülteci göçleri de bu konuyu uzun süre güncel tutmaktadır.

Çalışmamızda metrik ölçümlerle daha objektif verilere göre yaş tayini yapıp yapılamayacağı ve ülkemizde bu konuda oluşturulacak bir atlası yardımcı olmak amaçlanmıştır. Literatürlerde vertebral yaşı el-bilek yaşına alternatif olabileceği belirtildiğinden, ortodonti tedavisinde rutin çekilen sefalometrik grafiilerin gereksiz doz alımını önleyeceği belirtilmiştir. Çalışma aralığı olarak 12-15 yaşında toplam 222 (111 erkek, 111 kız) grafi incelenmiştir. Çalışmamızda lateral sefalometrik grafiilerde 3. ve 4. servikal verteblar ve mandibular sağ 2. molar diş kullanılmıştır. Grafiiler Jpeg formatında milimetrik ölçümler yapılarak bazı parametrik değerler elde edilmiştir. Bulgularımıza göre vertebralardan erkeklerde;  $SVY=92,487 + (11,837 \times KH3) + (41,139 \times oran3) + (32,223 \times oran4)$ , kızlarda;  $SVY= 108,249 + (19,55 \times KH4) + (37,197 \times oran3)$  regresyon formülleri elde edilmiş ve vakaların ortalama yaşları ile hesapladığımız ortalama yaşlar her iki cinste de anlamlı bulunmuştur.

2. molar diştten yaptığımız bazı ölçümler ve bulduğumuz oranların yaşla değişimi korele bulunmuşsa da herhangi bir regresyon formülü oluşturulamamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Servikal vertebra, ikinci molar diş, yaş tayini.

## 8. ABSTARCT

In our country, estimation the actual age of the people is important for legal, medical and social aspects. Especially in rural areas, this situation is based on reasons such as the lack of birth registration, using the birth certificate of the deceased sibling to other sibling, taking birth certificate all together. Migrations of refugees in the world keep up to date this topic.

In our study we aimed to understand whether age determination could be made based on more objective data with metric measurement and help to create an atlas about this issue in our country. As stated in vertebral age can be an alternative to hand-wrist age, so it could present unnecessary dose intake because of cephalometric radiographs in routine orthodontic treatment. We examined 222 radiographs of children between 12-15 ages. For our studies 3. and 4. cervical vertebrae and 2. molar tooth have been examined. The Jpeg formatted graphys have been meassurement milimetric scale and certain parametric datas have been collected. Our findings show that male  $cva= 92,487 + (11, 837 \times KH3) + (41,139 \times oran3) + (32,223 \times oran4)$  and female  $cva= 108,249 + (19,55 \times KH4) + (37,197 \times oran3)$  regression formulas and by comparing with median seen that they are both meaningful.

Even though some mesurements we obtained from 2. molar tooth and calculated ratios are correlated no regression formulas hasn't been created.

**Keymords:** cervical vertebrae, second molar tooth, age estimation

## 9. KAYNAKLAR

1. Akkoyun M, Adli Tıp Açısından Yaş Tayini İstenen Olguların Değerlendirilmesi (Uzmanlık Tezi), Akdeniz Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalı. Antalya, 2013.
2. Afşin H, Kolusayın RÖ, Adli Diş Hekimliği ve Kimliklendirme, Adli Tıp Ders Kitabı İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi Müdürlüğü, İstanbul, 2011.
3. Baransel Isır A. Adli Hekimlikte Yaş Tayini. Klinik Gelişim Adli Tıp Özel Sayısı, 2009; 22: 114-121.
4. Bilge Y. Adli Tıp, 3. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevi, 2013.
5. Edeiken J, Hodes P.J, Roentgen diagnosis of diseases of bone, Baltimore Williams&Wilkins, 1967.
6. Schmeling A, Reisinger W, Geserick G. and Olze A., Forensic Age Estimation of Live Adolescents and Young Adults, Ed: Tsokos M. Forensic Pathology Reviews, Volume 5, Totowa: Humana Press, 2008: 269-288.
7. Afşin H, İskelet Kalıntılarında Dişlerden Yaş Tayininde Dentin Transparasyonu Görüntü Analizi Yöntemi (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü. İstanbul, 1999.
8. Greulich W.W, Pyle S.I, Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist. Stanford University Press, 1959.
9. Baransel Isır A, Dülger H.E, 1998-2005 Yılları Arasında Gaziantep Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalında Raporlandırılan Yaş Tayini Olgularının İrdelenmesi. Türkiye Klinikleri Adli Tıp Dergisi. 2007; 4 (1): 1-6.
10. Polat O, Kimliklendirme. Adli Tıp Dergisi Yayınları, İstanbul, 2000.
11. Baransel Isır A. Adli Hekimlikte Yaş Tayini. Ed: Koç S, Can M. Birinci Basamakta Adli Tıp, İstanbul, 2. Baskı; 2011: 222-234.
12. Cantürk G, Çocuk Suçluluğunda Adli Psikiyatrik Değerlendirme. STED. 2005;14 (2):31-34.

13. Korkut M. Canlılarda Yaş Tayininde Kullanılan Güçlükler ve Adli Tıp'taki Önemi. (Uzmanlık Tezi). İstanbul, Adli Tıp Kurumu Başkanlığı, 1996.
14. Korkut M, Tüzün B, Korkut S, Çakmak Y. Ülkemizde Adli Tıp Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri. Klinik Adli Tıp 2001; 1 (1): 9-21.
15. Büken B, Büken E, Şafak AA, Yazıcı B, Erkol Z, Mayda AS, Is The Gök Atlas Sufficiently Reliable For Forensic Age Determination Of Turkish Children? Turk J Med Sci 2008; 38(4):
16. Tanner JM, Largo R, Assesment Os Skeletal Maturity And Prediction Of Adult Height (TW2 method): Acedemic Press London; 1975.
17. Schmeling A, Reisinger W, Loreck D, Vendura K, Markus W, Geserick G. Effects of ethnicity on skeletal maturation: Consequences for Forensic Age Estimations. İnternational journal of legal medicine. 2001; 113 (5):253-8.
18. Olze A, Solheim T, Schulz R, Kupfer M, Schmeling A. Evaluation of the radiographic visibility of the root pulp in the lower third molars fort he purpose of the forensic age estimation in living individuals. İnternational journal of legal medicine. 2010; 124 (3):183-6.
19. Ersoy ÖU, Kemik Yaşının Değerlendirilmesi; 0-18 Yaş Arası Populasyonda Kesitsel Çalışma (Uzmanlık Tezi). İstanbul, 2003.
20. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2001/12/20011208.htm>, erişim tarihi; 07.01.2015.
21. <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html>, erişim tarihi; 07.01.2015.
22. <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5490.html>, erişim tarihi; 07.01.2015.
23. [http://mevzuat.meb.gov.tr/html/25876\\_0.html](http://mevzuat.meb.gov.tr/html/25876_0.html), erişim tarihi; 07.01.2015.
24. <http://www.ceza-bb.adalet.gov.tr/mevzuat/5271.htm>, erişim tarihi; 13.01.2015.
25. <http://www.orgtr.org/tr/turk-ceza-kanunu-5237-sayili-kanun-madde7680>, erişim tarihi; 13.01.2015.
26. <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html>, erişim tarihi; 13.01.2015.

27. Yılmaz Ö. Adli Tıp Kurumu'nda Yaş Tayininde Kullanılan Yöntemin Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi (Uzmanlık Tezi), T.C. Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu, İstanbul, 2006.
28. Yapar B. Adli Tıp Kurumu'nda Yaş Tayini Yapılan Hastane Doğumlu Olgularda Panoramik Grafinin Belirleyiciliğinin Değerlendirilmesi (Uzmanlık Tezi). T.C. Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu, İstanbul, 2011.
29. Tanner J, Oshman D, Bahhage F, Healy M. Tanner-Whitehouse Bone Age Reference Values For North American Children. J Pediatr 1997; 131: 34-40.
30. Neyzi O, Günöz H, Furman A, Bundak R, Gökçay G, Darendeliler F, Baş F. Türk Çocuklarında Vücut Ağırlığı, Boy Uzunluğu, Baş Çevresi Ve Vücut Kitle İndeksi Referans Değerleri, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2008; 51: 1-14.
31. Gönç EN. Normal Puberte Gelişimi Ve Puberte Prekoks, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Pediatrik Endokrinoloji Ünitesi, Hacettepe Tıp Dergisi 2009; 40 (3):164-168.
32. Lee PA, Houk CP. Puberty and its disorders. In: Lifshitz F, ed: Pediatric endocrinology (volume 2). New York: Informa Healthcare USA Inc, 2007; 273-303.
33. [https://science.nichd.nih.gov/confluence/download/attachments/28213403/Tanner\\_Staging.pdf?version=1&modificationDate=1224878552000&api=v2](https://science.nichd.nih.gov/confluence/download/attachments/28213403/Tanner_Staging.pdf?version=1&modificationDate=1224878552000&api=v2), erişim tarihi; 12.03.2015.
34. O Ercan. Adolesanın Fiziksel Gelişimi, İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Sempozyum Dizisi No:63, Mart 2008, s.13-18.
35. Reprinted with permission from Feingold, David. "Pediatric Endocrinology" In Atlas of Pediatric Physical Diagnosis, Second Edition, Philadelphia. W.B. Saunders, 1992, 9.16-19.
36. Yüksel A, Tarımcı N. Deriden Emilme: Biyolojik Mekanizmaya Bir Bakış, Mar. Üniv. Ecz. Der. 4 (1), 35-44 (1988).
37. Strenberg SS, Histology for Pathologists: Raven Press New York; 1992.

38. Gültekin B, Canbilen A, Yaşın ve Cinsiyetin İnsan Epidermis Kalınlığına ve Melanosit Sayısına Olan Etkilerinin Histolojik Yöntemlerle Araştırılması Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Histoloji-Embriyoloji A.D., Selçuk Üniv Tıp Derg 2011;27(4):208-212, Konya.
39. Gök Ş, Erölçer N, Özen C. Adli Tıpta Yaş Tayini. 2. baskı, İstanbul, Adli Tıp Kurumu Yayınları; 1985.
40. İlhan S, Alışkanlıklara ve Mesleki Uygulamalara Bağlı Dişlerde Meydana Gelen Değişikliklerin Kimliklendirmede Kullanımı (Bitirme Tezi), Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, İzmir, 2012.
41. Sağır S, Güngör K. 11 Yaş Çocuklarında Diş Gelişimi Metodunun Geliştirilmesi. Ankara Medical Journal, 13(1) Ankara, 2013.
42. Burns, K.R, Forensic Anthropology Training Manual. University of North Carolina at Charlotte, Illustrations by Joanna Wallington, 1999; 126-127.
43. Akyıldız EÜ, Akı H, Çelik S. Adli Otopsilerde Kemik İliğinde Yaşa Bağlı Sellülarite Değişiklikleri (Age-Related Changes Of Bone Marrow Cellularity İn Medicolegal Autopsies), Adli Tıp Bülteni, 2003; 8 (3): 75-77.
44. Takafumi Ogawa, Masanobu Kitagawa , Katsuiku Hirokawa., Age-related changes of human bone marrow: a histometric estimation of proliferative cells, apoptotic cells, T cells, B cells and macrophages, Department of Pathology and Immunology, Faculty of Medicine, Tokyo Medical and Dental University, 1 -5 -45, Tokyo 113 -8519, February 2000.
45. Isır, AB, Bakır K, Uçak R, Dülger HE. AgNOR Yöntemi İle İnsan Epidermisinden Yaş Tespiti, Fırat Tıp Dergisi, 2004;9(3): 75-78.
46. Knight B. Knight's Forensic Pathology, Oxford University Press, 2004.
47. Koç S, Can M. Birinci Basamakta Adli Tıp, 2. Baskı İstanbul Tabip Odası.
48. Albek E. Adli tıp ders kitabı, İstanbul Üniversitesi Basım Ve Yayın Evi Müdürlüğü, İstanbul 2011.
49. Üzel M. Kemik Yaşı Belirlenmesi, Sosyoekonomik Faktörler Ve Beslenme İlişkilerinin İncelenmesi (Uzmanlık Tezi). İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, 2002.

50. Arslan M.M, Çekin N, Akçan R, Saylak H.E. Hatay Ağır Ceza ve Asliye Hukuk Mahkemelerine 2007 Yılında Yansıyan Yaş Tespiti Davalarının İncelenmesi Adli Tıp Dergisi 2008; 22 (2): 8-13.
51. Bass WM. Human osteology:a laboratory and field manual. Missouri Archaeological Society, Columbia, MO. 1995.
52. Ayrıl N, Anatomi ve Fizyoloji. Eczacılık Fakültesi Öğrencileri için Fasikül - 12. Baskı, 2000, Ankara.
53. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Prometheus Anatomi Atlası, Nobel Tıp Evleri, İstanbul, 2007.
54. Tanju Yıldön, İnsan Anatomisi, <http://tanjuyildon.tr.gg/%26%23304%3Insan-Anatomisi.htm>, erişim tarihi; 01.09.2015.
55. Üzel M. Türk Popülasyonunda Puberte Dönemi Kemik Gelişimi Ve Yaş Tayini Üzerine Anatomik ve Radyolojik Araştırma (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2002.
56. Ballock RT, O'Keefe RJ. Growth and development of the skeleton. In: Einhorn TA, O'Keefe RJ, Buckwalter JA, editors. Orthopaedic basic science. Foundations of clinical practice. 3rd ed. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons 2007. p. 115-27.
57. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Prometheus Anatomi Atlası, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2007.
58. Özdemir G, Serivakal Vertebralar Ve Mandibulanın Gelişimi Arasındaki İlişki (Bitirme Tezi), Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, İzmir, 2009.
59. Jimqueira LC, Carnerio J, Kelley RO. Temel Histoloji. İngilizce 10. Baskıdan Türkçe çeviri. Çeviri editörü: Aytekin Y, Solakoğlu S. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2006; 141-160.
60. Grave KC, Brown T, Carpal Radiographs in Orthodontic Treatment. Am. J. Orthod., 75:27-45,1979)

61. Greulich W.W, Pyle S.I, Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist. 2th Edition, Standford, California, Stanford University Press, 1966.
62. Garn SM, Rohman CG, Silverman FN, Radiographic Standarts for Postnatal Ossification and Tooth Calcification. Med Rad and Photo 43:45-66, 1967.
63. Schmidt S, Koch B, Mühler M, Reisinger W, Schmeling A. Optimizing the Thiemann-Nitz method for skeletal age determination for forensic age diagnostics in live subjects. Scand J Forensic Sci, 13, 5-7. 2007.
64. Gilsanz V, Ratib O, Hand Bone Age A Digital Atlas of Skeletal Maturity, Springer, Berlin, 2005.
65. Standring S. Gray's Anatomy. 40'th ed. Churchill Livingstone, London, 2008.
66. Krogman WM, Iscan MY. The human skeleton in forensic medicine: CC Thomas Springfield, IL; 1986.
67. Iscan MY, Loth S, Wright R. Age estimation from thr rib by phase analysis: white females. Journal of Forensic Sciences. 1985;30 (3):853.
68. Barres D, Durigon M, Paraire F. Age estimation from quantitation of features of chest plate X-rays, Journal of Forensic Sciences. 1989;34 (1):228.
69. Çöloğlu AS, İşcan MY, Adli Osteoloji. İstanbul Üniversitesi Rektörlük Yayınları, İstanbul, 1998.
70. McKern TW, Skeletal age changes in young American males analysed from the standpoint of age identification: DTIC Document 1957.
71. Lamparski DG. Skeletal age assesment utilizing cervical vertebrae. Master Thesis, University of Piltsburg, 1972.
72. Roman P, Palama JC, Oteo D, Nevado E, Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. Eur. J. Orthod. 2002;24:303-311.
73. Hellsing E. Cervikal vertebral dimensions in 8-,11- and 15 – year old children. Acta Odont. Scand. 1991;49:207-213.

74. Hassel B, Farman A. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am. J. Orthod.* 1995;107:58-66.
75. Wood RE, Forensic aspects of dentomaxillofacial radiology. *Forensic Sci Int* 2006; 159: S47-55.
76. Canger EM, Arslan DS, Adli Diş Hekimliğinde Radyolojinin Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2013 (2).
77. Erverdi N, Diş yaşı, Kemik Yaşı ve Kronolojik Yaş Arası İlişkinin Araştırılması, *Türk Ortodonti Dergisi*, 1 (1):30-41, Ocak, 1988.
78. Demirjian A. Buschang PH. Tanguay R. Patterson DK, İnterrelationships among measures of somatic, skeletal dental and sexual maturity. *Am J Orthod* 88:433438, 1985.
79. Taşçı MM, Adli Tıpta Yaş Tayininde Dişlerin Muayenesi İle Elde Edilen Bilgilerin Değerlendirilmesi (Bitirme Tezi), *Ege Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalı*, İzmir, 2010.
80. Whittaker DK, Bakri MM. Racial variations in the extent of tooth root translucency in ageing individuals. *Archives of oral biology.* 1996;41(1):15-9.
81. Miles A.E.W., The dentition in the assesment of individual age, In *dental anthropology*, pp. 191-209, edition, Brothwell D.R, Pergamon Press, London, 1963.
82. Karadayı B, Afşin H, Özaslan A, Karadayı Ş, Development of dental charts according to tooth development and eruption for Turkish children and young adults. *Imaging Science in Dentistry* 2014; 44: 103-13.
83. E. Paewinsky, H. Pfeiffer, B. Brinkmann, Quantification of secondary dentine formation from orthopantomograms-a contribution to forensic age estimation methods in adults, *Int. J. Legal Med.* 119 (2005) 27–30.
84. Kvaal SI, Kolltveit KM, Thomsen IO, Solheim T, Age estimation of adults from dental radiographs, *Forensic Sci. Int.* 74, 175–185. 1995.
85. Boyunağa Ö, Radyolojik Olarak Kemik Yaşı Tayini, *Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı, Klinik Pediatri*, 1(2):81-85, Ankara,2002.

86. Shapland F, Lewis ME, Brief communication: a proposed method for the assessment of pubertal stage in human skeletal remains using cervical vertebrae maturation. *American Journal of Physical Anthropology*, 153: 144-153, 2014.
87. Koçak A, Aktaş EÖ. *Diş Hekimleri ve Diş Hekimliği Öğrencileri için Adli Tıp*. Ege Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalı Yayınları, İzmir, 2011.
88. Zeyfeoglu Y, *Dişlerden Radyolojik Yöntemle Yaş Tayini (Uzmanlık Tezi)*, İzmir, 2002.
89. Cardoso HF, Accuracy of developing tooth length as an estimate of age in human skeletal remains: the deciduous dentition. *Forensic Sci Int.* 2007, 2;172(1):17-22.
90. Kama JD, Gündüz AS, Darı O, Özer T. Erkek Bireylerde Servikal Vertebra Kemik Yaşının Kronolojik ve İskelet Yaş ile Karşılaştırılması. *Dicle Tıp Dergisi*, 2006; 33 (1): 36-41.
91. Prasad K, Reddy VN, Sreedevi G, Ponnada SR, Priya KP, Naik BR, Objective Evaluation of Cervical Vertebral Bone Age –Its Reliability in Comparison with Hand-Wrist Bone Age: By TW3 Method, *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 2013.
92. Yaylalı Ş, İskeletsel Maturasyonun Boyun Omurlarıyla Değerlendirilmesi (Bitirme Tezi), Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, İzmir, 2013.
93. Mito T, Sato K, Mitani H, Cervical vertebral bone age in girls. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2002; 122: 380-385.
94. Fıratlı S, Öztaş E, Boyun Omurlarından Yararlanarak İskelet Yaşının Tayin Edilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 9 (2): 200-209, 1996
95. Varshosaz M, Ehsani S, Nouri M, Tavakoli MA, Bone age estimation by cervical vertebral dimensions in lateral cephalometry. *Progress in Orthodontics*, 2012.
96. Özer SŞ, Kama JD, Hamamcı O, Darı O, Çelik Y, İki Farklı Diş Yaşı Yönteminin Karşılıklı Olarak Değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 10 (3): 305-315, 1997.

97. Demirkıran S, Çelikel A, Zeren C, Arslan MM, Yaş Tespitinde Kullanılan Yöntemler. *Dicle Tıp Dergisi*, 2014; 41 (1): 238-243.
98. Jayawardena CK, Abesundura AP, Nanayakkara DC, Chandrasekara MS, Age-related changes in crown and root length in Sri Lankan Sinhalese, *Journal of Oral Science*, Vol 51, No. 4, 587-592, 2009.
99. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M, Age estimation in children by measurement of open apices in teeth, *Int J Legal Med*, 2006.
100. Agarwal N, Ahuja P, Sinha A, Singh A, Age estimation using maxillary central incisors: A radiographic study, *Sardar Patel Post Graduate Institute of Dental and Medical Sciences*, 2013.
101. Karkhanis S, Mack P, Franklin D, Age estimation standards for a Western Australian population using the dental age estimation technique developed by Kvaal et al. *Forensic Science International* 235 (2014) 104.e1–104.e6.
102. Erbudak HÖ, Özbek M, Uysal S, Karabulut E, Application of Kvaal et al.'s age estimation method to panoramic radiographs from Turkish individuals. *Forensic Science International* 219 (2012) 141–146.
103. Scheming A, Reisinger W, Loreck D, Vendura K, Markus W, Geserick G., Effects of Ethnicity on Skeletal Maturation: Consequences for Forensic Age Estimations *Int.J. Legal Medicine* 113:253-258, 2000.

## EKLER

### Ek 1. Etik Kurul



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

Bölüm : Yayın İşleri Şefliği  
Sayı : 9-8/13

1764

30.04.2008

Sayın Prof. Dr. Yaşar BİLGE

Fakültemiz Etik Kurulunun 29.04.2008 tarihli toplantısında alınan 130/2 sayılı kararı ilişikte sunulmuştur.  
Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

  
Prof. Dr. Nejat Bora SAYAN  
DEKAN

EKİ: Karar

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA ETİK KURULU KARARLARI

Karar tarihi : 29.04.2008  
Karar sayısı: 130

2-Prof. Dr. Yaşar BİLGE sorumluluğunda yürütülecek olan. “**Kişisel gelişimi etkileyen unsurların antropometrik ve radyolojik değerlendirilmesi**” konulu araştırma, Araştırma Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun olduğuna , oy birliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Mutahhar ULUSOY  
Başkan

Prof. Dr. Şaziye ARAS

Prof. Dr. Ayşegül KÖKLÜ

Prof. Dr. Tamer YILMAZ

Prof. Dr. Murat AKKAYA  
(katılmadı)

Prof. Dr. Sebahat GÖRGÜN

Prof. Dr. Ümit AKAL AKTAŞ

Doç. Dr. Meltem DARRAR ÖZTAN

Doç. Dr. Engin ERSÖZ

Doç. Dr. Serap ŞAHİNOĞLU  
(katılmadı)