

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
AĞIZ, DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**CAMERİERE YAŞ TAYİN METOTLARININ KAYSERİ
VE ÇEVRESİNDE 3 AYRI YAŞ GRUBUNDA
UYGULANMASIYLA BULUNAN TAHMİNİ YAŞIN,
KRONOLOJİK YAŞ İLE UYGUNLUĞUNUN
ARAŞTIRILMASI**

**Hazırlayan
Hatice Cansu KIŞ**

**Danışman
Doç. Dr. Emin Murat CANGER**

Uzmanlık Tezi

**Şubat 2019
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
AĞIZ, DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**CAMERİERE YAŞ TAYİN METOTLARININ KAYSERİ
VE ÇEVRESİNDE 3 AYRI YAŞ GRUBUNDA
UYGULANMASIYLA BULUNAN TAHMİNİ YAŞIN,
KRONOLOJİK YAŞ İLE UYGUNLUĞUNUN
ARAŞTIRILMASI**

**Hazırlayan
Hatice Cansu KIŞ**

**Danışman
Doç. Dr. Emin Murat CANGER**

Uzmanlık Tezi

**Şubat 2019
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Hatice Cansu KIŞ

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Cameriere Yaş Tayin Metotlarının Kayseri Ve Çevresinde 3 Ayrı Yaş Grubunda Uygulanmasıyla Bulunan Tahmini Yaşın, Kronolojik Yaş İle Uygunluğunun Araştırılması” adlı uzmanlık tezi Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesine Uygun Olarak Hazırlanmıştır.



Hazırlayan

Hatice Cansu KIŞ



Danışman

Doç. Dr. Emin Murat CANGER



Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi ABD. Başkanı

Doç. Dr. Emin Murat CANGER

Doç. Dr. Emin Murat CANGER danışmanlığında, Hatice Cansu KIŞ tarafından hazırlanan "Cameriere Yaş Tayin Metodlarının Kayseri ve Çevresinde 3 Ayrı Yaş Grubunda Uygulanmasıyla Elde Edilen Tahmini Yaşın Kronolojik Yaş ile Uygunluğunun Araştırılması" adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

15/02/2019

JÜRİ:

Üye: Doç. Dr. Melda MISIRLIOĞLU

(Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi)

Üye: Doç. Dr. Emin Murat CANGER

(Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Meryem ETÖZ

(Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi)

ONAY:

Bu tezin kabulü Fakülte Anabilim Dalının 15.02.2019 tarih ve 2019/02 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

15.02/2019

AĞIZ, DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ A.D. BAŞKANI

Doç. Dr. Emin Murat CANGER

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda beni yönlendiren, her konuda yardımcı ve destek olan, bilgi birikimlerini esirgemeyen ve hayatım boyunca minnet duyacağım danışman hocam Doç. Dr. Emin Murat Canger'e; uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı hocalarıma ve arkadaşlarıma; sonsuz emek ve sevgisiyle bugünlere gelmemi sağlayan, her konudaki desteği, anlayışı ve sevgisiyle hep yanımda olan aileme,

Saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Hatice Cansu KIŞ

Kayseri, Şubat 2019

CAMERIERE YAŞ TAYİN METOTLARININ KAYSERİ VE ÇEVRESİNDE 3 AYRI YAŞ GRUBUNDA UYGULANMASIYLA BULUNAN TAHMİNİ YAŞIN, KRONOLOJİK YAŞ İLE UYGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI

Hatice Cansu KIŞ

**Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi, Şubat 2019
Danışman: Doç. Dr. Emin Murat CANGER**

KISA ÖZET

Dental yaş tayininde kullanılan çeşitli yöntemler mevcuttur. Bu metotlar genellikle dişlerin gelişim aşamaları veya zaman içinde uğradıkları değişimi gösteren fiziksel özelliklerini skortlama esasına dayanır. Ancak bu metotların her biri farklı ırk popülasyonlarında farklı sonuçlar verebildiği için, her bir metodun çeşitli popülasyonlarda geniş örneklem grubunu içeren uygunluk çalışması yapılması gerekir. Bu çalışmada amaç, Cameriere'nin yaş tayin yöntemleri kullanılarak İç Anadolu'da Kayseri çevresi Türk popülasyonunda, üç farklı yaş grubunda yapılan diş yaşı tayini sonucu elde edilen tahmini yaşı kronolojik yaşla uygunluğunun belirlenmesidir.

Bu çalışmada 1.99 – 80.99 yaşları arasında 800 erkek ve 800 kadına ait 1500 panoramik film ve 100 periapikal film retrospektif olarak incelendi. Çalışmamızda 3 farklı yaş grubu üzerinde Cameriere'nin 3 farklı yaş tahmini metodunu uyguladık;

- Grup 1: 1.99- 14.99 yaş arası hastalar.
- Grup 2: 14.99- 22.99 yaş arası hastalar.
- Grup 3: 23.99- 80.99 yaş arası hastalar.

Bu 3 ayrı yaş grubu üzerinde dişlerin gelişim evrelerin (Grup 1), üçüncü molar dişlerin kök gelişim aşamaları (Grup 2), pulpa odasının izdüşümünün dişin total iz düşüm alanına oranı (Grup 3) bir gözlemci tarafından Cameriere metoduna uygun biçimde değerlendirildi. Bu değerlendirmede gelişim aşamasındaki dişler için köklerin apeks açıklıkları dişlerin mevcut boylarına oranlanarak formülde her bir diş için ayrılan yere yazıldı (Grup 1) veya elde edilen bu oran cut-off değerine göre yorumlandı (Grup 2). Grup 3 için ise periapikal filmler üzerinden pulpa odasının izdüşümü dişin toplam iz düşüm alanına oranlanarak yine ölçülen diş için uygun olan formülde yerine yazıldı.

Belirlenen tahmini dental yaşlar ile kronolojik yaşlar arasındaki uyum test edildi. Gözlemci içi uyumun mükemmel olduğu görüldü. Grup 1 için kronolojik yaş ve dental yaş arasında çok güçlü pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0,941$). Grup 2 için Ki kare testine göre kronolojik yaş ve Cameriere'nin üçüncü molar cut-off oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu ($p < 0,05$). Grup 2 için Cameriere'nin üçüncü molar cut-off oranı %91,9 spesivite gösterdi. Grup 3 için kronolojik ve tahmini yaş arasında zayıf pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir ($r = 0,318$).

Türk popülasyonunda bu 3 grupta Cameriere metotları doğru sonuçlar vermektedir fakat metotların doğruluk dereceleri değişmektedir. Grup 1 de uygulanan metot ile elde edilen tahmini yaşla kronolojik yaş arasında oldukça güçlü bir korelasyon bulunurken, Grup 3 için uygulanan metotla elde edilen tahmini yaş ve kronolojik yaş arasında zayıf bir korelasyon tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler : Adli diş hekimliği, yaş tayini, Cameriere'nin metotları

**INVESTIGATION OF THE ACCURACY OF CAMERIERE’S AGE
ESTIMATION METHODS IN THREE DIFFERENT AGE GROUPS OF
KAYSERİ POPULATION**

Hatice Cansu KIŞ
Erciyes University, Graduate School of Health Sciences
Department of DentoMaxilloFacial Radiology
D.Ds. Thesis, February 2019
Supervisor: Doç.Dr. Emin Murat CANGER

ABSTRACT

There are various methods used in dental age estimation. Dental age estimation methods are usually based on scoring of the physical properties of the teeth that show the developmental stages or ages in time. However, since each of these methods can yield different results in different race populations, a conformity study involving a large sample group in each population should be performed. This study aims to determine the accuracy between the chronological age and the dental age obtained by the estimation of the age of the teeth in three different age groups in the Turkish population of Kayseri by using the Cameriere’s age estimation methods.

In this study, 1500 panoramic images and 100 periapical images of 800 men and 800 women between the ages of 1.99 and 80.99 were retrospectively analysed. We used 3 different age estimation methods on three different age groups;

- Group 1: 1.99- 14.99 years
- Group 2: 14.99- 22.99 years
- Group 3: 23.99- 80.99 years

The developmental stages of the teeth (Group 1), the root development stages of the third molar teeth (Group 2), the ratio of the projection of the pulp chamber to the total projection area of the tooth (Group 3) were evaluated by an observer in accordance with the Cameriere’s age estimation methods. In this evaluation, the proportion of apex apertures to the current length of the teeth were written to the formula (Group 1) to obtain the estimated age, or this ratio was interpreted according to the cut-off value (Group 2). For the measurement of Group 3, the projection of the pulp chamber over the periapical radiographs was calculated in proportion to the total projection area of the tooth and replaced with the formula for the measured tooth. The accuracy between the

estimated dental ages and chronological ages was tested. It was determined that the intraobserver reliability was excellent. A strong positive correlation was found between chronological age and dental age for Group 1 ($r = 0.941$). According to the chi-square test for Group 2, there was a statistically significant relationship between the chronological age and the third molar cut-off ratio value ($p < 0.05$). The third molar cut-off ratio for the group 2 showed a 91.9% specificity. There was a statistically weak positive correlation between chronological and estimated age for Group 3 ($r = 0.318$).

In these three groups, Cameriere's methods give accurate results in the Turkish population, but the accuracy of the methods varies. There was a very strong correlation between the estimated age and chronological age obtained by the method which applied in Group 1, whereas there was a weak correlation between the estimated age and chronological age obtained by the method applied for Group 3.

Keywords: Forensic Dentistry, age estimation, Cameriere's methods

İÇİNDEKİLER

CAMERİERE YAŞ TAYİN METOTLARININ KAYSERİ VE ÇEVRESİNDE 3 AYRI YAŞ GRUBUNDA UYGULANMASIYLA BULUNAN TAHMİNİ YAŞIN, KRONOLOJİK YAŞ İLE UYGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI	ii
KABUL VE ONAY	iii
TEŞEKKÜR	iv
KISA ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Kronolojik Yaş, Biyolojik Yaş, Fizyolojik Yaş, Kemik Yaşı, Diş Yaşı	3
2.2. Diş Gelişimi ve Sürmesi.....	3
2.2.1. Dişlerin gelişimi.....	3
2.2.2. Dişlerin Oluşumu	6
2.2.3. Dişlerin Kalsifikasyonları	6
2.2.4. Diş Dokularının Gelişimi.....	6
2.2.5. Kök Gelişimi.....	7
2.2.6. Diş Sürmesi.....	7
2.2.7. Diş Sürmesini Etkileyen Faktörler.....	8
2.2.8. Diş Sürmesi Kuvveti ve Kaynağı.....	8

2.3. Oklüzyon gelişimi ve dişlenme dönemleri	11
2.3.1. Oklüzyon Gelişimi	11
2.3.2. Süt dişlenme dönemi	11
2.3.3. Karışık Dişlenme Dönemi	12
2.3.4. Daimî Dişlenme Dönemi	12
2.4. Dental Dokuların Histolojisi	14
2.4.1. Mine	14
2.4.2. Dentin	15
2.4.3. Pulpa	15
2.4.4. Sement	16
2.4.5. Periodontal Ligament	16
2.5. Yaşlanma-Hastalık ve Çevresel Faktörlerin Dental Dokulara Etkileri	17
2.5.1. Yaşlanmayla Minede Meydana Gelen Değişiklikler	17
2.5.2. Yaşlanmayla Dentinde Meydana Gelen Değişiklikler	17
2.5.3. Yaşlanmayla Pulpada Meydana Gelen Değişiklikler	18
2.5.4. Yaşlanmayla Sementte Meydana Gelen Değişiklikler	19
2.5.5. Yaşlanmayla Periodontal Dokularda Meydana Gelen Değişiklikler	19
2.6. Dental yaş tayin metotları	21
2.6.1. Gelişmekte Olan Bireylerde Yaş Tayini	22
2.6.2. Cameriere Metodu	23
2.6.2.1. Gelişmekte Olan Dişlerde Cameriere Metodu	23
2.6.2.2. Yirmi Yaş Dişinin Gelişim Durumuna Göre Cameriere Metodu	23
2.6.2.3. Erişkin Dişlerinde Cameriere Metodu	24
2.6.3. Yetişkin Bireylerde Dişlerde Yaş Tayini	24
2.7. Panoramik ve Periapikal Radyografiler	25

3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
3.1. İstatistik Analiz.....	32
4. BULGULAR.....	34
5. TARTIŞMA	37
6. SONUÇ.....	45
KAYNAKÇA	46
EKLER.....	53
ÖZGEÇMİŞ.....	55

KISALTMALAR

DVI : Disaster Victim Identification(Felaket Kurbanlarının Kimliklendirilmesi)

JPG : Joint Photographic Experts Group

LED : Light Emitting Diode

p : Bir olayın ortaya çıkma şansının olasılığını kabul etmek için gereken kanıtların miktarı, anlamlılık düzeyi



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Süt mandibular dişlerinin oluşum ve sürme zamanları	10
Tablo 2. Süt maksiller dişlerinin oluşum ve sürme zamanları.....	10
Tablo 3. Daimî mandibular dişlerinin oluşum ve sürme zamanları.....	10
Tablo 4. Daimî maksiller dişlerinin oluşum ve sürme zamanları	11
Tablo 5. Grup 1 için Wilcoxon t testi uygulandıktan sonra elde edilen verinin dağılımını özetleyen başlıca değerlerin tablosu.....	35



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Prenatal dönemde mandibula gövdesinin cross-sectional kesitlerinde mandibular kemikleşmenin ve diş gelişiminin safhaları.....	5
Şekil 2.	Sağır ve arkadaşlarının yaptığı araştırmadaki Türk popülasyonunda diş gelişim aşamalarının yaşlara göre şeması (3-11 yaş).....	13
Şekil 3.	Sağır ve arkadaşlarının yaptığı araştırmadaki Türk popülasyonunda diş gelişim aşamalarının yaşlara göre şeması (12-20 yaş).....	14
Şekil 4.	Orthopantomograph OP200 D Instrumentarium Dijital Panoramik Sistem.....	28
Şekil 5.	Kodak 2100 Dijital Intraoral X-Ray Periapikal Sistem	29
Şekil 6.	Cameriere metodu ışığında gelişmekte olan bir bireyde panoramik radyografi üzerinde <i>Ai, Li</i> ölçümü örneği.	30
Şekil 7.	Cameriere metodu ışığında üçüncü molar dişleri için <i>Ai, Li</i> ölçümü örneği.....	31
Şekil 8.	Cameriere metodu ışığında <i>periapikal grafilerin</i> ölçümü örneği.	32

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Adli diş hekimliği insan kalıntılarının kimliklendirilmesi ve insanın bedensel ve ruhsal olarak zarar gördüğü durumlarda adli birimlere gerekli bilgilerin sağlanması bakımından hukuki sorumluluğu olan bir bilim dalıdır. İnsanların kimliklendirilmesi: hukuki (sigorta ödemeleri, miras davaları, sözleşme ve evlilik feshi gibi yasal konular), kişisel (kişinin sevdiklerinin yas tutma süreci, cenaze törenleri ve dini vecibeleri) ve toplumsal bir sorumluluktur (1). Yaş tayini adli tıpta kimliği belirsiz kişiler, şüpheli ölümler veya kendini ifade edebilecek durumda olmayan bireylerde gerekir. Ayrıca ülkemizde doğum ve nüfus kayıtlarının yetersizliklerinde veya göç sonucu bu kayıtlara ulaşamaması nedeniyle de canlı bireylere yaş tayini yapılması gerekmektedir (2). Cezai sorumluluk, hukuki ehliyet, askere alınma, çalışma ve emekli olma gibi durumlarda da kişinin yaşının tayini adli olarak gerekebilmektedir. Bu gibi durumlarda adli makamlar adli tıp uzmanlarından kimliklendirme ve yaş tayini konusunda yardım istemektedirler (3). Adli vakalarda, dişler ve çeneler çevresel ve fiziksel şartlara karşı bozulmadan kaldıkları ve dayanıklı oldukları için kimlik tespitinde en önemli insan kalıntılarından biridir (4). Yaş tayini iskeletsel ve dişsel olarak yapılabilir ancak dişler, iskeletsel yapılardan çok daha dayanıklı olduğu ve çevresel faktörlerden daha az etkilendiği için daha etkin ve verimli bir materyal olarak tercih edilmektedir (5). Üstelik dişler, endokrin bozukluklar ve beslenme bozuklukları gibi vücut dokularının gelişmesini etkileyen faktörlerden daha az etkilenirler (6). Başka bir deyişle dişlerdeki mineralizasyon miktarı, sürme zamanı ve şekil değişiklikleri büyük miktarda kronolojik yaş ile ilişkilidir (7). İnsan gelişimini incelendiğinde farklı ırksal ve çevresel etkiler aynı kronolojik yaşa sahip bireylerin farklı vücut özelliklerine sahip olmasına neden olabilmektedir (8). Bu nedenle yaş tayini metotlarının çeşitli popülasyonlarda doğruluğu test edilmeli ve adli bilimler için kullanılabilirliği ortaya konmalıdır.

Yaş tayini adli amaçlar için bireylerin yaşının tahmin edilmesine yönelik çalışmalardır. Adli diş hekimliğinde radyografların incelenmesinin ve yorumlanmasının önemli yeri

vardır (9). Dental yaş tayini ise bireylerin diş ve diş çevresi dokularından kişinin kronolojik yaşın tahmin edilmesine yönelik yapılan çalışmaların bütünüdür. Dental yaş, çocuklarda belirli bir zamanda süt ve daimî dişlerin gelişim aşamalarına ve sürme durumlarına bakılarak, erişkinlerde de sürekli dişlerde yaşlanma ile birlikte meydana gelen yapısal değişikliklere ve dejenerasyonlara bakılarak tahmin edilebilir (10).

Çalışmamızın amacı, diş yaşı tahmininde yaygın olarak kabul gören Cameriere tekniklerinin Türkiye popülasyonuna uygunluğunun araştırılması ve daha doğru tahmin için gerekli düzeltme faktörleri belirlenmesidir. Yaş tahmini için dişlerin gelişim aşamalarına ait Türkiye popülasyonuna özgü verilerin oluşturulması iskeletsel yaş tayin metotlarının yanı sıra diş gelişimine dayalı yöntemlerin de pratik uygulamalarda kullanılmasının önünü açacaktır. Ülkemizde yaş tahmini için pratik adli diş hekimliği uygulamalarının artırılmasına ve Felaket Kurbanlarının Kimliklendirilmesi- Disaster Victim Identification (DVI) ekiplerinde adli diş hekimlerinin etkin görev almasına ihtiyaç vardır (11).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kronolojik Yaş, Biyolojik Yaş, Fizyolojik Yaş, Kemik Yaşı, Diş Yaşı

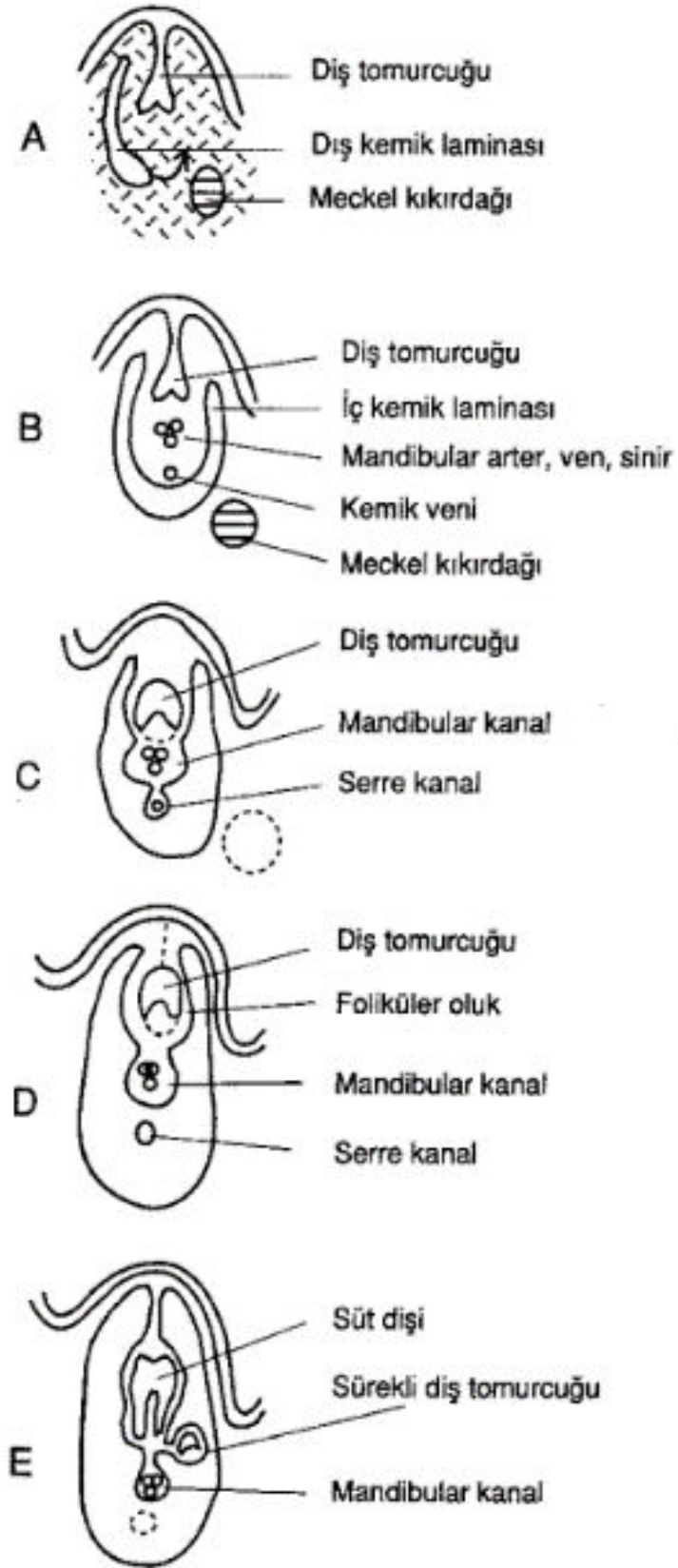
Kronolojik yaş bireyin doğum tarihinden itibaren geçen süreyi ifade eden takvim yaşıdır. Fizyolojik yaş veya biyolojik yaş ise vücut sistemlerinin fizyolojik süreçler sonucunda ne kadar yaşlandığını ifade eder. Dolayısıyla diş yaşı, kemik yaşı, zekâ yaşı gibi kavramların ortaya atılmasının nedeni, vücuttaki değişik fizyolojik sistemlerin değişik yaşlanma hızları olabilmesidir (12). Diş yaşı veya kemik yaşı, bireyin kronolojik yaşına ait kayıtların yetersiz olduğu durumlarda fizyolojik yaşı belirlemek için kullanılır. Ancak kronolojik yaş ile fizyolojik yaş arasından her zaman tam bir uyum bulunmayabilir (13).

2.2. Diş Gelişimi ve Sürmesi

2.2.1. Dişlerin gelişimi

Büyüme genel bir tabirle hacim artışıdır. Gelişme ise vücuttaki farklı organ ve dokuların birbirlerine göre oransal olarak farklılaşması ve başkalaşımıdır. Büyüme ve gelişimi çeşitli coğrafi faktörler etkiler. Örneğin Ekvatora yaklaştıkça büyüme daha erken gerçekleşir (12). Diş gelişimi, epitelyal ve mezenkimal dokular arasında karşılıklı sinyallerle uyarılma yoluyla meydana gelir (14). Embriyo 3 haftalık iken ilkel ağız boşluğu olarak adlandırılan 3 milimetre büyüklüğündeki "stomadeum" üst-öndeki beynin hücre mitozu sonucu büyüyerek aşağı doğru bükülmesi ve alttaki birinci yutak kavsi arasında bir girinti oluşturmasıyla meydana gelir. Brankial arklar olarak adlandırılan yutak kavisleri ise, ikinci haftada ortaya çıkan ve altıncı haftada ortadan kalkan, üzerleri ektoderm içleri de mezoderm ile dolu birtakım çıkıntılardır. Brankial arkların meydana gelmesi, hücre mitozu ile olan büyümeye bağlıdır. Embriyoda mezodermden ayrılan mezenkim hücreleri ileride çeşitli bağ ve destek dokularını (kıkırdak, kemik) meydana getirecektir (12).

6 çift brankial arkın üstteki 4 çifti görülebilmekte, diğer iki çifti ise ancak histolojik olarak fark edilebilmektedir. En üstteki birinci brankial arka yani birinci yutak kavsine mandibular ark da denilebilir. Çünkü sağ ve sol birinci yutak kavisleri ortaya doğru uzar ve ileride mandibulayı oluşturur. Mandibula prenatal dönemde sağ ve sol tarafta iki ayrı kemik halinde oluşmakta, doğum öncesinde simfiz bölgesinde birleşmektedir. Simfiz bölgesinin tam olarak kemikleşmesi ise doğumdan sonraki ilk yılda gerçekleşmektedir. Meckel kıkırdağı kemikleşerek mandibula oluşumunu sağlamaz ancak bir baston gibi mandibula oluşumuna destek oluşturarak rehberlik yapar. Mandibula, Meckel kıkırdağının dış yüzünde kemikleşir. Maksilla'nın ön kısmı ve premaksilla, embriyonal frontonasal çıkıntının iki olfaktif olukla üçe ayrılmasıyla oluşan iç nasal çıkıntıdan meydana gelmektedir. Maksilla'nın kalan kısmı ise birinci brankial arkın (mandibular arkın) maksiller çıkıntısından oluşmaktadır. Maksilla kemikleşmesi, mandibula kemikleşmesinden bir hafta sonra, embriyon 7 haftalık ve 23 milimetre büyüklüğündeyken başlamaktadır. Ön kemikleşme merkezinden başlayarak yayılan kemik oluşumu; premaksilla, spina nasalis anterior ve processus frontalis'in ön tarafını oluşturur. Arka kemikleşme merkezinden başlayan kemikleşme; kanin ve azı dişleri tomurcuklarının dış alveol kemik duvarını, processus frontalis'in arka kısmını, orbita çukuru döşemesini ve processus zygomaticus'u yapmaktadır (12).



Şekil 1. Prenatal dönemde mandibula gövdesinin cross-sectional kesitlerinde mandibular kemikleşmenin ve diş gelişiminin safhaları (12).

2.2.2. Dişlerin Oluşumu

Dental lamina, prenatal 6.haftada ağız epitelinden hücre mitozu ile mezenkim içine doğru hücre yoğunlaşması ve farklılaşması ile meydana gelmektedir. Süt ve daimî diş tomurcukları dental laminadan oluşmaktadırlar. Üst ve alt diş laminaları oluşmadan önce 20 adet süt dişi tomurcuğu meydana gelir. Daha sonra alt ve üst diş laminaları süt 5'lerin distalinden hücre çoğalması ile uzayarak daimî 1.molar dişlerin tomurcuklarını oluşturmaktadır. Daha sonra süt dişi tomurcuklarının lingual taraflarında daimî diş tomurcukları oluşmaktadır. Daha sonra alt 2. premolarlar vestibül yönde hareket ederek süt azı dişlerinin kökleri arasında yerlerini almaktadırlar (15).

2.2.3. Dişlerin Kalsifikasyonları

Bütün süt dişlerinin kronları prenatal dönemde kalsifiye olmaya başlar. Süt kesiciler prenatal 4. ayda, süt ikinci azılar ise 6. ayda kalsifiye olmaya başlar. Bazen 6 yaş dişlerinin mesial tüberküllerinin kalsifikasyonu hamileliğin son ayında başlayabilir. Diğer daimî dişlerin kalsifikasyonları doğumdan sonra başlamaktadır. Süt dişi travmaları veya süt dişlerinin enfeksiyonlarının sonucunda süt dişlerinin altında bulunan daimî dişlerin kalsifikasyonlarında bozukluklar oluşabilir (16).

2.2.4. Diş Dokularının Gelişimi

Mine dokusu dişlerin kron bölümünü kaplayan ektodermal orijinli insan vücudundaki en sert dokudur. Minenin temel yapısını kristalit prizmaları oluşturur. Prizmalar mine-dentin birleşiminden yüzeye doğru uzanır. Mine prizmaları üzerinde minenin günlük oluşumunu simgeleyen transvers uzanan çizgiler görülür. Mine oluşumundaki haftalık artışı gösteren daha kalın çizgilere ise "Retzius çizgileri" denir. Retzius çizgileri zamanla ilerleyerek minenin dış yüzeyine ulaşır ve bu alanlara "perikimata" adı verilir. Bu bölgeler mikroskobik çukurcuklar halinde görülür. Mineralizasyondaki bir aksaklığın göstergesi olduğu kabul edilen Retzius çizgilerinin yanında daha belirgin bir görüntüsü olan neonatal çizgi doğumdaki fizyolojik travmanın izini yansıtır. Doğum anında mineralizasyon aşamasında olan tüm dişlerde neonatal çizgi gözlemlenir (17).

Dentin, diş papillalarının mine yüzünde iç mine epitel hücrelerinin organına komşu odontoblastlar tarafından üretilen mineralize bağ dokusudur. Dentini mine ve sement dokuları örter. Dentin dokusu ektomezenşimal kaynaklıdır ve vasküler ve hücreli

yapılar içermemesiyle kemikten ayrılır. Canlı bir dişte hayat boyu dentin oluşumu devam eder (18).

Sement vasküler veya nöral doku içermeyen periodontal membran ile kök dentini arasında yer alan bir diş dokusudur. Sement, mineralize diş dokuları içinde florür konsantrasyonu en yüksek dokudur. Yaşlandıkça periodontal ligamentteki fibroblastlar sementoblastlara farklılaşır. Bu sebeple diş kökünün apikalinde sement oluşumu artar. Hipersementoz hayat boyu devam eder. Yani sement yapımı sürme olgusuna bağlı değildir. Gömülü dişlerde de sement olduğu gözlemlenmiştir (17).

2.2.5. Kök Gelişimi

Kök gelişimi diş sürmesi ile bağlantılı değildir. Mine ve dentin mineralize olmaya başladıktan sonra iç ve dış mine epitelinin birleştiği yerde bir epitel gelişmeye başlar. Bu iki katlı epitelin iç katı ameloblastların bir önceki aşaması olan iç mine epiteli hücrelerinden dış kat ise dış mine epiteli hücrelerinden oluşur. Bu epitele “Hertwig epitel kök kını” denir. Hertwig epitel kök kını bir hortum şeklindedir ve ilerde oluşacak dişin kök apeksi yönüne doğru gelişerek ilerler. Hortumun açık olan hafif içe doğru kıvrık ucuna apikal diyafram denir. Apikal diyafram kök gelişimi tamamlandıktan sonra dişin kök apeksinde apikal foramen adı verilen ufak bir delik kalıncaya kadar daralır (12).

2.2.6. Diş Sürmesi

Diş sürmesi, dişin geliştiği kemik içerisinden ağız boşluğunda fonksiyon göreceği pozisyona ilerlemesi sürecidir. Okluzal kuvvet yokluğunda diş sürmesi hayat boyu devam edebilir. Dişler periodontal ligamentleri ve pulpalarının canlılığı devam ettiği sürece uzaysal olarak her yönde hareket ettirilebilirler. Ayrıca çenelerin alveol kemiklerinin büyümesi dişlerin gelişimini ve sürmesini uyarır (12).

Süt kesici dişlerin sürme zamanı ile daimî kesici dişlerin kalsifikasyon başlangıçları hemen hemen aynı zamana denk gelmektedir. Süt kesici dişler ve süt birinci azıların kök gelişimlerinin tamamlanması 2.5 yaşında, süt kaninler ve süt ikinci azıların kök gelişimlerinin tamamlanması ise 3.5 yaşında sona ermektedir. Sürme başladığında dentinin kuron parçası oluşmuş ve kök dentininin yapım sürecine girilmiştir. Diş okluzal plana geldiğinde ise kök dentininin 2/3 ünün yapımı tamamlanmıştır Kök

oluşumunun tamamlanması için süt dişleri için 1-1,5 yıl, daimi dişler için 2-3 yıl daha gereklidir (19, 20).

2.2.7. Diş Sürmesini Etkileyen Faktörler

Dişlerin sürmesini genel ve lokal faktörler etkileyebilir. Genel faktörler; genetik faktörler, cinsiyet, beslenme, D vitamini eksikliği, kronik veya viral enfeksiyonlar, hormonal faktörler ve sistemik hastalıklardır. Bunun yanında viral etkenler de periferik sinir invazyonu gerçekleştiğinde sürme duraksamalarına neden olabilirler. Daimî diş sürmesinde görülen lokal bozukluklar; yer darlığı, malpozisyon, travma, süpernumere diş, süt veya daimi dişlerin ankilozu, kist veya tümöral lezyonlar olarak sınıflandırılabilir (21).

Diş sürmesi genellikle altı evreden oluşur;

1. Sürme öncesi evre: Daimî diş germinin süt dişi altındaki alveoler kemikte oluşmaya başladığı evre.
2. Kemik içi evre: Daimî dişin alveol kemikte sürmeye başladığı süt dişinin düştüğü veya mobilitesinin 1mm'den fazla olduğu dönem.
3. Dişsiz dönem: Sürme bölgesinin dişsiz kaldığı kısa ve geçici dönem.
4. Daimî dişin sürme başlangıcı: Kasp tepeleri oral kavitede izlenebilir.
5. Daimî dişin sürmesi: Klinik kron parsiyel olarak oral kavitede görülebilir.
6. Fonksiyon evresi: Daimî diş tamamen okluzyona ulaşmış ve sürmüştür (22).

2.2.8. Diş Sürmesi Kuvveti ve Kaynağı

Diş sürmesi, alveol kemik içerisinde gelişmekte olan dişlerin simetrik olarak ağız içerisine doğru hareket edip, çene kavsi üzerindeki yerlerini aldıktan sonra karşıt dişlerle kantağa geçerek çiğneme rol oynamaya başladıkları ana kadar gerçekleşen fizyolojik olayların bütünüdür. Bu süreç hayat boyu devam eder ve antagonisti olmayan dişlerde bu belirgin bir şekilde fark edilir. Diş sürmesi çoğunlukla aksiyel planda gerçekleşirken bazen diğer düzlemlerde de görülebilir (23).

Diş sürmesini açıklamaya yönelik teoriler:

1. **Kök büyümesi:** Süren bir dişin kök şeklinden dolayı uzun süre kök büyümesinin diş sürmesindeki gücü oluşturduğu düşünülmektedir. Ancak yalnızca kök uzaması dişin üç boyutlu yer değiştirmesini açıklayamamıştır. Ayrıca deneysel amaçlı kökleri kesilen dişlerin de uzadığı gözlemlenmiştir (16).
2. **Pulpa teorisi:** Pulpanın gelişimi esnasında alveol tabanına basınç yaptığı ve diş sürmesini sağladığı iddia edilmiştir. Ancak yapılan bir deneyde, erüpsiyon öncesinde dişler çekilerek pulpaları çıkartılmış ve tekrar implante edilmiş ve sürme devam etmiştir (24).
3. **Vasküler teori:** Diş ve dişin altındaki dokularda oluşan hidrostatik basıncın dişin üzerindeki dokuların hidrostatik basıncı aştığında dişin ağız kavitesine doğru itildiği ileri sürülmüştür.
4. **Alveoler kemik gelişim teorisi:** Alveoler kemik büyümesi ile dişlerin okluzal düzleme itildiğini savunan bu teori kanıtlanamamıştır (16).
5. **Periodontal ligament teorisi:** Periodontal ligamentin meydana geliş mekanizması göz önünde bulundurularak varlığı, sürme sürecindeki ana rolü belirler. Periodontal ligamentin diş sürmesi için gerekli gücü sağladığını gösteren güçlü kanıtlar vardır. Ancak diş sürmesinin yalnızca buna bağlı olmadığını gösteren kanıtlar da mevcuttur (16).
6. **Dental folikül teorisi:** Dental folikülün yokluğunda dişlerin sürmediği kanıtlanmıştır ve dental folikülü oluşturan kollagen liflerin sürekli değişimi ve kontraksiyonunun diş sürmesinde önemli rol oynadığı düşünülmüştür. (25).

Günümüzde insanlarda diş sürmesinin başlangıç aşamalarını en iyi şekilde açıklayan teori **alveolar remodelasyon teorisi**dir. Diş sürmesi, dental folikül ve bunun çevresindeki alveol kemik arasında tıkr tıkr işleyen bir dizi haberleşme ve etkileşim gerektirir. Folikülün koronal yüzüne bakan alveol kemikte rezorpsiyonu sağlayan osteoklastlar daha aktifken, folikülün apikal yüzüne bakan alveol kemikte kemik repozisyonu sağlayan osteoblast aktivitesi daha yüksektir. Osteoblast/osteoklast dengesi diş sürmesini yönetir (26).

Tablo 1. Süt mandibular dişlerinin oluşum ve sürme zamanları (12).

Mandibuler Dişler	Sert doku oluşumunun başlangıcı	Minenin tamamlanması	Sürme	Apeksin kapanması
Santral keserler	Intrauterin 4,5. ay	Postnatal 2,5 ay	6 ay	1.5 yaş
Lateralkeserler	Intrauterin 4,5. ay	Postnatal 3 ay	7 ay	1.5 yaş
Kaninler	Intrauterin 5. ay	Postnatal 9 ay	16 ay	3-3,5 yaş
Birinci süt molarlar	Intrauterin 5. ay	Postnatal 5,5 ay	12 ay	2.5 yaş
İkinci süt molarlar	Intrauterin 6.ay	Postnatal 10 ay	20 ay	3 yaş

Tablo 2. Süt maksiller dişlerinin oluşum ve sürme zamanları (12).

Maksiller Dişler	Sert doku oluşumunun başlangıcı	Minenin tamamlanması	Sürme	Apeksin kapanması
Santral keserler	Intrauterin 4. ay	Postnatal 1,5 ay	7,5 ay	1.5 yaş
Lateralkeserler	Intrauterin 4,5 ay	Postnatal 2,5 ay	9 ay	2 yaş
Kaninler	Intrauterin 5. ay	Postnatal 9 ay	18 ay	3-3,5 yaş
Birinci süt molarlar	Intrauterin 5. ay	Postnatal 6 ay	14 ay	2.5 yaş
İkinci süt molarlar	Intrauterin 6. ay	Postnatal 11 ay	24 ay	3 yaş

Tablo 3. Daimî mandibular dişlerinin oluşum ve sürme zamanları (12).

Mandibuler Dişler	Mineralizasyonun Başlaması	Minenin tamamlanması	Diş Sürmesi	Apeksin Kapanması
Santral Keserler	Postnatal 3-4 ay	4-5 yaş	6-7 yaş	9 yaş
LateralKeserler	Postnatal 3-4 ay	4-5 yaş	7-9 yaş	10 yaş
Kaninler	Postnatal 4-5 ay	6-7 yaş	9-11 yaş	12-14 yaş
Birinci Premolar	1,5 –2 yaş	5-6 yaş	10-12 yaş	12-13 yaş
İkinci Premolar	2 –2,5 yaş	6-7 yaş	11-13 yaş	13-14 yaş
Birinci Molar	Doğum sırasında	2.5-3 yaş	6-7 yaş	9-10 yaş
İkinci Molar	2.5-3 yaş	7-8 yaş	11-13 yaş	14-15 yaş
Üçüncü Molar	8-10 yaş	12-16 yaş	17-21 yaş	18-25 yaş

Tablo 4. Daimî maksiller dişlerinin oluşum ve sürme zamanları (12).

Maksiller Dişler	Mineralizasyonun Başlaması	Minenin tamamlanması	Diş Sürmesi	Apeksin Kapanması
Santral Keserler	Postnatal 3-4 ay	4-5 yaş	7-8 yaş	10 yaş
Lateral Keserler	Postnatal 10-12 ay	4-5 yaş	8-9 yaş	11 yaş
Kaninler	Postnatal 4-5 ay	6-7 yaş	11-12 yaş	12-15 yaş
Birinci Premolar	1,5 –2 yaş	5-6 yaş	10-11 yaş	12-13 yaş
İkinci Premolar	2 –2,5 yaş	6-7 yaş	10-12 yaş	12-14 yaş
Birinci Molar	Doğum sırasında	2.5-3 yaş	6-7 yaş	9-10 yaş
İkinci Molar	2.5-3 yaş	7-8 yaş	12-13 yaş	14-16 yaş
Üçüncü Molar	7-9 yaş	12-16 yaş	17-21 yaş	18-25 yaş

2.3. Oklüzyon gelişimi ve dişlenme dönemleri

2.3.1. Oklüzyon Gelişimi

Oklüzyon alt ve üst çenedeki dişlerin kapanışı anlamına gelir ve yalnızca dişleri değil alt-üst çene ile kafa kaidelerini de kapsayan bir tanımdır (27).

Dişlenme üç dönemde incelenir;

- Süt dişlenme dönemi
- Karışık dişlenme dönemi
- Daimî dişlenme dönemi

2.3.2. Süt dişlenme dönemi

Bazen nadir de olsa doğumda mandibular süt santral dişler sürmüş olabilir. Bu dişlere ‘‘natal diş’’ adı verilmektedir. Yaklaşık 8 (6-10 ay) aylıkken, mandibular santral kesici dişler, alveoler diş etinde ortaya çıkmakta, bunu diğer anterior dişler izlemektedir, böylece 13 ila 16 ay boyunca sekiz primer kesici dişin tamamı patlak verir. Daha sonra ilk birincil azı dişleri yaklaşık 16 aylıkken ortaya çıkar ve birkaç ay sonra köpek dişleri tamamen sürmeden önce karşı dişlere temas eder. Alveoler kret boyunca ilerleme, kökün yaklaşık üçte ikisi oluştuğunda meydana gelir, kökün yaklaşık dörtte üçü tamamlandığında ise alveoler dişeti yoluyla ağız boşluğuna çıkar. Maksiller birinci süt azı dişleri, mandibular birinci azı dişlerinden daha erken patlama eğilimindedir. Bazı kanıtlar, süt birinci azı dişlerinin cinsiyete göre farklılık sergilediğini göstermektedir,

ancak neden süt azı dişinin farklı bir cinsel dimorfizm kalıbına sahip olduğuna dair bir cevap yoktur. Süt maksiller kaninler yaklaşık 19. (16-22 ay) ayda ve mandibular kaninler 20. (17-23 ay) ayda patlar. Süt ikinci mandibular molar ortalama 27 (23-31 ay, erkek) (24-30 ay, kız) aylıkken ve süt maksiller ikinci molar ortalama 29 (25-33 ay) aylıkken patlar (27).

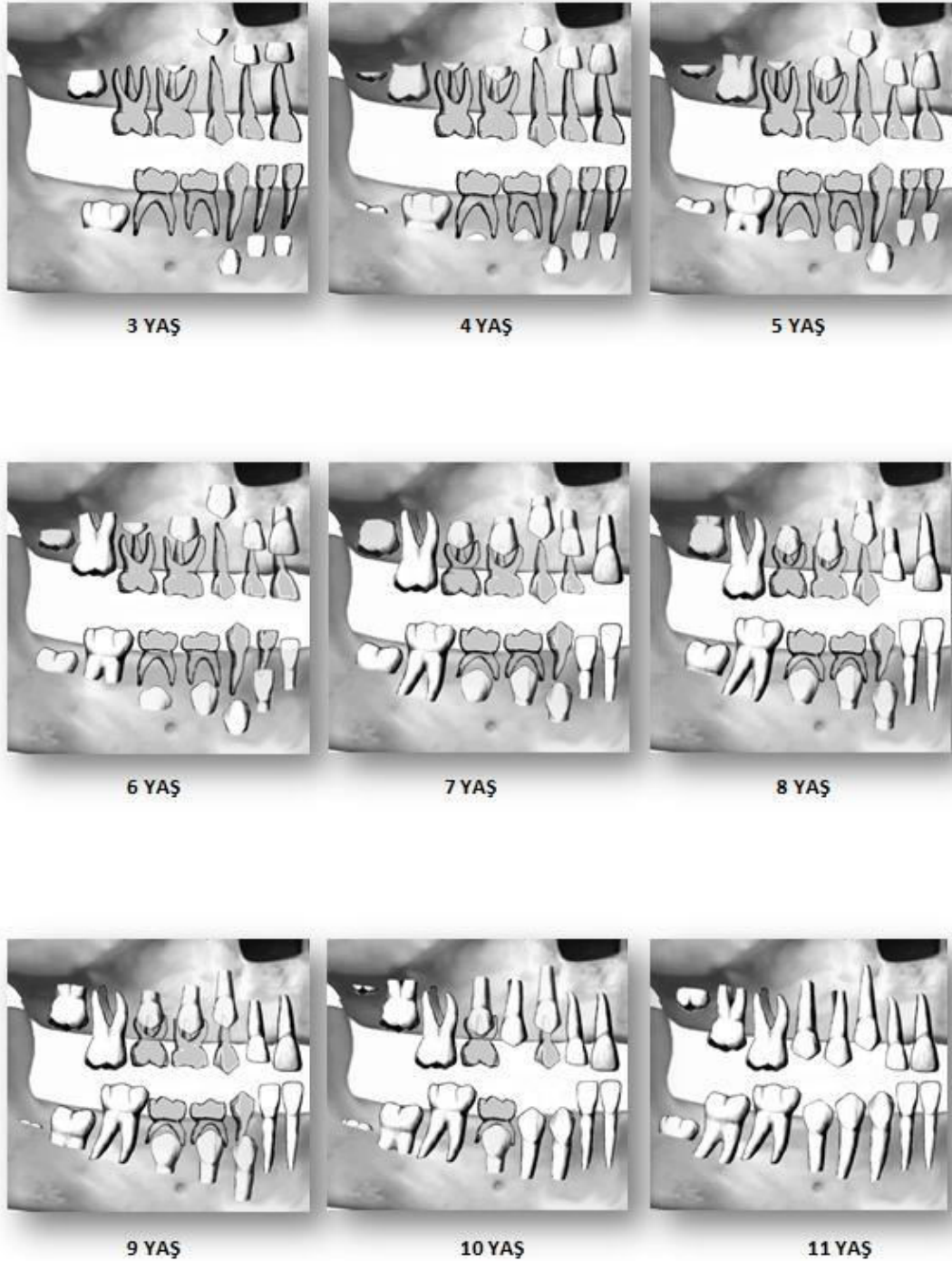
2.3.3. Karışık Dişlenme Dönemi

Karışık dişlenme dönemi (mikst dentisyon), mandibular daimî birinci azı dişlerinin ortaya çıkması ve patlamasıyla başlar ve genellikle yaklaşık 11 ila 12 yaşlarında meydana gelen son süt dişinin kaybıyla sona erer. Geçiş periyodunun ilk evresi, yaklaşık 2 yıl sürer. Daimî birinci azı dişleri çıkınca, süt kesici dişler dökülür ve daimî kesici dişler ortaya çıkar ve yerlerine geçer. Daimî dişlerde, kron tamamlanıncaya kadar herhangi bir sürme hareketi başlamaz. Erüpsiyon sırasında, daimî mandibular birinci molar, ikinci süt molar'ın distal yüzeyi tarafından yönlendirilir (27).

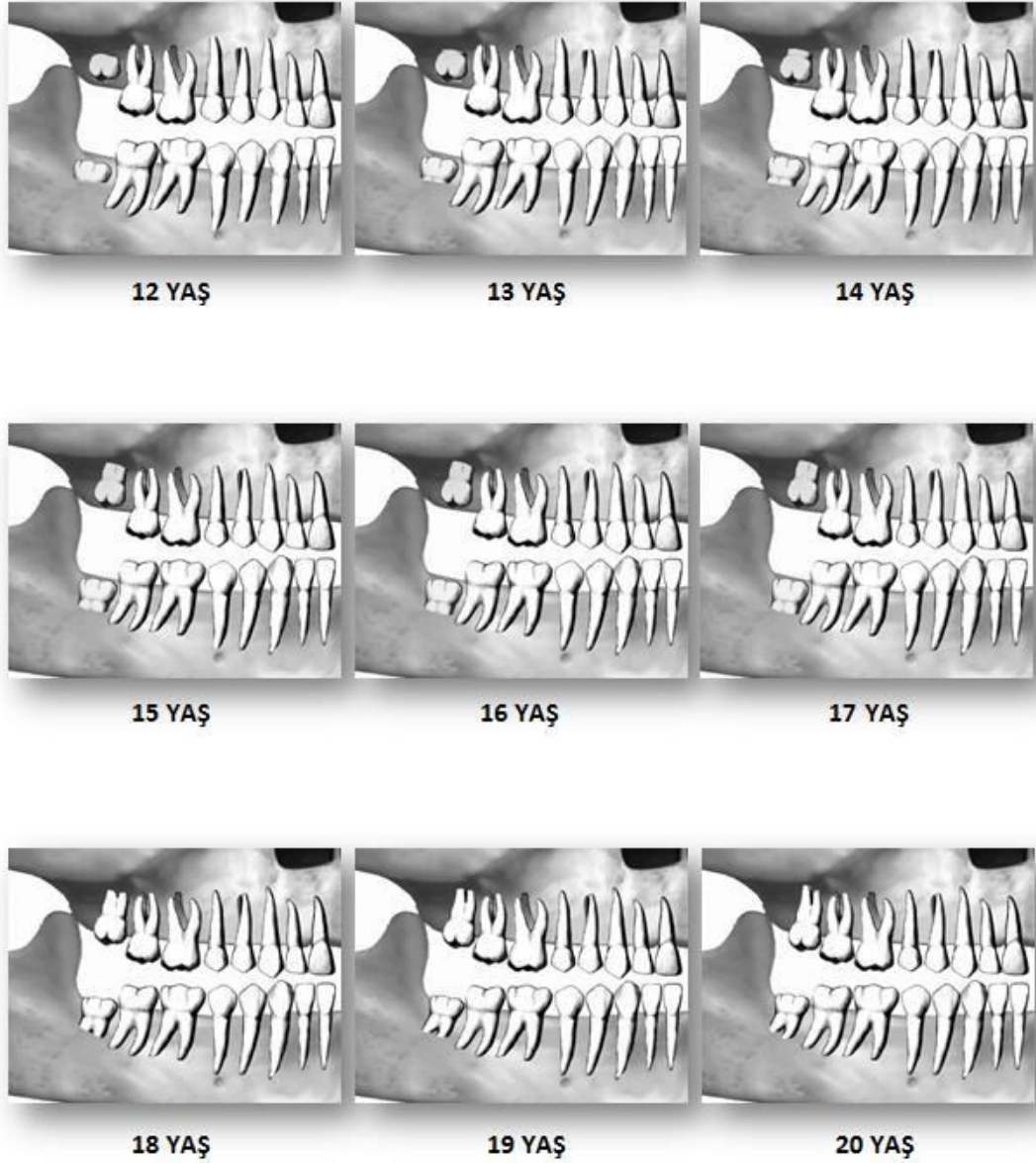
2.3.4. Daimî Dişlenme Dönemi

Şayet üçüncü molar içeriyorsa, 32 dişten oluşan daimî diş dizisi 18 ila 25 yaşları arasında tamamlanır. Santral kesici diş, ağız boşluğuna çıkan ikinci daimî diştir. Patlama zamanı, birinci molarinkine oldukça yakındır (6-7yaş). Mandibular daimî dişler, maksiller dişlerden önce patlama eğilimindedir. Mandibular santral kesici diş genellikle maksiller santral kesici dişten önce patlar ve hatta mandibular birinci azı diş ile eşzamanlı olarak bile sürebilir. Mandibular lateral kesici diş, santral kesici diş ile birlikte patlayabilir. Daimî santral kesicinin yerini alması için süt santral kesicinin eksfoliye olması (dökülmesi) gerekir. Mandibular lateral kesici dişler, santral kesici dişlerden hemen sonra, sıklıkla aynı anda patlarlar. Maksiller santral kesici dişler, kronolojik sıraya göre patlar ve maksiller lateral kesici dişler yaklaşık 1 yıl sonra ortaya çıkar. Birinci premolar, çocuk yaklaşık 10 yaşındayken sırayla maksiller lateralleri takip eder; mandibular kanin dişleri (kasplar) sıklıkla aynı anda ortaya çıkar. İkinci premolarlar bir sonraki yıl takip eder ve daha sonra maksiller kaninler takip eder. Genellikle, ikinci azı diş birey yaklaşık 12 yaşında olduğu zaman sürer. Maksiller kaninler zaman zaman ikinci azı dişleriyle birlikte püskürür, ancak çoğu normal patlama durumunda, kaninler onlardan biraz önce gelir. Üçüncü azı dişlerinin folikülleri 8 yaşından itibaren röntgen görüntülerinde görülebilir ve 10 yaşından itibaren kalsifiye olmaya başlar. Bifurkasyonları 14 yaşından itibaren gelişmeye başlar ve 16 yaşında

sürmeye başlayabilirler. Bu dişlere yer açmak için 12 yaşından sonra önemli derecede arka çenenin büyümesi gerekir. Üçüncü azı dişleri birçok anomaliye ve şekil çeşitliliğine sahip. Sürme için yetersiz çene gelişimi çoğunda zaman komplikasyonlara ve patolojilere neden olmaktadır. Düzgün biçimde üçüncü molar dişleri süren bireyler azınlıktadır (27).



Şekil 2. Sağır ve arkadaşlarının yaptığı araştırmadaki Türk popülasyonunda diş gelişim aşamalarının yaşlara göre şeması (3-11 yaş) (28).



Şekil 3. Sağır ve arkadaşlarının yaptığı araştırmadaki Türk popülasyonunda diş gelişim aşamalarının yaşlara göre şeması (12-20 yaş) (28).

2.4. Dental Dokuların Histolojisi

2.4.1. Mine

Mine, insan vücudundaki en sert dokudur. Dişin tek ektodermal dokusudur. İçerdiği inorganik bileşen ağırlıkça %96'dır ve ana inorganik bileşen hidroksiapatit kristalleri formundaki kalsiyum fosfattır. Bu apatit kristalleri çubuklar şeklinde düzenlidir.

Vücudun diğer tüm sert dokuları, dentin, sement ve kemiğin de ana inorganik bileşeni hidroksiapatit kristalidir. Hidroksiapatit kristallerinin boyutu ve şekli farklıdır; minedekiler altıgen ve en uzunudur. Mine, organik matrisinde kolajen bulunmayan tek sert dokudur. Kendisini oluşturan ameloblastların mine oluşumu bittikten sonra dejenere olması nedeniyle mine dokusu canlı herhangi bir hücreye sahip değildir. Bu nedenle, tüm mine dokusu diş sürmeden önce oluşturulur. Mine dokusu canlı doku içermediği tamir edilemez ve tekrar oluşamadığı için diş çıktıktan sonra, aşınma ve yıpranma nedeniyle veya diş çürüğü nedeniyle minede hasar oluşması klinik önem arz eder. Mine yalnızca canlı hücrelerden değil, aynı zamanda damarlardan ve sinirlerden de yoksundur. Bu yüzden mine dokusunu üzerinden çalışılırken kanamaz ve ağrı hissine neden olmaz (15).

2.4.2. Dentin

Dentin dokusu dişin büyük kısmını oluşturur. Odontoblastların sitoplazmik uzantılarını içeren dentin tübüllerinden oluşur. Tübüller kalsifiye matriks içinde uzanır, tübül duvarları tübüller arasındaki bölgeden daha kalsifiedir. Matriksteki apatit kristalleri, mine ile karşılaştırıldığında daha çok levhaya benzerler ve daha kısırdırlar. Pulpaya doğru gidildikçe tübüller giderek genişler ve birbirine yaklaşır ve genellikle en uzak kesimlerindeki dentinoenamel veya sementodentinal bağlantıya kadar boylu boyunca dallarıyla birlikte sinüzoidal bir seyre sahiptirler. Mine ve dentin arasındaki bağlantı, mineye mekanik tutunma sağlamak için taraklanmıştır. Dentin dokusu da avaskülerdir. Sinirler sadece dentinin iç kısmında bulunur. Bu nedenle, dentin herhangi bir uyarana maruz kaldığında hassasiyet olarak adlandırılan ağrıya benzer bir his yaşanmaktadır. Dentin yaşam boyunca herhangi bir uyarıcı olmadan veya tahriş edici bir uyarana karşı reaktif olarak oluşabilir. Dentin oluşturan odontoblast, dentin sınırına yakın pulpada bulunur. Böylece, dentin pulpayı korur ve pulpa da dentini besler. Dentin ve pulpa farklı dokular olsalar da, bir ünite olarak işlev görürler (15).

2.4.3. Pulpa

Pulpa, dişin tek yumuşak dokusudur ve dentin tarafından çevrilmiş gevşek bir bağ dokudur. Pulpa, herhangi bir ağrılı uyarana yanıt verir ve odontoblast içerir. Odontoblastlar terminal olarak farklılaşmış hücrelerdir ve yaralanma ve ölümleri durumunda, yerlerine pulpadaki farklılaşmamış ektomesenkimal hücrelerin havuzundan

yenileri gelir. Pulpanın devamında, apikal foramen veya kök içindeki yanal kanallar boyunca periodontal ligament gelir. Pulpa savunma hücreleri içerir. Pulpanın ortalama hacmi yaklaşık 0.02 cm^3 'tür (15).

2.4.4. Sement

Sement, inorganik/organik bileşenleri yapısı ile kemik dokusuna benzer ve bu iki doku sıklıkla karıştırılabilir. Sement, mine ile birleştiği bölgede en incedir ve apikal bölgede en kalındır. Sement, periodontal ligament liflerine ataşman sağlar. Sement, dişi fonksiyonel pozisyonda tutmak için yaşam boyunca oluşmaya devam edebilir. Sement ayrıca bir onarım dokusu olarak ve düşük dereceli tahriş edici maddelerden dolayı bile aşırı miktarda oluşabilir. Sementi oluşturan hücreler; sementoblastlardır ve semental yüzeyi kaplarlar. Kalsifiye olmamış sement genellikle, en yüzeysel sement katmanı olarak görülebilir. Sement içerisindeki hücreler, sementositlerdir ve kemikte görülenlere benzer lakünalarda ve kanaliküllerde fakat çok daha az karmaşık bir ağ içerisinde bulunur. Sementosit varlığı, bazı bölgelerle sınırlıdır. Sement içeren hücrelerin bölgelerine hücresel sement denir ve diğer bölgeler, aselüler sement olarak bilinir. Aselüler sement, dişlerin tutunma işlevi ile ilgilidir ve hücresel sementum, dişi fonksiyonel pozisyonda tutmak için adaptasyonla ilgilidir. Dentin gibi, sement dokusu da yaşam boyu oluşabilir ve ayrıca avasküler ve korunmasızdır (15).

2.4.5. Periodontal Ligament

Periodontal ligament, dişi alveoler kemiğe bağlayan fibröz bağ dokusudur. Periodontal ligamanın kolajen lifleri alveoler kemiğe ve semente nüfuz eder ve dalgalı bir seyirleri vardır. Periodontal ligament; fibroblast, osteoblast ve sementoblast gibi kemik ve sement dokularını biçimlendirici hücrelere sahiptir. Ayrıca osteoklastlar gibi rezorptif hücreler de barındırır. Sementoklastlar, nadiren görülür çünkü semental rezorpsiyon sağlıklı ve normal dokuda görülmez. Fibroblast, aynı zamanda rezorptif bir hücre olarak da işlev görür. Periodontal ligament sementi besler. Periodontal ligamentteki propriyoseptif sinir uçlarının varlığı, dişe dokunsal his verir ve periodontal ligamandaki ağrı reseptörleri sayesinde diş üzerindeki aşırı basınç önlenir (15).

2.5. Yaşlanma-Hastalık ve Çevresel Faktörlerin Dental Dokulara Etkileri

2.5.1. Yaşlanmayla Minede Meydana Gelen Değişiklikler

Mine oluşuktan sonra onu onarabilen veya yeniden yapılandırabilen canlı hücreler dejenere olurlar. Bununla birlikte, yüzey minesi dişin sürmeye başlamasından sonra çevresi ile dengeye geldiğinden aniden değişime uğrar. Hem mineral hem de organik materyal, yüzey minesi tarafından emilebilir. Bu, prizmatik düzenin örtüleceği bir şekilde prizma sınırlarının “doldurulması” ile sonuçlanır. Bunlar yaş değişimi değil, kronun ağızda ilk ortaya çıkmasıyla ilişkilidir. Diğer değişimler, büyük ölçüde yüzeyde gelişen biyofilmin (plak) özellikleriyle, özellikle de içinde yaşayan bakterilerle belirlenir ve yaşla birlikte ortaya çıkar. Zamanla pigmentli veya leke yapabilen organik materyaller yüzey minesine dahil olur. Bu durum ve altta yatan dentinin ilerleyen kalınlaşması gibi diğer faktörler, minenin yarı saydamlığını azaltır ve dişlerin renginin yaşla koyulaşmasına katkıda bulunur. Minenin renginin koyulaşması organik materyali oksitleyen ağartıcılar kullanılarak geçici olarak ve sınırlı bir ölçüde tersine çevrilebilir. Tükürük ve mine arasındaki iyon değişimi, tükürüğün kompozisyonuna (özellikle tükürüğün pH'sı) ve plak mikroorganizmalarının faaliyetlerine bağlı olarak yaşam boyunca devam eder. Genel olarak, çürükten etkilenmeyen yüzey minesi tükürükten florür gibi bazı önemli iyonları değişerek daha mineralize hale gelir. Bu durum kısmen, yaşlı bireylerde minenin neden çürümeye karşı kırılabilirliğinin azaldığını açıklayabilir. Tükürükte florür iyonlarının yapay (diyetten veya diş macunundan) varlığı da bu etkiyi artıracaktır. Hem diyet hem de oklüzyona bağlı olarak değişmekle birlikte mine kalınlığı hem okluzal hem de proksimal yıpranma ile zamanla azalır. Aşınma ve erozyon nedeniyle mine kaybı da yaşla birlikte artacaktır. Diş fırçası aşınması, yüzey minesinin kaybına yol açacaktır. Dolayısıyla, bazıları interproksimal alanlar gibi korunaklı alanlarda tutulabilse de genel olarak perikimata kaybolur (16).

2.5.2. Yaşlanmayla Dentinde Meydana Gelen Değişiklikler

Minenin aksine, dentin canlı bir dokudur ve iç yüzeyinde yaşam boyunca aktif olmaya devam eden bir hücre katmanına sahiptir. Dentindeki iki büyük değişiklik yaşla yakından ilgilidir. Bunlardan biri, tübüler olan ve tübüleri primer dentininkilerle sürekli olan sekonder dentin oluşumudur. Sekonder dentin primer dentinden tesadüfen görülen Owen çizgisi yoluyla ayrılabilir. Bu çizgi kök oluşumunun tamamlanması ile zaman

içinde oluşmaktadır. Sekonder dentin yaşam boyu birikmeye devam eder ve kalınlığı yaklaşık olarak bir dişin yaşını belirlemek için kullanılabilir. Odontoblast sayısı azaldıkça sekonder dentindeki tübüllerin sayısı zamanla azalır. İç dentinin yüzey alanı dıştan çok daha az olduğu için, birim alandaki tübüllerin sayısı dişin dış yüzeyinden pulpaya doğru artar. Sekonder dentinin birikmesi, belki de herhangi bir tersiyer dentin oluşumu ile uyumlu olarak, pulpa haznesinin ve kök kanallarının boyutunu azaltabilmesi nedeniyle önemli klinik öneme sahiptir. Genellikle yaşlanmayla, pulpa haznesi tamamen tıkanır ve kök kanalları sadece mikroskopta görülebilen boyutlara indirgenir. Bu değişiklikler yaşlı dişlerin endodontik tedavisinde önemli engeller oluşturur. Yaşla ilgili ikinci ana değişiklik, tübüllerin peritübüler(intratübüler) dentin tarafından doldurulmasıdır. Tübüllerin dolumu devam ettikçe, dentin cam kadar saydam hale gelebilir (sklerotik veya yarı saydam dentin). Peritübüler dentin dış tahrişe veya yaralanmaya verilen yanıtın ziyade bir yaş değişikliğidir ve bu durum iki basit gözlemlle desteklenir:

- 1) Yarı saydam dentin en bol köklerde bulunur.
- 2) Peritübüler dentin (daha yaşlı) sürmemiş dişlerde bulunur.

Peritübüler dentinin oluşumuna neden olan mekanizma halen gizemini korumaktadır. Sekonder dentin için ise, yarı saydam dentinin genişliğinin ölçüsü kronolojik yaş ile ilgilidir. Tersiyer dentin yaş değişimi ile alakalı değildir, onarıcı veya rejeneratif olarak yaralanmaya verilen bir cevaptır (16).

2.5.3. Yaşlanmayla Pulpada Meydana Gelen Değişiklikler

Yaşla ilgili dental pulpadaki en belirgin değişiklik, sekonder dentinin birikmesi nedeniyle pulpanın boyutundaki progresif azalmadır. Odontoblast sayısı, buna paralel olarak apoptoz ile azalır. Dokunun geri kalanındaki hücreler de benzer bir düşüşe uğrar. Diğer bağ dokularında olduğu gibi hem vaskülerite hem de pulpanın innervasyonu yaşla birlikte düşer. Pulpal kan akımı ve yaralanmaya cevap verme yeteneği, dentin hassasiyetindeki bariz azalmayı takip ederek azalır. Bununla birlikte, bu duyarlılık kaybının, peritübüler dentin ve muhtemelen sekonder dentin birikmesi ile pulpal innervasyondaki düşüşe göre daha fazla olması muhtemeldir. Sağlıklı dişlerde bunun kanıtları halen eksik de olsa, pulpanın yaşla daha lifli hale geldiği sık sık dile getirilir.

Pulpa yapay değişikliklere eğilimli olduğu için, odontoblastların "buğday yığımı" veya "retikülasyon" gibi olgularının biyolojik kökeni tanımlanamamıştır. Pulpa taşları genellikle yaşlı bireylerin pulpalarında bulunur ve görölme sıklığı yaşla ilgilidir. Klinik önemi, pulpa taşları mevcut olduğunda endodontik prosedürlerin zorluğundaki artışla sınırlıdır (16).

2.5.4. Yaşlanmayla Sementte Meydana Gelen Değişiklikler

Sement yaşam boyunca yavaşça birikir. Sement kalınlığının zamanla doğrusal bir şekilde artıp artmadığı bilinmese de 16 ila 70 yaşları arasında yaklaşık üç kat artar. Sement, okluzal yüzeydeki yıpranmaya cevaben telafi edici diş erüpsiyonunun bir sonucu olarak kök apeksinde çok daha büyük miktarlarda da oluşturulabilir. Bu tür hiperementoz diş çekimi sırasında sorunlara neden olabilir. Kalıcı dişlerin çoğu kökleri küçük, lokalize rezorpsiyon alanları gösterir ve bunların yaşla birlikte arttığı söylenir. Bunun nedeni bilinmemektedir ancak mikro travma ile ilişkili olabilir. Sement ritmik olarak biriktirilir ve bunun sonucunda inkremental çizgiler oluşur. Mine ve dentinin aksine, inkremental çizgiler arasında kesin periyodik bir ilişki olup olmadığı tartışma konusudur. Bazı çalışmalar, numunenin dikkatli bir şekilde hazırlanmasıyla, çizgilerin yıllık artışları temsil ettiğini ve sementin içindeki inkremental çizgileri sayarak dişlerin yaşlarını tespit etmenin mümkün olduğunu iddia etmektedir. Ancak, diğer çalışmalar bu görüşü desteklememektedir (16).

2.5.5. Yaşlanmayla Periodontal Dokularda Meydana Gelen Değişiklikler

Yaşlanmanın periodontal ligament üzerindeki etkilerini konusundaki bilgiler henüz yeterli değildir. Periodontal ligamanın değişen kompozisyonu ve fonksiyonları ile ilgili oldukça az sayıda çalışma yapılmıştır. Gerçekten de yaşlanmanın hücre dışı matrisinin döngüsü üzerindeki etkileri henüz değerlendirilmemiştir. Ayrıca, yaşlı periodontal ligamanın yapısal yönleriyle ilgili çalışmaların çoğu deney hayvanları ile yapılmıştır, ışık mikroskobu seviyesinde incelenmiştir ve temel olarak kalitatif olmuştur. Hücresel yaş değişimleriyle ilgili olarak, insanların periodontal ligamentlerinde hücreselitede azalma rapor edilmiştir. Hücre yoğunluğundaki bir azalmaya ek olarak, mitotik endekste bir azalma da tarif edilmiş ve yaşlanma periodontal dokularındaki fibroblastların genç dokulardakinden daha uzun "yaşamları" olduğu önerisi yapılmıştır. Hücresel organeller açısından, yaşlı periodontal ligamanın fibroblastları üç bakımdan farklıdır: endoplazmik

retikulumun (ER) kapladığı alanlar önemli ölçüde daha azdır; hücre içi kolajen profilleri tarafından işgal edilen alanlar da daha azdır; Hücreler arası temasların sayısı ve ebadı anlamlı derecede farklıdır (azalmış temas sayısı; artan ebat). Bu nedenle, yaşlı periodontal fibroblastların azalmış protein sentezi ve kolajen degradatif yetenekleri var gibi görünmektedir. Ayrıca, hücre-matris ve hücre-hücre etkileşimlerinin doğası belirgin biçimde değişmiştir. Periodontal ligament fibroblastların sitoskeletal bileşenlerinin immünohistokimyasal incelemesi, yaşlı hücrelerin vimentine ek olarak sitokeratin 19 eksprese ettiğini gösterir (daha genç dokularda sadece vimentin ifade edilir). Sitokeratin 19 orta dereceli filamentler ayrıca diş dökmeninin en aktif safhasında görülmüştür. Yaşlı periodontal ligamandaki görünümü, yaşlı dişler için bildirilen erüpsiyon benzeri hareket hızlarının artmasıyla ilişkili olabilir veya azalmış hücre matrisi ve kantitatif elektron mikroskopisinden elde edilen hücre-hücre etkileşimlerini yansıtabilir. Yağ hücrelerinin yaşlı insan periodontal ligamentinde ortaya çıktığı bildirilmiştir. Ek olarak, yaşlı, suprakrestal periodontal bağ dokularında çok çekirdekli büyük fibroblastik hücreler görülmüştür. Çok çekirdekli fibroblastik hücreler, önemli miktarda kaba ER, göze çarpan bir Golgi cihazı ve hücre içi kolajen profillerine sahip olmaları ve ayrıca birden fazla merkeziliğe sahip olmaları nedeniyle osteoklastlardan farklıdır. Bu nedenle, bu hücrelerin hücre füzyonu ile ortaya çıktığı sonucuna varılabilir. Periodontal ligamanın hücre dışı matrisinin hem kolajen lifleri hem de zemin maddesi için yaşlanma ile ilgili değişiklikler bildirilmiştir. İlk çalışmalar, çözünür kolajen ve asit mukopolisakkaritlerinin miktarlarının yaşla birlikte azaldığını göstermiştir. Yaşlı periodontal ligamanın histolojik incelemesinden elde edilen sonuçlar ana yaş değişikliğinin kolajen fibrozisi arttığını göstermektedir. Daha spesifik olarak, ana kolajen lif demetleri daha kalın hale gelir, lif grupları daha geniş ve daha fazla organize olmuş gibi görünür, hyalinleşme alanları vardır ve Alcian mavisi ile pozitif lekelenen alanlarda bir azalma vardır. Ayrıca, liflerin bazıları mineralleşebilir. Buna karşılık bazı araştırmacılar tarafından, periodontal ligament liflerinin sayısının yaşla birlikte azaldığı ve kolajen sentezi oranında yaşa bağlı bir azalma olabileceği söylenir. Sharpey lifleri için alveolar kemik yüzeyinin, genç dokuda eşit miktarda dağılmış ana lif eklenmesiyle pürüzsüz ve düzenli olarak, yaşlı dokuda düzensiz lif eklemeleri ile pürüzlü ve düzensiz olarak değiştiği bulunmuştur. Bağ dokusunun yaşlanmasının önemli bir özelliği, kolajen fibril çaplarında meydana gelen değişikliklerle ilgilidir. Bununla birlikte, periodontal ligament için, yaş ile kolajen fibrillerinin kaderi ile ilgili bir anlaşmazlık vardır.

Ortalama fibril çapının kullanım ömrü boyunca yaklaşık %50 oranında azaldığı iddia edilmiştir. Bununla birlikte, kantitatif elektron mikroskopisinden elde edilen birkaç bulgu, yaşla birlikte fibril çaplarında çok az değişiklik olduğunu göstermiştir. Her ne kadar bağ dokusunda yaşlanma etkileri elastin (kolajen yerine) değişikliklerine atfedilebilse de, yaşlanmanın periodontal ligamanın elastik ağı (oksitalan dahil) üzerindeki etkileri hakkında çok az bilgi vardır. Ayrıca, dejeneratif vasküler değişikliklerin ayırt edilebileceği bildirilmiş olmasına rağmen, ligamanın nörovasküler elementlerinde meydana gelen değişiklikler hakkında çok az şey bilinmektedir. Ne yazık ki, yaştan periodontal ligamanın işlevleri üzerindeki etkileri hakkında neredeyse hiçbir bilgi yoktur. Bununla birlikte, insan dişlerinin yaşla daha az hareketli hale geldiği gösterilmiştir. Bu değişiklik, kök uzunluğundaki artışlarla veya periodontal ligamanın asıl liflerinin sayısındaki ve çaplarındaki değişikliklerle ilgili olabilir. Yaşlanmanın periodontium üzerindeki etkileri hakkındaki diğer çalışmalar, inflamatuvar periodontal hastalığın etkisiyle ilgilenmiştir. Gerçekten de yaş değişikliği ve patolojik değişim arasındaki farklılaşma kesin değildir ve periodontal hastalığın patogenezinin araştırılmasında temel sorunlardan birini sağlar. Periodontitis prevalansının yaşla birlikte arttığı bilinmektedir. Bununla birlikte, periodontal değişikliklerin bir hastalık sürecinin ya da yaşlanma sürecinin sonucu olup olmadığı şüphelidir. Periodontal yaşa bağlı değişikliklerin gnotobiyotik sıçanlarda inflamatuvar periodontal hastalık yokluğunda gerçekleştiği tespit edildi. Özellikle, alveolar kemikteki kademeli azalma, artan yaşla birlikte ortaya çıkar. Öte yandan, bazı klinisyenler oral hijyen eksikliğinin periodontal tahribatta en etkili faktör olduğu ve iyi oral hijyen sağlandığında yaştan etkisinin ihmal edilebileceği kanısındadır. Bununla birlikte, birçok yaşlı insanın önemli miktarda plak olduğu, ancak periodontal yıkım oluşturmadığı gösterilmiştir. Muhtemelen periodontal hastalık, yaşlanmanın etkisinin reddedilemeyeceği çok faktörlü etiyolojiye sahiptir. Genel olarak, kanıtlar, periodontal ligamanın yaşla birlikte bir miktar dejenerasyonu olduğunu göstermektedir (16).

2.6. Dental yaş tayin metotları

Dental yaş tayini metodlarından başlıcaları;

- Gelişmekte olan çocukluk çağındaki bireylerde uygulanabilen Cameriere, Demirjian, Willems, Haavikko, Nolla metodları,

- Üçüncü moların gelişim miktarının ölçümüne göre yapılabilen Nolla, Gleiser-Hunt, Haavikko, Demirjian, Raungpaka, Gustafson-Koch, Harris-Nortje, Kullman, Moorrees, Cameriere metodları,
- Yetişkin bireylerde uygulanabilen Kvaal, Demirjian ve Cameriere metodlarıdır.

2.6.1. Gelişmekte Olan Bireylerde Yaş Tayini

Günümüzde yaş tayininde en sık kullanılan metot; iskeletsel kemikleşme noktalarının ve kıkırdakların olduğu bölgelerin radyolojik olarak incelenmesidir. Fakat bireyler arası bazı hormonal sapmalar yaş tayininde yanılgılara sebep olabilir. Bireylerde her kemik, farklı zamanlarda gelişimini tamamlar ve bu kemikler aracılığıyla yaş belirlenirken vücudun farklı yerlerinde farklı sayılardaki kemikleşme bölgelerinden yararlanmak mümkündür. Her kemik için daha önceden belirlenen kriterler sonucu elde edilen puanlar toplanır ve Taner-White House yönteminde önceden tespit edilmiş olan değerlerle karşılaştırılarak yaş hesaplanır. Greulich-Pyle yönteminde ise bu amaç için hazırlanmış atlaslar kullanılır. Ayrıca yaş tayini amacıyla hazırlanmış olan standart cetvellere bakılarak boy ve ağırlık aracılığıyla da yaş tayini yapılabilir. Puberte belirtileri, deri değişiklikleri, kıllardaki değişiklikler, gözdeki değişiklikler ve ruhsal muayene bulgularına dayanan yaş tespitleri yöntemleri de vardır (4).

Dişlerin gelişimine göre yaş tayininde inkremental çizgilerin sayılması, kalsifikasyon ve erüpsiyon aşamalarının değerlendirilmesi gibi yöntemler vardır. İnkremental çizgiler dentinde görülen günlük dentin birikimlerini simgeler. Ayrıca minede çapraz çizgiler ile Retzius çizgilerinin sayımı da yaş tayininde kullanılabilir. Minedeki çapraz çizgiler günlük oluşan mine miktarını simgeler ve neonatal çizgiden itibaren bu çizgiler sayılarak kronolojik yaş elde edilebilir. Retzius çizgileri ise mine oluşumundaki haftalık değişiklikler nedeniyle meydana gelir. Bu yöntemin avantajı, popülasyon ve cinsiyete göre hazırlanan gelişim tabloları gerektirmemesidir. Ancak bu yöntem mine birikimi tamamlandıktan sonra uygulanamaz.

Dişlerin erüpsiyonu ve kalsifikasyonu da diş yaşı tahmini için kullanılabilir. Dişlerin kalsifikasyon durumlarının ölçümü, dişlerin erüpsiyonuna göre daha çok tercih edilmektedir.

Demirjian, incelenen her bir dişin gelişim aşamasına dayalı, sayısal nicelik kullanarak bir diş gelişim tahmin metodu geliştirmeyi amaçlamış ve 8 gelişim aşaması belirleyerek bu aşamaların her birine belirli skorlar vermiştir. Willems ise Demirjian metodunu modifiye ederek bu skortlama sistemini çeşitli popülasyonlar için daha doğru sonuçlar verecek şekilde uyarlamıştır.

2.6.2. Cameriere Metodu

2.6.2.1. Gelişmekte Olan Dişlerde Cameriere Metodu

Bu metotta sol mandibular 7 diş arasından kök gelişimi tamamlanan ve kök gelişimi tamamlanmayan dişler değerlendirilerek yaş tahmini yapılmaktadır. Tek köklü dişler için açık apeks iç yüzeyi arasındaki mesafe ($A_i, i=1,...,5$), iki köklü dişler için iki açık apeks iç mesafesi toplamı ölçülmektedir ($A_i, i=6, 7$). Radyografik teknikten kaynaklanan magnifikasyon hatalarını göz önünde bulundurmak adına ölçülen bu apeks açıklığı diş uzunluğuna ($L_i, i=1,...,7$) oranlanır. Elde edilen bu oran dental olgunluk derecesini hesaplamak için kullanılır ($x_i=A_i/L_i, i=1,...,7$).

Her bir diş için elde edilen bu oranlar Cameriere tarafından regresyon analizi kullanılarak geliştirilen formülde kendisi için ayrılan yere yazılır ve tahmini diş yaşı hesaplanır.

$$\text{Age} = 8.387 + 0.282 g - 1.692 x_5 + 0.835 N_0 - 0.116 s - 0.139 s \times N_0$$

(s) açık apeksli dişlerin toplamı; (N_0) kök gelişimi tamamlanmış diş sayıları; (g) erkekler için 1, kızlar için 0; $x_5=A_5/L_5$ (29).

2.6.2.2. Yirmi Yaş Dişinin Gelişim Durumuna Göre Cameriere Metodu

Üçüncü molar diş için gelişmekte olan dişlere uygulanan ölçüm metoduna paralel biçimde A_8/L_8 oranı hesaplanarak kaydedildi. Cameriere, A_8/L_8 oranı için 0,008 değerinin yetişkinlik için eşik değeri olduğunu daha önceki çalışmalarında ortaya koymuştur (30, 31). Bu metotta, eğer A_8/L_8 oranı 0,008 değerinden büyükse birey adolesan (<18 yaş) kabul edilirken A_8/L_8 oranı 0,008 değerinden küçükse birey yetişkin (>18 yaş) kabul edilmektedir.

2.6.2.3. Erişkin Dişlerinde Cameriere Metodu

Erişkinlerde yaş tayini için Cameriere, periapikal radyograflardan yararlanılarak sekonder dentin birikiminin dolaylı yoldan ölçümüne yönelik bir metot geliştirmiştir. Bu metot için kanin dişlerini ölçmenin daha doğru sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Periapikal radyograf üzerinde kron ve kök pulpasının sınırları belirlenerek izdüşüm alanı ölçülür. Elde edilen sonuç, yine aynı periapikal radyograf üzerinden dişin bütün izdüşüm alanına oranlanır. Bu işlem üst ve alt kanin diş için kendisine uygun formülde yerine koyularak tahmini diş yaşı değeri hesaplanır (32, 33).

$$\text{Yaş (mandibular kanin)} = 89.456 - 461.873 (Ap/At)$$

$$\text{Yaş (maxiller kanin)} = 99.937 - 532.775 (Ap/At)$$

(Ap) pulpa alanı, (At) Total diş alanı

2.6.3. Yetişkin Bireylerde Dişlerde Yaş Tayini

Yetişkin bireylerde yaşa bağlı oluşan değişiklikleri kullanarak yaş tahmini yapılabileceği ilk kez Gustafson tarafından ortaya atılmıştır. Yetişkin bireylerde yaş tayini yapılırken atrizyon, periodontal çekilme, kök transparanlığı, sement oluşumu, sekonder dentin birikimi, kök rezorpsiyonu, aspartik asit rasemizasyonu, telomer kısalması gibi değişkenler kullanılabilir. Elde edilen sonuçlar kullanılarak oluşturulan regresyon modelleriyle tahmini yaş belirlenir (34).

Dişlerin sürtünme nedeniyle aşınmasına atrizyon denir ve dişlerin temas yüzeyleriyle sınırlıdır. Diş eti çekilmesi enflamasyonuna bağlı olarak gelişir ve daha sonra dişin çevresindeki alveoler kemiği etkiler. Yaşlanmayla birlikte pulpaya komşu dentinde sekonder dentin birikimi artar ve pulpa kavitesi daralır. Yaşın ilerlemesiyle sement kalınlığının arttığı görülmüştür. Sement ve dentin dokusunun her ikisinde de kök rezorpsiyonu görülebilir. Kök rezorpsiyonunun yaşlanma ile zayıf bir ilişkisi vardır. Kök dentini yaşlanmayla birlikte kök ucundan başlayarak transparanlaşır ve bu transparanlaşma kuruona doğru ilerler (4).

Metabolik olarak proteinlerin içeriğinde bulunan aspartik asit yaş artışıyla beraber rasemizasyona uğrar. İlk sentezlendiğinde aminoasitler sadece L-enantiomerlerini

içermesine rağmen, rasemizasyonla ilerleyen dönemlerde L-enantiomerleri D-enantiomerlerine dönüşür. Dolayısıyla L/D oranına bakılarak dokunun ne kadar yaşlandığı görülebilir. Bu yöntemde dentin dokusunun incelenmesi minenin incelenmesinden daha güvenilir bulunmuştur ve vücut sıcaklığı ile rasemizasyonun hızlandığı göz önünde bulundurulmalıdır (4).

Yetişkin yaş tayininde dişin kesilmesine gerek kalmadan canlı bireyler üzerinde incelenebileceği radyografik yöntemlerden biri de pulpa boyutunun periapikal radyografilerden, panoramik radyografilerden ve bilgisayarlı tomografi görüntülerinden manuel ya da bazı programlar yardımıyla otomatik olarak ölçülmesidir. İki boyutlu grafilerin ölçümlerinden elde edilen pulpa alanının bütün dişin alanına oranı veya üç boyutlu görüntülerin ölçümlerinden elde edilen pulpa hacminin bütün dişin hacmine oranı, çeşitli yöntemlerle oluşturulan değişik regresyon modellemelerinden elde edilmiş yaş tahmini formüllerinde yerlerine konularak tahmini kronolojik yaş bulunabilir (32, 33).

2.7. Panoramik ve Periapikal Radyografiler

Panoramik radyografi mandibular ve maksiller dental arklar ile bunları destekleyen fasiyal yapıların tek bir grafide görüntülenmesidir. Panoramik radyografi elde edilirken x-ışını kaynağı ve görüntü reseptörü hastanın başının etrafında döner. Genellikle ışın kaynağı ve görüntü reseptörü arasındaki mesafe sabit olduğu için objeler(dişler) ile görüntü kaynağı arasındaki mesafe eşit olduğu zaman bütün objelerin görüntüleri eşit derecede magnifikasyona uğrarlar (1).

Cameriere metodunda açık apeksli dişlerin apeks açıklıkları/boy oranı ölçüldüğü için panoramik radyografi tekniğinden kaynaklanan magnifikasyonun elimine edildiği varsayılır.

Periapikal radyografi paralel teknik veya açıortay tekniği kullanılarak elde edilebilen bir intraoral projeksiyon tekniğidir (1). Biz de çalışmamızda Grup 3'teki ölçümlerde pulpa/diş alanı oranını bulmak için panoramik grafilerde oluşabilecek magnifikasyonları göz önünde bulundurarak periapikal radyografiler kullandık.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 07.11.2018 tarih ve 2018/549 sayılı kararıyla onaylandı. Bu çalışmada Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi ve Pedodonti kliniklerine muayene olmak için başvuran hastalardan herhangi bir sebeple alınmış panoramik radyograflar ve herhangi bir sebeple alınmış periapikal radyograflar kullanıldı.

Grup 1: 1.99- 14.99 yaş arası hastalar.

Grup 2: 14.99- 22.99 yaş arası hastalar.

Grup 3: 23.99- 80.99 yaş arası hastalar.

Grup 1 için Panoramik radyografların dahil edilme kriterleri şunlardır;

- Hastanın konjenital bir hastalığının olmaması
- Hastanın sistemik bir hastalığının bulunmaması
- Değerlendirilecek olan sol mandibular yedi dişin ağız ortamında ya da çene içerisinde bulunması veya en azından sol mandibular kadranda eksik olan dişin sağ mandibular kadranda mevcut olması.
- Hastada hipodonti, dilesarasyon, süpernumere diş olmaması
- Hastanın ortodontik tedavi hikâyesinin olmaması
- Hastanın sol mandibular yedi dişinde derin çürük, apikal lezyon, restorasyon, kanal tedavisi ya da herhangi bir patoloji olmaması
- Hastadan çekilmiş olan panoramik radyografda projeksiyon hatası ya da artifakt olmamasıdır.

Grup 2 için Panoramik radyografların dahil edilme kriterleri şunlardır;

- Hastanın sol mandibular 20 yaş dişinin ağızda veya çene içerisinde mevcut olması.
- Hastanın sol mandibular 20 yaş dişinin anomalili olmaması.
- Hastadan çekilmiş olan panoramik radyografıta projeksiyon hatası ya da artifakt olmamasıdır.

Grup 3 için Periapikal radyografların dahil edilme kriterleri şunlardır;

- İncelenen periapikal grafının 13-23-33-43 nolu dişlerden herhangi birini tamamen içermesi.
- İncelenen periapikal grafide herhangi bir artifakt olmaması.
- İncelenen periapikal grafinde boyutsal değişim olmaması.
- İncelenen periapikal grafideki 13-23-33-43 nolu dişlerde çürük, akut travma bulguları, kırık, rezorpsiyon olmaması.

Değerlendirilen 3733 panoramik radyografin 2233 tanesi, 684 periapikal radyografin 584 tanesi bu kriterleri taşımadığı için elendi. Bu kriterlere sahip 1600 hastanın radyografları standart şartlarda Orthopantomograph OP200 D (Instrumentarium Dijital Panoramik Sistem, KaVo Dental, Tuusula, Finlandiya) cihazı (Şekil 4) ve Kodak 2100 (Kodak 2100 Dijital Intraoral X-Ray Periapikal Sistem, Trophy Radiologies, Carestream Health, Inc, Rochester NY, Amerika) cihazı kullanılarak ve hastaya uygun radyasyon dozu verilerek elde edildi (Şekil 5).

Elde edilen panoramik radyograflar Intel Core i7 işlemciye, 3,5 GHz işlemci hızına, 3GB GDDR5 ayrılmış AMD Radeon HD 7950 ekran kartına sahip bilgisayarda, ekran alıntısı programı yardımıyla MedData (MedData Bilişim İletişim Sistemleri Proje Danışmanlık Medikal Tic. ve San. Ltd. Şti., Ankara/Türkiye) viewer üzerinden JPG (Joint Photographic Experts Group) formatında numerik sayı dizisi ile kodlanarak kaydedildi. Bu radyograflar daha sonra *Image J* (image J free software) programı yardımıyla 27 inc 1920x1080 çözünürlükte LED (Light Emitting Diode) monitör üzerinde ölçüldü. Hastaların kronolojik yaşları, doğum tarihleri ile panoramik radyografin alındığı tarih bilgileri girilerek <http://www.ucsdbglab.org/Tools/age.asp> web sitesinden hesaplandı.



Şekil 4. Orthopantomograph OP200 D Instrumentarium Dijital Panoramik Sistem.



Şekil 5. Kodak 2100 Dijital Intraoral X-Ray Periapikal Sistem

Çalışmaya 1.Grup olarak dahil edilen 1000 panoramik radyograf 1.99-14.99 yaş grubunda 500 erkek ve 500 kadına aitken, 2. grup olarak dahil edilen 500 panoramik radyograf 14.99-23.99 yaşları arasında 250 erkek, 250 kadın hastaya aitti. Grup 3'e dahil edilen 100 periapikal grafi ise 21.99-77.99 yaş grubunda 50 si erkek 50 si kadın

hastaya aitti. Bu radyograflar üzerinden Cameriere'nin 3 ayrı metodu kullanılarak yaş tayini yapıldı.

1. Cameriere metodunda sol mandibular yedi dişin apeks açıklığı ve kök boyu değerlendirildi. Tek köklü dişlerde apeks açıklığı kökün iç yüzleri arasındaki mesafe ölçülerek ($A_i, i=1,...,5$), çok köklü dişlerde ise bu ölçüm her bir kök için ayrı ayrı yapıp toplanarak ($A_i, i=6,7$) elde edildi. Ayrıca bu dişlerde tüberkülün en tepe noktasından kök ucuna kadar olan mesafe ölçüldü ($L_i, i=1.....7$). Bu ölçümlerin her biri hasta hakkında herhangi bir bilgiye sahip olmadan, *Image J* programında (ImageJ 1.46r, NIH, Maryland, MD, USA) numerik olarak kodlanmış JPEG formatında radyograflar üzerinden yapıldı. Panoramik film tekniğinden kaynaklanan olası magnifikasyon hatalarını elimine edebilmek için dişin apeks açıklığının boyuna oranı hesaplandı. ($x_i=A_i/L_i (i=1,...,7)$) Bu oranlar her bir diş için teker teker hesaplanıp Cameriere tarafından regresyon analizi kullanılarak geliştirilen formüle excel programı üzerinde yerleştirildi ve tahmini diş yaşı hesaplandı (29, 35).

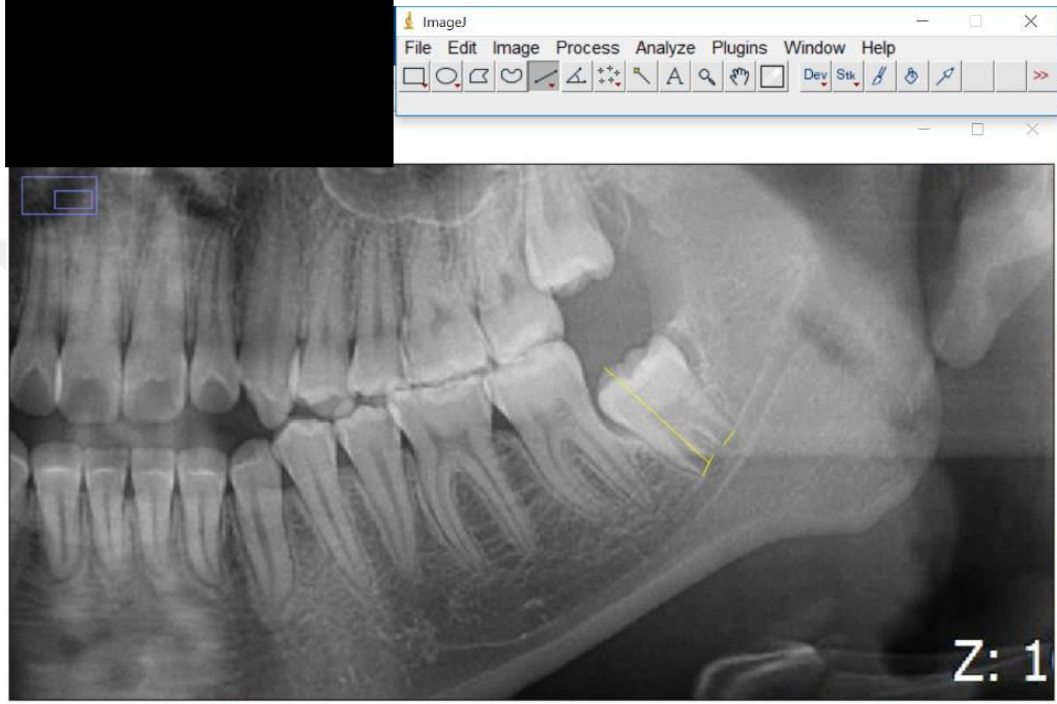
$$\text{Age}=8.387+ 0.282 g-1.692 x_5 + 0.835. N_0- 0.116 s- 0.139 s.N_0$$

(s) açık apeksli dişlerin A_i/L_i oranları toplamı; (N_0) kök gelişimi tamamlanmış diş sayıları; (g) erkekler için 1, kızlar için 0; $x_5=A_5/L_5$



Şekil 6. Cameriere metodu ışığında gelişmekte olan bir bireyde panoramik radyografi üzerinde A_i, L_i ölçümü örneği.

2. Üçüncü molar diş için (Grup 2) ise grup 1 için yapılan ölçüm metoduna paralel biçimde A8/L8 oranı hesaplanarak kaydedildi. Cameriere, A8/L8 oranı için 0,008 değerinin yetişkinlik için eşik değeri olduğunu daha önceki çalışmalarında ortaya koymuştur. Biz de elde ettiğimiz sonuçların bu eşik değerinden düşük mü yoksa yüksek mi olduğu göz önüne alındı (30, 31).



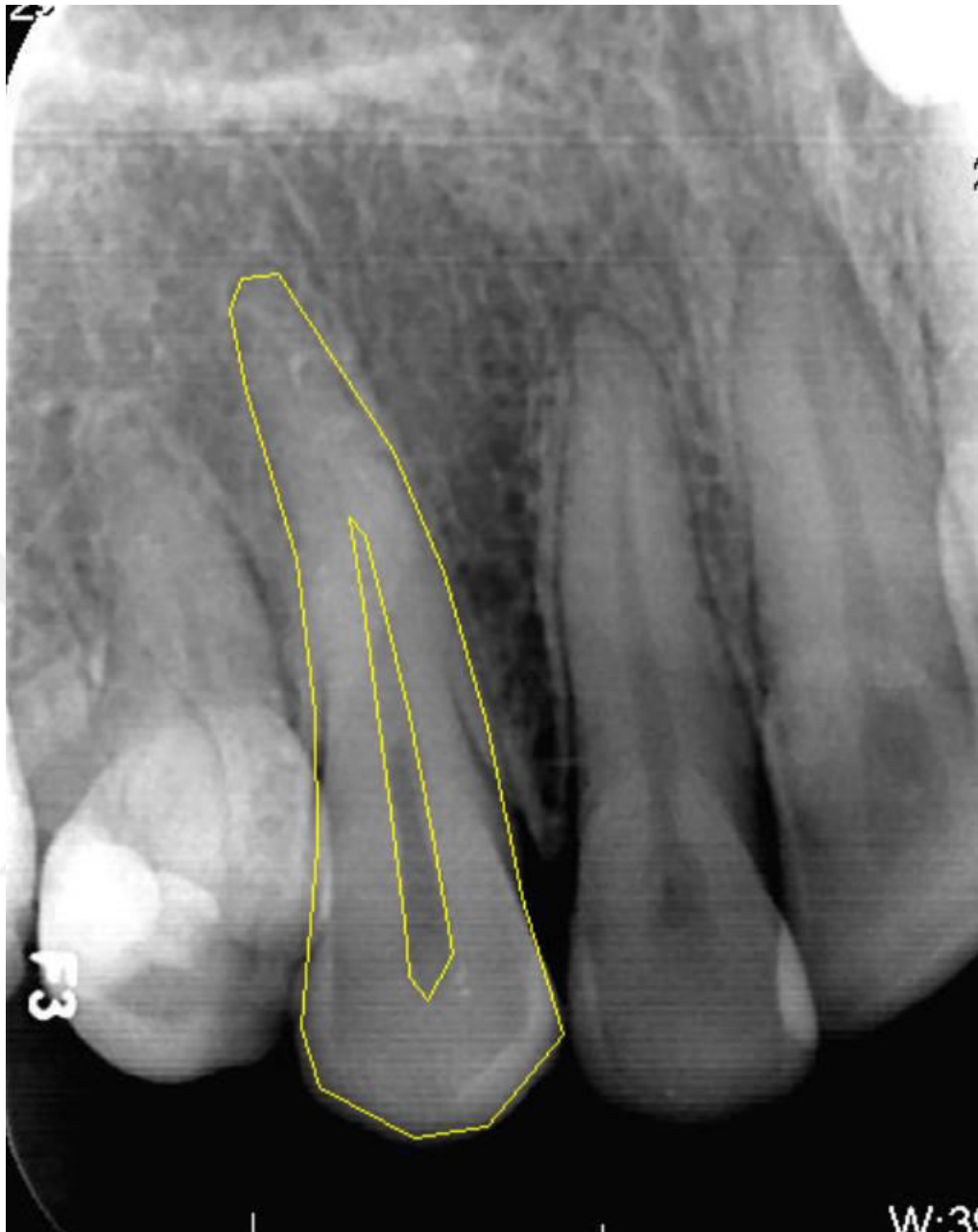
Şekil 7. Cameriere metodu ışığında üçüncü molar dişleri için A_i , L_i ölçümü örneği.

3. Grup 3'te Cameriere'nin periapikal radyograflar kullanılarak uyguladığı yöntem tercih edildi. Bu yöntemde daha doğru sonuçlar verdiği belirtildiği için kanin dişler kullanıldı. Kron ve kök pulpasının sınırları belirlenerek alanı ölçüldü. Elde edilen sonuç, dişin bütün alanına oranlandı. Bu işlem üst ve alt kanin diş için kendisine uygun formülde yerine koyularak tahmini diş yaşı değeri hesaplandı (32, 33).

$$\text{Yaş (mandibular kanin)} = 89.456 - 461.873 (Ap/At)$$

$$\text{Yaş (maxiller kanin)} = 99.937 - 532.775 (Ap/At)$$

(Ap) pulpa alanı, (At) Total diş alanı



Şekil 8. Cameriere metodu ışığında *periapikal graflerin* ölçümü örneği.

3.1. İstatistik Analiz

Değerlendirmeler sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizi, Turcosa Bulut Yazılım (Turcosa Bulut Yazılım Ltd. Şti, Türkiye) programı kullanılarak yapıldı. Araştırmada kullanılacak Wilcoxon testi ve bağımlı iki örneklem t testi için yapılan güç analizi sonucunda grup 1 de 1000 bireyin kullanılmasının %99 üzerinde güç sağlayacağı sonucuna ulaşıldı. Grup 2 için 500 bireyin sağlayacağı güç %80 iken grup 3 için ise 100

bişeyin kullanılması %100 g   sağlayacağı sonucuna ulaşıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk normallik testi yapılarak değerlendirildi. Normallik sağlanıyorsa bağımlı iki örneklem t testi, en az bir durumda normallik sağlanmıyorsa Wilcoxon testi yapıldı.

 lk ölçümden bir ay sonra çalışmaya dâhil edilen radyograflardan rastgele seçilmiş grup1 için 200 radyograf grup 2 için 100 radyograf grup 3 için 20 radyograf aynı gözlemci tarafından tekrar ölçüldü. Gözlemci içi uyumluluğu değerlendirmek için gözlemci içi korelasyon katsayısı belirlendi.



4. BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen hastaların gruplara göre yaş dağılımları şu şekildedir:

Grup 1: 2-14,99 yaş aralığında olan 1000 hastanın (500 erkek, 500 kadın) ortalama yaşı 9,18 (minimum: 2,70, maksimum: 14,06) olarak bulundu. Hastalar cinsiyete göre gruplandırıldığında ortalama yaş erkeklerde 9,02 (minimum: 3,87, maksimum: 14,06), kadınlarda 9,35 (minimum: 2,70, maksimum: 13,68) olarak tespit edildi.

Grup 2: 14,99-23,99 yaş aralığında olan 500 hastanın (250 erkek, 250 kadın) ortalama yaşı 18,83 (minimum: 14, maksimum: 23) olarak bulundu. Hastalar cinsiyete göre gruplandırıldığında ortalama yaş erkeklerde 18,62 (minimum: 14, maksimum: 23), kadınlarda 19,05 (minimum: 15, maksimum: 22) olarak tespit edildi.

Grup 3: 22-77 yaş aralığında olan 100 hastanın (50 erkek, 50 kadın) ortalama yaşı 48,34 (minimum: 22, maksimum: 77) olarak bulundu. Hastalar cinsiyete göre gruplandırıldığında ortalama yaş erkeklerde 50,54 (minimum: 22, maksimum: 77), kadınlarda 46,14 (minimum: 22, maksimum: 76) olarak tespit edildi.

Grup 1 için kadın ve erkeklerde hem dental yaş hem de kronolojik yaş değişkenleri normal dağılıma uymuyordu ($p < 0.001$). Bu durum örneklem sayısının çok olması ile ilgili olabilir. Grup 1 için kadınlar ve erkeklerin dental yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ve kadınların ortalama dental yaşları erkeklerden fazladır. Ancak kronolojik yaş değişkeni bakımından erkek ve kadınlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Kronolojik yaş ve dental yaş arasında çok güçlü pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulundu ($r = 0,941$).

Grup 2 için kadınlarda ve erkeklerde kronolojik yaş ve I_{3M} değişkenleri normal dağılıma uymuyordu. 165 (yetişkin) kişinin I_{3M} değerleri 0,008 cut-off değerinin altındayken

335(adölesan) kişinin I_{3M} değerleri bu değerin üzerindeydi. Yetişkin grubun 67'si kadın 98'i erkek iken, çocuk grubunun 183 ü kadın 152 si erkekti. I_{3M} değeri 0,008 cut-off değerinin altında olup 18 yaşın altında olan 6 kişi vardı. I_{3M} değeri 0,008 cut-off değerinin üzerinde olup 18 yaş üzeri olan 132 kişi vardı. I_{3M} için 0,008 cut-off değeri %91,9 spesivite gösterdi. Yine aynı cut-off değeri %48,9 yanlış negatiflik (yetişkin bireyi adölesan gösterme eğilimi) ve %8,1 yanlış pozitiflik (yetişkin olmayan adölesanı yetişkin olarak gösterme eğilimi) gösterdi.

Grup 3 için erkek ve kadınlarda kronolojik yaş ve tahmini yaş değişkenlerinin hepsi de normal dağılıma uyuyordu. Grup 3 için kronolojik ve tahmini yaş arasında zayıf pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon tespit edildi ($p=0.001$, $r= 0,318$). Grup 3 için kronolojik yaşın ortalaması $48,34 \pm 14,21$ tahmini yaşın ortalaması $50,57 \pm 12,02$ dir.

Grup 1 için kronolojik yaş ile Cameriere metoduyla elde edilen tahmini yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,05$). Grup 3 için Kronolojik yaş ile Cameriere metotları kullanılarak elde edilen tahmini yaş arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. 1. ve 3. Gruplar arasında cinsiyet ayrımı yapıldığında ise erkeklerde ve kadınlarda kronolojik yaş ile Cameriere metoduyla elde edilen tahmini yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 5. Grup 1 için Wilcoxon t testi uygulandıktan sonra elde edilen verinin dağılımını özetleyen başlıca değerlerin tablosu.

Değişken	n	Ortanca	En küçük	En büyük	ζ_1	ζ_3
Dental yaş	1000	9.1425	2.7070	14.0640	7.2815	10.5565
Kronolojik yaş	1000	8.9700	3.1500	14.4800	7.5400	11.2750
Fark (kronolojik yaş – dental yaş)	1000	0.2190	-3.0670	3.4630	-0.3432	0.7435

Türk popülasyonunda bu 3 grupta Cameriere metotları doğru sonuçlar vermektedir fakat metotların doğruluk dereceleri değişmektedir. Grup 1 de uygulanan metot ile elde edilen tahmini yaşla kronolojik yaş arasında oldukça güçlü bir korelasyon bulunurken Grup 3

için uygulanan metotla elde edilen tahmini yaş ve kronolojik yaş arasında zayıf bir korelasyon tespit edildi.

Aynı gözlemci tarafından bir ay arayla yapılan ölçümler sonucunda yüksek derecede gözlemci içi korelasyon olduğu tespit edildi ($r = 0,92$).



5. TARTIŞMA

Adli tıpta yaş tayini kişilerin hukuki sorunlarında ve kimliklendirmede önemli bir yere sahiptir (4). Değişik popülasyonlarda farklı yaş tayini metotları kullanılabilir veya aynı metot farklı popülasyonlar için basit regresyon analizleriyle daha doğru sonuçlar verebilecek bir formüle uyumlanabilir. Bu yüzden bu çalışmada yaş tayininde Cameriere metodunun Türk toplumunun bir alt grubunda geçerliliğinin araştırılması planlandı.

Dayanıklılıkları nedeniyle, dişler ve kemikler genellikle insanlardan ve hayvanlardan geçmişte kalan tek izdir. Bu nedenle, dişlerin geçmiş hakkında bize neler söyleyebileceğini en iyi şekilde anlamak için, çeşitli yenilikçi teknikler kullanılarak sert dokular hakkında birçok bilimsel çalışma yapılmıştır. Özellikle ilgi çekici olan yaşlanma, diyet, iklim ve kökenleri ile ilgili bilgilerdir (16).

Çalışmamızda, Grup 3 için uygulanan Cameriere metodu ile elde edilen tahmini yaş ile kronolojik yaş arasında zayıf bir korelasyon bulunmasının nedeni, insan vücudunun yaşlandıkça normal anatomiden uzaklaşması ve çevresel etkenler nedeniyle değişik derecelerde deforme olmasıdır (11). Yaşlanmanın fizyolojisini çok farklı derecelerde etkileyen bu çeşitli çevresel etkenler bütün popülasyonlara uygun ve yüksek doğruluk gösterebilen bir yaş tahmini metodunun bulunmasını oldukça zor hale getirmektedir. Cameriere'nin belirlemiş olduğu cut-off değerinin (0,008) adölesan bir bireyi yetişkin gösterme hatası olasılığının, yetişkin bir bireyi adölesan gösterme hatasından oldukça az olması olası dikkat çekicidir. Yaş tayini esnasında yapılabilecek en büyük ve en istenmeyen hata, küçük bir bireyin yaşını olduğundan büyük tahmin edip onun daha ağır bir ceza almasına neden olmaktır. Dolayısıyla bu tür cut-off değerleri belirlenirken bu tip hata göz önünde bulundurulup mümkün olduğunca radikal davranmak gerekir (31). Grup 2'de elde ettiğimiz sonuçlar, bu hipotezle uyumlu olması dikkat çekicidir.

Hukuki süreçlerde cezai değerlendirme için yaş tayini önemlidir. Özellikle 7, 12, 15 ve 18 yaşları cezai ve hukuki açıdan büyük önem arz eden sınır yaş değerleridir (21). Yıldırım ve ark (36) 51 adet yaş tayini isteğiyle başvuran olguyu demografik olarak incelemişlerdir. Sonuç olarak, yaş tayini davalarında radyolojik olarak saptanan kemik yaşı ile birlikte; dişsel, zihinsel, psikolojik gelişim gibi klinik bulguları da dikkate alarak yapılacak bir yaş tespitin daha doğru olacağı sonucuna varmışlardır. Yapılan çalışmalarda dişlerin sürme sırasının ve diş sayısının radyolojik olarak incelenmesinin yaş tayinine yardımcı olabileceği bildirilmiştir (22). Bu çalışma dişlerin gelişim aşamalarının değerlendirilmesini esas alan Cameriere metodu ile yapılan yaş tayini yöntemlerinin Türk popülasyonunda geçerliliğinin değerlendirmeyi amaçlanmıştır.

Tunç ve ark. (37) Demirjian metoduyla kuzey Anadolu'daki Türk çocuk popülasyonunda yaptıkları bir çalışmada, kuzeyli Türk çocuklarının Demirjian'ın örneklemindeki çocuklarla karşılaştırıldığında, genel olarak diş olgunluğu bakımından daha ileri olduğu sonucuna varmışlardır. Bu çalışmada erkek ve kız çocuklarının dental ve kronolojik yaşları arasındaki ortalama fark sırasıyla 0,36-1,43 ve 0,50-1,44 aralıklarında bulunmuştur.

Karadayı ve ark. (38) 350 erkek 403 kadın toplam 753 bireye ait dijital panoramik radyografi üzerinde yaptıkları çalışmada, Türk çocuklarının diş gelişim ve sürme aşamalarına göre klinik uygulamalara yardımcı olabilecek bir dental çizelge oluşturmuşlardır.

Güngör ve ark. (39), güneyli Türk çocuk popülasyonunda 276'sı kadın 259 u erkek toplam 535 hastanın panoramik grafilerini inceledikleri çalışmada, Demirjian metodunun kronolojik yaşı tahmin etmedeki doğruluğunu test etmeyi amaçlamışlardır. Demirjian metodunun güneyli Türk çocuk popülasyonunda kronolojik yaşı tahmin etmede uygun olduğunu, ancak bazı yaş gruplarında revizyonlar gerektirdiği sonucuna varmışlardır.

Karataş ve ark. (40) 6-16 yaş aralığındaki, 424 erkek ve 408 kadından oluşan toplam 832 hastanın dijital panoramik grafisini incelemişlerdir. Yirmi yaş dişlerinin mineralizasyon ve gelişim aşamalarının incelendiği bu çalışmada yirmi yaş dişlerinin diğer iskeletsel yaş tahmin metotları ile birlikte uygulandığında bireyin kronolojik yaşını tahmin etmek için uygun bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Nur ve ark. (41) yaşları 5-16 arasında değişen 673 hastanın panoramik grafilerini inceleyerek Demirjian ve Nolla metotlarını karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada kuzeydoğu Türk popülasyonunda Nolla metodunun daha doğru sonuçlar verdiği çıkarımı yapılmıştır.

Özveren ve ark. (42) 6-15 yaş arası 766 Trakya popülasyonundan hastanın panoramik grafilerini inceledikleri çalışmada, Demirjian ve Willems metodunu karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda Trakya popülasyonunda Willems metodunun her yaş ve cinsiyet grubunda Demirjian metodundan daha doğru sonuçlar verdiği çıkarımını yapmışlardır.

Çelik ve ark. (43) 4-18 yaş arası 932 hastadan oluşan güney Türk popülasyonu üzerinde yaptıkları çalışmada Demirjian metodunun kendi çalışmalarındaki popülasyona bazı yaş gruplarında özellikle uygun olmadığını ve bu nedenle her popülasyonun kendi özgü regresyon modeli ile birlikte formülünü geliştirmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Çelikoğlu ve ark. (44) toplam 807 panoramik radyografi üzerinde yaptıkları çalışmada Demirjian metodunun Türk popülasyonunda uygun bir yaş tayin yöntemi olmadığı sonucuna varmışlardır.

Şişman ve ark. (45) 8-25 yaş arası 900 panoramik radyografiyi inceledikleri çalışmalarında üçüncü molarların gelişimsel bir belirteç olarak kullanılmasının iskeletsel yaş ile birlikte değerlendirildiği zaman faydalı olacağı sonucuna varmışlardır.

Erdem ve ark. (46) 5-13 yaş aralığındaki 756 hastanın panoramik grafilerini inceleyerek yaptıkları bir çalışmada kuzeybatı Türk çocuklarında Demirjian metodunun uygun olmadığını tespit etmişler ve çalışma popülasyonlarına daha uygun yeni bir tablo ve cinsiyete özgü formül geliştirmişlerdir.

Altunsoy ve ark. (47) 7-16 yaş arası 635 hastanın panoramik radyografisi üzerinde yaptıkları inceleme sonucunda Demirjian yönteminin batılı Türk çocuk popülasyonu için uygun olmadığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca batılı Türk çocuk popülasyonunun dental olgunlaşma konusunda Türkiye'nin doğu, kuzeydoğu ve kuzeyindeki çocuk popülasyonundan daha geride olduğu sonucuna varmışlardır.

Akkaya ve ark. (48) 2-16 yaş arası 799 çocuğun panoramik radyografilerini inceledikleri çalışmalarında, Demirjian'ın dört farklı metodu ve Willems metodunu karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda Willems metodu, Türk popülasyonunda adli amaçlarla kullanımı en uygun metot olarak bulunmuştur.

Erbudak ve ark. (49), 14-57 yaş arası 123 hastanın dijital panoramik radyografilerini inceledikleri çalışmada Kvaal metodunu kullanmışlardır. Sonuç olarak, Türk bireylerde panoramik radyografilerde literatürde regresyon modelleri kullanılarak elde edilen kronolojik ve tahmini yaşlarda 12 yıldan fazla bir fark bulunmuştur. Kvaal ve arkadaşlarının metoduna göre panoramik radyograflar kullanarak yapılan ölçümler Türk bireylerinin yaşını kesin olarak tahmin etmek için yetersiz bulunmuştur.

Altan ve ark. (50) Willems metodunun Türk popülasyonunda yaş tayininde uygulanabilirliğini test ettikleri çalışmalarında 5-15 yaş arası 756 panoramik grafiyi incelemişler ve güney Türk popülasyonunda Willems metodunun uygulanabilir olduğu sonucuna varmışlardır.

Gülşahı ve ark. (51) 8-15 yaş arası toplam 573 çocuğun panoramik radyografisi üzerinde yaptıkları çalışmada Cameriere'nin yaş tahmin metodunun Türk popülasyonundaki doğruluğunu test etmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda Cameriere'nin metodunun Türk popülasyonunda uygulanabilir, hızlı, ucuz, pratik ve kullanıcı dostu olduğu çıkarımı yapılmıştır.

Gülşahı ve ark. (52) 14-22 yaş arası 293 hastanın panoramik radyografisini incelemişler ve Cameriere'nin, bireylerin yirmi yaş dişlerinin oranlarına bakarak 18 yaşını geçip geçmediğinin belirlenmesini sağlamak amacıyla ortaya attığı cut-off değerinin Türk popülasyonunda uygulanabilirliğini test etmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışma sonucunda I_{3M} cut-off değerinin Türk popülasyonunda uygulanabilir olduğu sonucuna varmışlardır.

Apaydın ve ark. (53), 5-16 yaş aralığında 330 hastanın panoramik radyografileri üzerinde Willems, Cameriere ve Demirjian yaş tahmini metotlarını karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda Türk popülasyonuna en uygun metodun Willems metodu olduğu sonucuna varmışlardır.

Cavrić ve ark. (54) siyahi Afrika popülasyonu üzerine yaptıkları bir çalışmada Cameriere'nin I_{3M} cut-off değerinin uygulanabilirliğini test etmişlerdir. Çalışmanın

sonucunda I_{3M} cut-off değerinin siyahi Afrika popölasyonu için uygulanabilir olduğu sonucuna varmışlardır.

Luca ve ark. (55) İtalyan popölasyonunda yaptıkları bir çalışmada 9-22 yaş arası 975 hastanın panoramik radyografisini incelemiş ve Cameriere'nin I_{3M} cut-off değerinin yaş ilerledikçe doğruluğunun azaldığını, yirmilik dişin apeksi kapalıyken de farklı metotların bu cut-off değeri ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu makalede üçüncü molar dişin gelişim varyanslarına bağlı olarak lineer regresyon modelleri oluşturulması gerektiği sonucuna varmışlardır. Biz de çalışmamızda Türk toplumuna uygun bir lineer regresyon eğrisinin çıkarılmasının en doğru sonucu vereceği kanaatindeyiz.

Galic' ve arkadaşları (56) Hırvat popölasyonunda 14-23 yaş arası 1336 panoramik grafiyi inceledikleri çalışmalarında Cameriere'nin I_{3M} cut-off değerinin Hırvat popölasyonunda yüksek doğrulukla uygulanabilir olduğu sonucuna varmışlardır.

Wolf ve ark. (57) alman popölasyonunda 6-14 yaş arası 479 panoramik radyografi üzerinde Demirjian ve Cameriere metodunu karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada Demirjian metodunun bütün cinsiyet ve yaş gruplarında alman popölasyonunda Cameriere metoduyla karşılaştırıldığında en doğru sonucu verdiği yargısına varmışlardır.

Pinchi ve ark. (58) İtalyan popölasyonunda 11-16 yaş arası 501 panoramik radyografi üzerinde yaptıkları bir çalışmada şu sonuçlara ulaşmışlardır: Willems ve Demirjian metotları Cameriere ve Haavikko'dan daha hassastır, ancak yaşını daha fazla gösterme eğilimindedirler; Cameriere yöntemi, her iki cinsiyette ve tüm yaş gruplarında dental yaşı (~ 1 yıl) az gösterme eğilimindedir.

Cameriere ve ark. (59) 12-16 yaş arası 447 hastanın panoramik radyografisi üzerinde yaptığı bir araştırmada yedi kalıcı daimi mandibular dişin hepsinin apekslerinin kapalı olması ve üçüncü moların açık apekslerinin boyuna oranının 1.1'den düşük olması halinde bir bireyin 14 yaşında veya daha yaşlı olduğu sonucuna varıldı.

Cameriere ve ark. (60) Şili popölasyonunda 15-22 yaş arası 822 hastanın panoramik radyografilerini incelemişler ve I_{3M} cut-off değerinin Şili popölasyonunda yüksek doğrulukla uygulanabilir olduğu sonucuna varmışlardır.

Cameriere ve ark. (61) Arnavut popülasyonunda 15-22 yaş arası 286 hastanın panoramik grafilerini incelemişler ve I_{3M} cut-off değerinin uygulanabilirliğini test etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda I_{3M} cut-off değerinin Arnavut popülasyonunda uygulanabilir olduğu sonucuna varmışlardır.

Franklin ve ark. (62) Avustralya popülasyonunda Cameriere'nin I_{3M} cut-off değerinin uygulanabilirliğini 143 panoramik radyografi üzerinden test etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda I_{3M} cut-off değerinin güçlü ve uygulanabilir bir oran olduğunu bulmuşlardır.

Deitos ve ark. (63) Brezilya popülasyonu üzerine yaptıkları Cameriere'nin I_{3M} cut-off değerinin uygulanabilirliğini test ettikleri bir çalışmalarında, bu değer kendi popülasyonları için uygulanabilir olduğu sonucuna varmışlar. Ancak hukuki ve cezai süreçlerde 18 yaş sınırının dikkatli test edilmesi adına birkaç yöntemin kombine kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Azevedo ve ark. (64) Cameriere'nin yetişkinlerde yaş tayin metodunu test etmek için 20-69 yaş aralığında 448 hastanın 1648 periapikal radyografisini inceledikleri bir çalışmada, Brezilya popülasyonu için özelleştirilmiş formülün Cameriere'nin orijinal formülünden daha yüksek doğrulukta tahminlerde bulunduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca yetişkinlerde yaş tahmininde değeri daraltmak için ek metotlardan faydalanmak gerektiği sonucuna varmışlardır.

Mazzilli ve ark. (65) Brezilya popülasyonunda 4-16 yaş arası 612 dijital panoramik radyografi inceledikleri çalışmalarında, Cameriere metodunun yaş tahmini için uygulanabilir olduğunu, ancak bazı yaş gruplarında dağılım farklılıklarına rastlanabildiğini, bu sebeple de popülasyonun kendisine uygun formülünün geliştirilmesinin daha doğru sonuçlar verebileceği çıkarımına varmışlardır.

Beyaz İtalyan, İspanyol ve Hırvat çocuklar (5-15 yaş grubu) üzerinde yapılan bir çalışmada Cameriere, Demirjian ve Willems metotları karşılaştırılmış ve kronolojik yaşa göre Cameriere metodunun en doğru sonucu verdiğini bildirmişlerdir (35).

Brezilyalı 4-16 yaş grubu çocuklarda yapılan bir çalışmada bulunan sonuçlar, Brezilya alt gruplarında yaş tayininde güvenilir bir yöntem olarak Cameriere'nin yöntemini desteklemektedir. Yine aynı çalışmada korelasyonların belirli gruplar arasında

değişebileceği ve bu nedenle bazı formüllerin yeniden düzenlenmesinin daha doğru bir tahmin için yararlı olabileceği vurgulanmıştır (65).

Bosna Hersekli çocuklar üzerinde yapılan bir araştırmaya göre elde edilen sonuçlar Cameriere'nin Avrupa formülünün 14 yaşın altındaki Bosna-Hersekli çocuklarda yaş tahmini için yararlı bir araç olabileceğini gösterdi (66).

6-14 yaş arası Alman çocuk popülasyonunda dental yaş tayini için Demirjian ve Cameriere metotlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada Demirjian'ın yöntemi araştırılan Alman nüfusun diş çağı tahmini için daha uygun sonuçlar vermiştir (57).

Mısırlı çocuklar üzerinde yaş tayininde Willems ve Cameriere metotlarının karşılaştırılması ile yapılan bir çalışmada, her iki metodun da kronolojik yaşla anlamlı derecede korele olduğu bulunmuşsa da Willems metodunun doğruluğunun Cameriere metoduna göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (67).

Yapılan bir sistematik gözden geçirme ve meta-analiz çalışmasına göre Cameriere'nin 3.molar indeksinin cinsiyete bakılmaksızın, adli amaçlarla yetişkinlik dönemini tahmin etmek için uygun ve yararlı bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır (68).

20-78 yaş arası Kore popülasyonunda yapılan bir çalışmada yaş tayini için Cameriere'nin metodunu takip ederek panoramik radyografi kullanılıp pulpa / diş alan oranının Koreli yetişkin popülasyonunda yaş tahmini için etkili bir araç olarak potansiyeli olduğunu özellikle kadınlarda erkeklere oranla daha yüksek doğruluk gösterdiği bildirilmiştir (69).

Libya popülasyonunda 18 yaş tayini için yapılan bir çalışmada bulunan sonuçlar, Libya nüfusunda bireylerin 18 yaşını geçip geçmediği konusunda Cameriere'nin 3.molar indeksinin kullanılabilir olduğu bildirilmiştir (70).

Meksika popülasyonunda 5-15 yaş arası çocuklarda yapılan çalışmada, Cameriere yönteminin çok yararlı olduğu ve hem klinik diş hekimliğinde hem de adli işlemlerde pratik uygulama için önerilebileceği bildirilmiştir (71).

Karadağ popülasyonunda yasal yeterlilik yaşını belirlemek üzere yapılan bir çalışmada, Cameriere'nin 3.molar indeksini takiben Nollanın 9.evresinin kullanılması yetişkinleri ve adölesanları ayırmada yüksek özgünlük göstermiştir (72).

7 farklı ülkeden Kafkas ırkı çocuklarına ait 2652 panoramik grafinin incelendiği bir çalışmada Cameriere'nin açık apeksli dişlerden yaş tayini için geliştirdiği formül çoklu regresyon analizi ile yeniden gözden geçirilmiş ve düzeltilmiş bir Avrupa formülasyonu geliştirilmiştir (73).

Üçüncü molar sürme miktarına bağlı legal yetişkinlik yaşının incelendiği 9 farklı metodun karşılaştırıldığı bir çalışmada (Gleiser-Hunt, Haavikko, Demirjian, Raunpaka, Gustafson-Koch, Harris-Nortje, Kullman, Moorrees, Cameriere) Moorrees tekniği hata değeri en az teknik olarak bulunmuştur (74).

20-79 yaş aralığındaki 200 kanin dişin periapikal radyografileri üzerinde yapılan bir çalışmada pulpa odası ile dişin tüm hacmi oranlanmış ve sekonder dentin birikimine bağlı olarak yaşlanmaya değişebilen bu oranların kişilerin yaşını tahmin etmede yüksek güvenilirlik gösterdiği tespit edilmiştir (32).

19-74 yaş aralığında İtalyan popülasyonunda üst kanin dişlerin pulpa-diş alanlarının oranlandığı bir çalışmada Cameriere metodunun yüksek tekrarlanabilirlik ve doğruluğa sahip olduğu ifade edilmiştir (33).

Dünya çapındaki bu farklı popülasyonlarda test edilmiş bu üç farklı metodun Türk popülasyonundaki dağılım doğruluğunu ölçmeyi amaçladığımız bu çalışmamızda biz de bu çalışmalara benzer sonuçlara varmış bulunmaktayız.

6. SONUÇ

Bu çalışmada Cameriere'nin yaş tayini metotları Türk popülasyonunda üç ayrı yaş grubunda test edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

1. Kadın ve erkeklerde 1.99 -14.99 yaş grubunda (Grup 1) dişlerin sürmesi ve gelişim dönemleri esnasında sahip oldukları kronolojik yaş ile Cameriere metodu ile hesaplanan dental yaş arasında pozitif yönlü, istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bir ilişki saptanmıştır.
2. Kadın ve erkeklerde 14.99 -22.99 yaş grubunda (Grup 2) yirmi yaş dişinin sürmesi ve gelişim dönemleri esnasında Cameriere metodu ile hesaplanan I_{3M} değeri ile kronolojik yaş arasında pozitif yönlü, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır.
3. Kadın ve erkeklerde 23.99 -80.99 yaş grubunda (Grup 3) dişlerin pulpa alanı ve diş total alanı ölçülerek Cameriere metodu ile hesaplanan dental yaş ile kronolojik yaş arasında pozitif yönlü, istatistiksel olarak zayıf bir ilişki saptanmıştır.
4. Pulpa hacminin- dişin toplam hacmine oranlanması şeklinde hesaplanan ve pulpa odasında biriken sekonder dentin miktarını esas alarak bireyin kronolojik yaşını hesaplamayı amaçlayan yöntemlerde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi gibi üç boyutlu görüntüleme metotlarından faydalanmak daha ileri doğruluk oranına sahip tahminler verecektir.
5. Türk popülasyonunda, gelişmekte olan dişlerin ölçülerek ve üçüncü molar dişlerin gelişim oranı ölçülerek uygulanan Cameriere diş yaşı tayin yöntemlerinin kronolojik yaşa göre doğruluk dereceleri yüksek doğruluk gösterirken erişkin dişlerinin sekonder dentin birikiminin dolaylı yoldan ölçülmesine dayanan Cameriere diş yaşı tayin yöntemleri kronolojik yaşa göre zayıf bir doğruluk derecesi göstermiştir.

KAYNAKÇA

1. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation: Elsevier Health Sciences; 2014.
2. ISIR AB. Adli Hekimlikte Yaş Tayini. Editörler: Prof Dr Sermet KOÇ Yrd Doç Dr Muhammet CAN.222.
3. Can M, Koç S. Birinci basamakta adli tıp. 2011.
4. Harorlı A. Adli dişhekimliği2006.
5. Burns KR. Forensic anthropology training manual: Routledge; 2015.
6. Rai B, Anand S. Tooth developments: an accuracy of age estimation of radiographic methods. World J Med Sci. 2006;1(2):130-2.
7. Reppien K, Sejrsen B, Lynnerup N. Evaluation of post-mortem estimated dental age versus real age: A retrospective 21-year survey. Forensic science international. 2006;159:S84-S8.
8. Schmeling A, Grundmann C, Fuhrmann A, Kaatsch H-J, Knell B, Ramsthaler F, et al. Criteria for age estimation in living individuals. International journal of legal medicine. 2008;122(6):457.
9. CANGER EM, ARSLAN DS. Adli Diş Hekimliğinde Radyolojinin Kullanımı. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2013;23(2).
10. Buikstra JE, Rhine S. Age estimation of the human skeleton: Charles C Thomas Publisher; 2010.
11. Afşin H, Karadayı B, Büyük Y. Adli diş hekimliğinin adli bilimlerdeki rolü- Bölüm 1: Felaket kurbanlarının kimliklendirilmesi ve adli olaylarda dişlerden yaş tahmini. Adli Tıp Dergisi.28(3):275-86.
12. Ülgen M. Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etoloji, büyüme ve gelişim, tanı: Yeditepe Üniversitesi; 2000.
13. YİĞİT MD, KURDOĞLU S. KRONOLOJİK YAŞ, DIŞ YAŞI VE KEMİK YAŞI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ-THE EVALUATION OF RELATION BETWEEN CHRONOLOGICAL AGE, DENTAL AGE AND

- SKELETAL AGE. Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry. 1990;24(1):21-8.
14. Miletich I, Sharpe PT. Normal and abnormal dental development. Human molecular genetics. 2003;12(suppl_1):R69-R73.
 15. Kumar G. Orban's oral histology & embryology: Elsevier Health Sciences; 2014.
 16. Berkovitz BK, Holland GR, Moxham BJ. Oral Anatomy, Histology and Embryology E-Book: Elsevier Health Sciences; 2017.
 17. Nanci A. Ten Cate's Oral Histology-E-Book: Development, Structure, and Function: Elsevier Health Sciences; 2017.
 18. Magloire H, Bouvier M, Joffre A. Odontoblast response under carious lesions. Proceedings of the Finnish Dental Society Suomen Hammaslaakariseuran toimituksia. 1992;88:257-74.
 19. AlQahtani SJ, Hector M, Liversidge H. Accuracy of dental age estimation charts: Schour and Massler, Ubelaker and the London Atlas. American journal of physical anthropology. 2014;154(1):70-8.
 20. AlQahtani SJ, Hector MP, Liversidge HM. Brief communication: the London atlas of human tooth development and eruption. American Journal of Physical Anthropology. 2010;142(3):481-90.
 21. Apaydın B. Bireylerin panoramik radyograflarında kök gelişim aşamaları değerlendirilerek belirlenen yaş ile kronolojik yaş arasındaki uyumun araştırılması: Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2014.
 22. Logan WH, Kronfeld R. Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. Journal of the American Dental Association. 1933;20(3):379-428.
 23. Wise G, King G. Mechanisms of tooth eruption and orthodontic tooth movement. Journal of dental research. 2008;87(5):414-34.
 24. Gökçek M, Hazar Bodrumlu E, Özkalaycı N. Diş sürmesi.
 25. Marks Jr SC, Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists. 1996;245(2):374-93.

26. Kij, #xE6, r I. Mechanism of Human Tooth Eruption: Review Article Including a New Theory for Future Studies on the Eruption Process. Scientifica. 2014;2014:13.
27. Nelson SJ. Wheeler's Dental Anatomy, Physiology and Occlusion-E-Book: Elsevier Health Sciences; 2014.
28. Sağır S, Güngör K. 11 Yaş Çocuklarında Diş Gelişimi Metodunun Geliştirilmesi. Ankara Medical Journal. 2013;13(1).
29. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. International Journal of Legal Medicine. 2006;120(1):49-52.
30. De Luca S, Biagi R, Begnoni G, Farronato G, Cingolani M, Merelli V, et al. Accuracy of Cameriere's cut-off value for third molar in assessing 18 years of age. Forensic science international. 2014;235:102. e1-. e6.
31. Cameriere R, Pacifici A, Viva S, Carbone D, Pacifici L, Polimeni A. Accuracy of Cameriere's cut-off value for third molar in assessing 18 years of age for legal purposes. Minerva Stomatol. 2014;63:283-94.
32. Cameriere R, Ferrante L, Belcastro MG, Bonfiglioli B, Rastelli E, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by mesial and vestibular peri-apical X-rays. Journal of forensic sciences. 2007;52(5):1151-5.
33. Azevedo A, Michel-Crosato E, Biazevic M, Galić I, Merelli V, De Luca S, et al. Accuracy and reliability of pulp/tooth area ratio in upper canines by peri-apical X-rays. Legal Medicine. 2014;16(6):337-43.
34. Gustafson G. Age determinations on teeth. The Journal of the American Dental Association. 1950;41(1):45-54.
35. Cameriere R, Ferrante L, Liversidge H, Prieto J, Brkic H. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. Forensic science international. 2008;176(2-3):173-7.
36. Yıldırım A, Çetin İ, Özer E, Gümüş B. Adli Tıp Anabilim Dalına 2006-2010 yılları arasında yaş tayini için başvuran olguların değerlendirilmesi. Çağdaş Tıp Dergisi. 2011;1(2):56-61.

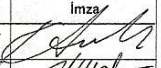
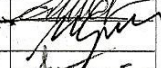
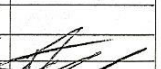
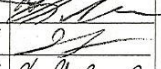
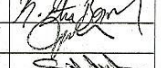
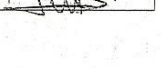
37. Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic science international*. 2008;175(1):23-6.
38. Karadayı B, Afşin H, Ozaslan A, Karadayı Ş. Development of dental charts according to tooth development and eruption for Turkish children and young adults. *Imaging science in dentistry*. 2014;44(2):103-13.
39. Gungor OE, Kale B, Celikoglu M, Gungor A, Sari Z. Validity of the Demirjian method for dental age estimation for Southern Turkish children. *Nigerian journal of clinical practice*. 2015;18(5):616-9.
40. Karataş OH, Öztürk F, Dedeoğlu N, Çolak C, Altun O. Radiographic evaluation of third-molar development in relation to the chronological age of Turkish children in the southwest eastern Anatolia region. *Forensic science international*. 2013;232(1-3):238. e1-. e5.
41. Nur B, Kusgoz A, Bayram M, Celikoglu M, Nur M, Kayipmaz S, et al. Validity of Demirjian and Nolla methods for dental age estimation for Northeastern Turkish children aged 5–16 years old. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*. 2012;17(5):e871.
42. Ozveren N, Serindere G. Comparison of the applicability of Demirjian and Willems methods for dental age estimation in children from the Thrace region, Turkey. *Forensic science international*. 2018;285:38-43.
43. Celik S, Zeren C, Çelikel A, Yengil E, Altan A. Applicability of the Demirjian method for dental assessment of southern Turkish children. *Journal of forensic and legal medicine*. 2014;25:1-5.
44. Celikoglu M, Cantekin K, Ceylan I. Dental age assessment: the applicability of Demirjian method in eastern Turkish children. *Journal of forensic sciences*. 2011;56:S220-S2.
45. Sisman Y, Uysal T, Yagmur F, Ramoglu SI. Third-molar development in relation to chronologic age in Turkish children and young adults. *The Angle Orthodontist*. 2007;77(6):1040-5.
46. Pinar Erdem A, Yamac E, Erdem MA, Sepet E, Aytepe Z. A new method to estimate dental age. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2013;71(3-4):590-8.

47. Altunsoy M, Nur BG, Akkemik O, Ok E, Evcil MS. Applicability of the Demirjian method for dental age estimation in western Turkish children. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2015;73(2):121-5.
48. Akkaya N, Yilanci HÖ, Göksülük D. Applicability of Demirjian's four methods and Willems method for age estimation in a sample of Turkish children. *Legal Medicine*. 2015;17(5):355-9.
49. 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*. 2012;219(1-3):141-6.
50. Altan HO, Altan A, Bilgiç F, Sözer ÖA, Damlar I. The applicability of Willems' method for age estimation in southern Turkish children: A preliminary study. *Journal of forensic and legal medicine*. 2016;38:24-7.
51. Gulsahi A, Tirali RE, Cehreli SB, De Luca S, Ferrante L, Cameriere R. The reliability of Cameriere's method in Turkish children: A preliminary report. *Forensic science international*. 2015;249:319. e1-. e5.
52. Gulsahi A, De Luca S, Cehreli SB, Tirali RE, Cameriere R. Accuracy of the third molar index for assessing the legal majority of 18 years in Turkish population. *Forensic science international*. 2016;266:584. e1-. e6.
53. Apaydin B, Yasar F. Accuracy of the demirjian, willems and cameriere methods of estimating dental age on turkish children. *Nigerian journal of clinical practice*. 2018;21(3):257.
54. Cavrić J, Galić I, Vodanović M, Brkić H, Gregov J, Viva S, et al. Third molar maturity index (I3M) for assessing age of majority in a black African population in Botswana. *International journal of legal medicine*. 2016;130(4):1109-20.
55. De Luca S, Pacifici A, Pacifici L, Polimeni A, Fischetto SG, Palacio LAV, et al. Third molar development by measurements of open apices in an Italian sample of living subjects. *Journal of forensic and legal medicine*. 2016;38:36-42.
56. Galić I, Lauc T, Brkić H, Vodanović M, Galić E, Biazevic MGH, et al. Cameriere's third molar maturity index in assessing age of majority. *Forensic science international*. 2015;252:191. e1-. e5.

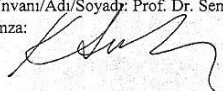
57. Wolf TG, Briseño-Marroquín B, Callaway A, Patyna M, Müller VT, Willershausen I, et al. Dental age assessment in 6-to 14-year old German children: comparison of Cameriere and Demirjian methods. *BMC oral health*. 2016;16(1):120.
58. Pinchi V, Gian-Aristide N, Pradella F, Vitale G, Rugo D, Nieri M. Comparison of the applicability of four odontological methods for age estimation of the 14 years legal threshold in a sample of Italian adolescents. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology*. 2012;30(2).
59. Cameriere R, Brkic H, Ermenc B, Ferrante L, Ovsenik M, Cingolani M. The measurement of open apices of teeth to test chronological age of over 14-year olds in living subjects. *Forensic science international*. 2008;174(2-3):217-21.
60. Cameriere R, Palacio LAV, Pinares J, Bestetti F, Paba R, Coccia E, et al. Assessment of second (I2M) and third (I3M) molar indices for establishing 14 and 16 legal ages and validation of the Cameriere's I3M cut-off for 18 years old in Chilean population. *Forensic science international*. 2018;285:205. e1-. e5.
61. Cameriere R, Santoro V, Roca R, Lozito P, Introna F, Cingolani M, et al. Assessment of legal adult age of 18 by measurement of open apices of the third molars: study on the Albanian sample. *Forensic science international*. 2014;245:205. e1-. e5.
62. Franklin D, Karkhanis S, Flavel A, Collini F, DeLuca S, Cameriere R. Accuracy of a cut-off value based on the third molar index: validation in an Australian population. *Forensic science international*. 2016;266:575. e1-. e6.
63. Deitos AR, Costa C, Michel-Crosato E, Galić I, Cameriere R, Biazevic MGH. Age estimation among Brazilians: younger or older than 18? *Journal of forensic and legal medicine*. 2015;33:111-5.
64. Azevedo AdCS, Alves NZ, Michel-Crosato E, Rocha M, Cameriere R, Biazevic MGH. Dental age estimation in a Brazilian adult population using Cameriere's method. *Brazilian oral research*. 2015;29(1):1-9.
65. Mazzilli LEN, Melani RFH, Lascala CA, Palacio LAV, Cameriere R. Age estimation: Cameriere's open apices methodology accuracy on a southeast Brazilian sample. *Journal of forensic and legal medicine*. 2018;58:164-8.

66. Latić-Dautović M, Nakaš E, Jelešković A, Cavrić J, Galić I. Cameriere's European formula for age estimation: A study on the children in Bosnia and Herzegovina. *South Eur J Orthod Dentofac Res*. 2017;4:26-30.
67. El-Bakary AA, Hammad SM, Mohammed F. Dental age estimation in Egyptian children, comparison between two methods. *Journal of forensic and legal medicine*. 2010;17(7):363-7.
68. Santiago BM, Almeida L, Cavalcanti YW, Magno MB, Maia LC. Accuracy of the third molar maturity index in assessing the legal age of 18 years: a systematic review and meta-analysis. *International journal of legal medicine*. 2018;132(4):1167-84.
69. Lee J-H, Lee C, Battulga B, Na JY, Hwang JJ, Kim YH, et al. Morphological analysis of the lower second premolar for age estimation of Korean adults. *Forensic science international*. 2017;281:186. e1-. e6.
70. Dardouri AAK, Cameriere R, De Luca S, Vanin S. Third molar maturity index by measurements of open apices in a Libyan sample of living subjects. *Forensic science international*. 2016;267:230. e1-. e6.
71. De Luca S, De Giorgio S, Butti AC, Biagi R, Cingolani M, Cameriere R. Age estimation in children by measurement of open apices in tooth roots: study of a Mexican sample. *Forensic science international*. 2012;221(1-3):155. e1-. e7.
72. Antunovića M, Galić I, Zelić K, Nedeljković N, Lazić E, Djuric M, et al. The third molars for indicating legal adult age in Montenegro. *Legal Medicine*. 2018.
73. Cameriere R, De Angelis D, Ferrante L, Scarpino F, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: a European formula. *International journal of legal medicine*. 2007;121(6):449-53.
74. Thevissen PW, Fieuws S, Willems G. Third molar development: evaluation of nine tooth development registration techniques for age estimations. *Journal of forensic sciences*. 2013;58(2):393-7.

EKLER

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011- KAEEK-80)							
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU							
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Cameriere Yaş Tayin Metodlarının Kayseri ve Çevresinde 3 Ayn Yaş Grubunda Uygulanmasıyla Elde Edilen Tahmini Yaşın, Kronolojik Yaş ile Uygunluğunun Araştırılması					
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU							
DEĞERLEN DİRİLEN BELGELER	BELGE ADI	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	BELGE ADI	Açıklama					
	SIGORTA						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ						
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU						
	ILAN						
	YILLIK BİLDİRİM						
	SONUÇ RAPORU						
	GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2018/549	Tarih : 07.11.2018					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.						
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU							
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI							
ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI		Prof. Dr. Sema Kader KÖSE					
Unvanı / Adı Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyeti	Araştırma ile İlişki	Katılım (*)	İmza	
Prof. Dr. Sema Kader KÖSE	Tıbbi Biyokimya	E.Ü. Tıp Fak.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK	Halk Sağlığı	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Prof. Dr. Murat Sipahioğlu	İç Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Doç. Dr. Güven Kahrıman	Radyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Doç. Dr. Kemal ÖZYURT	Dermatoloji	Kayseri Eğitim Hast.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Doç. Dr. Emin Murat CANGER	Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	E.Ü. Diş Hek. Fak.	E ☒ K ☐	E ☒ H ☐	E ☐ H ☒		
Doç. Dr. Cihangir BIÇER	Anest. ve Rean.	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒		
Doç. Dr. Fatih KARDAŞ	Çocuk Sağ. ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Doç. Dr. Serpil TAHERİ	Tıbbi Biyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Doç. Dr. Zafer Sezer	Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Dr. Öğr. Üyesi Kemal Erdem BAŞARAN	Fizyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Dr. Öğr. Üyesi Gökmen ZARARSIZ	Biyostatistik	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Av. Serhat ÜSTÜNEL	Avukat	Hukuk Müşaviri	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Ecz. Şökran TERZİ	Eczacı	Serbest Eczacı	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Sevtap Koçer	Sivil Üye	Serbest	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		

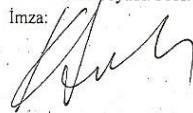
*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Sema Kader KÖSE
İmza: 

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011 - KAİK-80)					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Cameriere Yaş Tayin Metodlarının Kayseri ve Çevresinde 3 Ayrı Yaş Grubunda Uygulanmasıyla Elde Edilen Tahmini Yaşın, Kronolojik Yaş ile Uygunluğunun Araştırılması			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU					
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	ERCIYES ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU			
	AÇIK ADRES	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Melikgazi/KAYSERİ			
	TELEFON	0 352 437 49 10 - 11			
	FAKS	0 352 437 52 85			
	E-POSTA	sukriye@erciyes.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR / SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI / ADI / SOYADI	Doç. Dr. Murat Canger			
	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız diş ve Çene Radyolojisi			
	KOORDİNATÖR / SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Kayseri			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ ADI SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
FAZ 4		☐			
Gözlemsel ilaç çalışması		☐			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☐			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		☐			
İlaç dışı klinik araştırma		☒			
Diğer ise belirtiniz	Uzmanlık Tezi				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER		TEKMERKEZ ☒	ÇOKMERKEZ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanının
Ünvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Sema Kader Köse
İmza:




Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Hatice Cansu KIŞ

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 16 Ocak 1991, Kayseri

Medeni Durumu: Bekâr

Tel: +90 534 294 10 87

Fax: +90 352 438 06 10

E-mail: h.cansukis@gmail.com

Yazışma Adresi: Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene
Radyolojisi ABD.
38030 Melikgazi/KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Uzmanlık	Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi ABD.	2019
Lisans	Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2014
Lise	Nuh Mehmet Küçük Çalık Anadolu Lisesi	2003

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl Kurum Görev

2008- Halen Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene
Radyolojisi ABD.

YABANCI DİL

İngilizce

SUNUMLAR

SÖZLÜ SUNUMLAR

1. 16th European Congress of Dentomaxillofacial Radiology, Luzern, Switzerland , June 13-16 ,2018 “Effect of Eminence Inclination and Eminence Height on Different Stages of Internal Derangements of Temporomandibular Joint”
2. 16th European Congress of Dentomaxillofacial Radiology, Luzern, Switzerland , June 13-16 ,2018 “Evaluation Of Coronoid Hyperplasia In Patients With Ankylosing Spondylitis”
3. 16th European Congress of Dentomaxillofacial Radiology, Luzern, Switzerland , June 13-16 ,2018 “Cortical Bone Thickness And Density Alteration Of Bruxist Patients”
4. 24th International Congress of Turkish Dental Association Ankara /TURKEY September 27-30, 2018 “Evaluation of Stylohyoid Ligament Calcification In Patients with Bruxism”
5. 24th International Congress of Turkish Dental Association Ankara /TURKEY September 27-30, 2018 “Trabecular Structure Analysis of Mandibular Condyles in Patients with Osteoarthritis”

POSTER SUNUMLARI

1. 2nd Oral Diagnosis And Maxillofacial Radiology Society International Congress, Eskişehir/TURKEY, April 13-15 ,2017 “Ruptured Hemorrhagic Blister On Buccal Mucosa”
2. 2nd Oral Diagnosis And Maxillofacial Radiology Society International Congress, Eskişehir/TURKEY, April 13-15 ,2017 “Preoperative and postoperative ultrasonographic findings of pyogenic granuloma causing hard tissue resorption”
3. 23rd International Congress of Turkish Dental Association Istanbul/TURKEY 21-24 September 2017 “An Aneurismal Bone Cyst Localised Mandibular Condyle”
4. 16th European Congress of Dentomaxillofacial Radiology, Luzern, Switzerland , June 13-16 ,2018 “Monostotic and Craniofacial Fibrous Dysplasia: Report of Two Cases”

YAYINLAR

1. Kış H.C., Şekerci A.E., Demirbaş A.E., Etöz M., Deniz K. An Unusually Massive Fibrous Epulis Observed with Bone Resorption on the Maxillary Anterior Region: Case Report *Türkiye Klinikleri J Dental Sci Cases* 2016;2(2):93-6
2. Soydan, D., Doğan, S., Canger, E.M. et al. *Oral Radiol* (2019). <https://doi.org/10.1007/s11282-019-00373-6>

