

**T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ**



**ÇOCUKLARDA FARKLI DİŞ YAŞI TESPİT
YÖNTEMLERİNİN GÜVENİLİRLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

MUBİN TURAL

**TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ŞİMŞEK**

ORDU-2019

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ

**ÇOCUKLARDA FARKLI DİŞ YAŞI TESPİT
YÖNTEMLERİNİN GÜVENİLİRLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

MUBİN TURAL

**TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ŞİMŞEK**

ORDU-2019

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

ÇOCUKLARDA FARKLI DİŞ YAŞI TESPİT YÖNTEMLERİNİN
GÜVENİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dt. Mubin TURAL

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 28/03/2019

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ŞİMŞEK

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Çiğdem GÜLER

Dekan V. : Prof. Dr. Tarık YARILGAÇ

ORDU -2019

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Mubin TURAL

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bana yardımcı olan ve tezimin her aşamasında yol gösteren danışman hocam **Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ŞİMŞEK**'e

Uzmanlık eğitimim sırasında yardımları ve öğrettiği bilgilerle destek olan **Doç. Dr. Çiğdem GÜLER, Doç. Dr. Nihal BELDÜZ KARA** ve **Arş. Gör. Dr. Didem ODABAŞI**'na

Uzmanlık Eğitim süresince yanımda olan **Arş. Gör. Dt. Didem KÜÇÜKASLAN** ve **Arş. Gör. Dt. Rabia Melike GÖNENLİ**'ye

Beni bugünlere getiren, büyük bir fedakarlıkla büyütüp okutan, bugünüme kadar maddi ve manevi desteğini esirgemeyen annem **Songül TURAL**, babam **Adulkerim TURAL**, ikizim **Mülkiye TURAL** ve abim **Ensar Tural**'a ve değerli büyüklerime

Hayatıma bir güneş gibi doğan mutluluk ve sevinç kaynağım olan canım hanımım **Habibe TURAL**'a

teşekkürlerimi sunarım...

ÖZET

ÇOCUKLARDA FARKLI DIŞ YAŞI TESPİT YÖNTEMLERİNİN GÜVENİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Bu retrospektif çalışmanın amacı Türk toplumunda Demirjian, Cameriere, Haavikko ve Willem's diş yaşı tespit yöntemlerini değerlendirmek, yöntemler arasındaki farklılıkları ortaya koymak ve gelecekteki çalışmalara yardımcı olmak amacıyla diş yaşını tespit etmek için en iyi yöntemi belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Ordu Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nin Çocuk Dişhekimliği Bölümü'ne başvuran 6-13 yaş arasındaki benzer sosyoekonomik ve etnik kökene sahip uygun radyografileri olan 640 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Demirjian, Haavikko, Cameriere ve Willem's yöntemleri ile panoramik radyografiler incelenerek diş yaşı tespiti yapıldı. Her bir yöntem iki araştırmacı tarafından değerlendirildi. İstatistiksel analizde Kruskal-Wallis, Dunn's çoklu karşılaştırma ve eşlendirilmiş t testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir

Bulgular: Demirjian yöntemi 0,64 (erkek; 0,59, kız; 0,68) yaş ve Willems yöntemi de 0,28 (erkek; 0,28, kız; 0,3) yaş diş yaşını kronolojik yaştan fazla tespit ederken Cameriere yöntemi -0,3 (erkek; 0,33, kız; 0,28) yaş, Haavikko -0,44 (erkek; 0,32, kız; 0,55) yaş diş yaşını daha az tespit etmiştir. Cameriere yöntemi diğer yöntemlere kıyasla daha yakın sonuçlar vermiştir.

Sonuç: Değerlendirilen diş yaşı tespit yöntemleri Türk toplumu için doğru sonuçlar vermemiştir. Daha doğru sonuçlar için yöntemlerin topluma göre modifikasyonlarının yapılması gerekebilir.

Anahtar Kelimeler: Diş yaşı tespiti, Kronoloik yaş, Cameriere yöntemi

ABSTRACT

ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF DIFFERENT DENTAL AGE DETECTION METHODS IN CHILDREN

Aim: The aim of this retrospective study was determine the most appropriate dental age estimation method for Turkish population investigating Demirjian, Cameriere, Haavikko and Willem's methods.

Material and Methods: The study was conducted on panoramic radiographs of 640 children between 6-13 year-old who were admitted to the Department of Pedodontics, Faculty of Dentistry, Ordu University for dental treatment. The subjects were in similar ethnic origin and socioeconomic status. Demirjian, Haavikko, Cameriere and Willem's dental age estimation methods were performed for each radiographs by two researchers. Kruskal-Wallis, Dunn's multiple comparison and paired t test were used for statistical analysis. The significance level was evaluated at $p < 0,05$.

Results: By using Demirjian and Willem's methods, the mean dental ages were overestimated by 0.64 (male 0.59, female 0.68) and 0.28 (male 0.28, female 0.3) year more than chronological age while in Cameriere and Haavikko methods, underestimated by 0.30 (male 0.33, female 0.28) and 0.44 (male 0.32, female 0.55) year less respectively. When compare with other methods, Cameriere method has more accurate results.

Conclusion: None of these four methods were completely suitable for Turkish society. It is necessary that Turkish-specific standards to be established.

Key Words: Dental age estimation, chronological age, Cameriere method

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇ KAPAK SAYFASI

ONAY

TEZ BİLDİRİMİ

I

TEŞEKKÜR

II

ÖZET

III

ABSTRACT

IV

İÇİNDEKİLER

V

ŞEKİLLER DİZİNİ

VIII

TABLolar DİZİNİ

IV

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

XI

1. GİRİŞ

1

2. GENEL BİLGİLER

3

2.1. Tarihsel Bilgi

4

2.2. Kronolojik Yaş ve Biyolojik Yaş

5

2.3. Dişlerin Gelişimi

6

2.3.1. Mine Dokusu ve Gelişimi

10

2.3.2. Dentin Dokusu ve Gelişimi

11

2.3.3. Sement Dokusu ve Gelişimi

12

2.3.4. Pulpa Dokusu ve Oluşumu

13

2.3.5. Kök Gelişimi ve Biçimlenmesi

13

2.3.6. Diş Erüpsiyonu

14

2.4. Diş Sürme Zamanları	15
2.4.1. Süt Dişlerinin Sürmesi Dönemi	16
2.4.2. Miks Dişlenme (Karışık Dentisyon) Dönemi	16
2.4.2.1. Karışık Dişlenme Birinci Dönem	17
2.4.2.2. Karışık Dişlenme Ara Dönemi	17
2.4.2.3. Karışık Dişlenme İkinci Dönem	17
2.4.3. Daimi Dişlenme Dönemi	18
2.5. Diş Yaşı Belirleme Yöntemleri	20
2.5.1. Yetişkin Bireylerde Dişlerde Yaşa Bağlı Oluşan Değişikliklere Göre Yöntemler	20
2.5.1.1. Gustafson Yöntemi	20
2.5.1.2. Sekonder Dentin Oluşumuna Göre Yöntemler	20
2.5.1.3. Atrisyona (Aşınma) Göre Yöntemler	22
2.5.1.4. Kök Transparanlığına Göre Yöntemler	23
2.5.1.5. Periodontosize Göre Yöntemler	25
2.5.1.6. Kök Rezorpsiyonuna (erime) Göre Yöntemler	25
2.5.1.7. Sement Apozisyonuna Göre Yöntemler	26
2.5.1.8. Aspartik Asit Yarışmasına (racemization) Göre Yöntemler	26
2.5.1.9. Diş rengine Göre Yöntemler	28
2.5.1.10. Dentin Tübüllerinin Sayısı ve Genişliğine Göre Yöntemler	28
2.5.2. Pulpa Boyutuna Göre Yaş Belirleme Yöntemleri	28
2.5.3. Bireylerde Uygulanabilecek Diğer Yaş Tayini Yöntemleri	29
2.5.4. Dişlerin Gelişimine Göre Yöntemler	29

2.5.4.1. Retzius Çizgilerine Göre Yöntemler	30
2.5.4.2. Nolla Yöntemi	30
2.5.4.3. Moorrees, Fanning & Hunt Yöntemi	35
2.5.4.4. Demirjian, Goldstein & Tanner Yöntemi	36
2.5.4.5. Willems Yöntemi	41
2.5.4.6. Cameriere Yöntemi	41
2.5.4.7. Haavikko Yöntemi	43
3. GEREÇ ve YÖNTEM	45
3.1. İstatistiksel Analiz	47
4. BULGULAR	48
5. TARTIŞMA	60
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	70
7. KAYNAKLAR	71
8. ÖZGEÇMİŞ	84

ŞEKİLLER DİZİNİ	Sayfa No
Şekil 2.1. Yaşa bağlı olarak pulpada sekonder dentin gelişimi	22
Şekil 2.2. Dişlerde aşınma evreleri	23
Şekil 2.3. Kök dentin transparanlığının kumpas ile ölçümü	24
Şekil 2.4. Nolla tarafından, diş gelişim boşluğu oluşumundan apeksin kapanmasına kadar diş gelişim aşamaları	32
Şekil 2.5. Moorrees yönteminde diş gelişiminin 14 evrede şematize edilmesi	35
Şekil 2.6. Demirjian, Goldstein ve Tanner'a göre dişlerin gelişim safhaları	37
Şekil 2.7. Cameriere yönteminde <i>Ai, Li</i> ölçümü	42
Şekil 2.8. Tek köklü dişlerde kron ve kök gelişim evreleri	44
Şekil 2.9. Molar dişlerde kron ve kök gelişimi	44
Şekil 4.1. Yaş ve cinsiyete göre grupların Demirjian ve Kronolojik yaş ortalama fark dağılımları	48
Şekil 4.2. Yaş ve cinsiyete göre grupların Cameriere ve Kronolojik yaş ortalama fark dağılımları	49
Şekil 4.3. Yaş ve cinsiyete göre grupların Haavikko ve Kronolojik yaş ortalama fark dağılımları	50
Şekil 4.4. Yaş ve cinsiyete göre grupların Willems ve Kronolojik yaş ortalama fark dağılımları	51
Şekil 4.5. Yaş ve cinsiyete göre grupların Demirjian, Cameriere, Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş ile kronolojik yaş arasındaki mutlak fark dağılımları	57

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 2.1. Süt ve daimi dişlerin oluşum zamanı	9
Tablo 2.2. Süt ve daimi dişlerin radyografide görülebilen kalsifikasyon başlangıç zamanı	10
Tablo 2.3. Süt dişlerinin sürme zamanları	16
Tablo 2.4. Daimi dişlerin sürme zamanları	19
Tablo 2.5. Erkeklerde Nolla tekniği çevrim tablosu	33
Tablo 2.6. Kızlarda Nolla tekniği çevrim tablosu	34
Tablo 2.7. Demirjian ve Goldstein'a göre erkeklerde diş gelişim skor tablosu	38
Tablo 2.8. Demirjian ve Goldstein'a göre kızlarda diş gelişim skor tablosu	38
Tablo 2.9. Erkeklerde Demirjian ve Goldstein tekniği çevrim tablosu	39
Tablo 2.10. Kızlarda Demirjian ve Goldstein tekniği çevrim tablosu	40
Tablo 2.11. Willems metoduna göre erkeklerde diş mineralizasyon skorları	41
Tablo 2.12. Willems metoduna göre kızlarda diş mineralizasyon skorları	41
Tablo 2.13. Dişlerin gelişim evrelerindeki harflerin açıklaması	43
Tablo 4.1. Yaş ve cinsiyete göre grupların Demirjian ve Kronolojik yaş ortalamalarının karşılaştırması	48
Tablo 4.2. Yaş ve cinsiyete göre grupların Cameriere ve Kronolojik yaş ortalamalarının karşılaştırması	49
Tablo 4.3. Yaş ve cinsiyete göre grupların Haavikko ve Kronolojik yaş ortalamalarının karşılaştırması	50

Tablo 4.4. Yaş ve cinsiyete göre grupların Willems ve Kronolojik yaş ortalamalarını karşılaştırılması	51
Tablo 4.5. Yaş ve cinsiyete göre grupların Demirjian, Cameriere, Haavikko ve Willems yöntemlerinin kronolojik yaş ile mutlak farklarının karşılaştırması	54
Tablo 4.6. Yöntemler arası Dunn's çoklu karşılaştırma testi	54
Tablo 4.7. Gözlemci 1'in dış yaşı ölçüm yöntemlerinin Sınıf içi Korelasyon katsayısı	58
Tablo 4.8. Gözlemci 2'nin dış yaşı ölçüm Yöntemlerinin Sınıf içi Korelasyon katsayısı	58
Tablo 4.9. Gözlemciler arası Korelasyon katsayısı	59

SİMGELER ve KISALTMALAR

< :Küçüktür

> :Büyüktür

% :Yüzde

mm : Milimetre

μm : Mikrometre



1.GİRİŞ

Yaş tahmini, adli tıp biliminin en önemli konularından biridir. Yaş; cinsiyet, boy, göz, cilt rengi, saç, dişler, kemik, parmak izi kişinin tıbbi kimliğini oluşturan en temel fiziksel özelliklerindedir (Afşin, 2004).

Yaş tespiti medeni kanunun düzenlenmesinde ve suçlu davranışlarının incelenmesinde önemli yer tutmaktadır. Adli tıp uygulamalarında yaş tespiti; cezai sorumluluk, hukuki ehliyet, işlediği fiilin sonuçlarını algılama, mağdurun maruz kaldığı cinsel saldırı olaylarına karşı kendini ruhsal yönden koruyabilmesinin değerlendirilmesi, doğum kaydı mevcut olmayan kişilere kimlik verilmesi veya kimliği olan bireylerin tam yaşının belirlenmesi, okula başlama, memuriyete girme, askere alınma, sürücü belgesi alma, emekli olma gibi durumlarda büyük önem kazanmaktadır (Gök ve ark., 1985).

Günümüzde yaş tespiti pek çok amaç için kullanılmasına rağmen, ülkemizde özellikle kırsal kesimlerde nüfus kayıtlarının zamanında yapılmaması ve gerçek yaşların bilinmemesi nedeniyle kimlik belirlenmesi ve öte kimliği bilinen bireylerinde kronolojik yaşlarının tespiti amacıyla da kullanılmaktadır (Baransel, 2009).

Pek çok kişinin hayatını kaybettiği büyük yangınlar, deprem, tren kazaları gibi kitlesel felaketlerde, şahıslardan geriye kalan kafatası ve dişlerden, yaş ve cinsiyet analizi yapılması kimlik tespitinde oldukça önemlidir (Ersoy, 2003).

Yaş tahmininde, birçok durumun birlikte değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Derinin özelliğini yitirmesi, kafatası süturlarının kapanması, kaburgaların ve larinksin kalsifikasyonu, epifiz değişiklikleri ve dişlerin incelenmesi vb. yöntemlerin birlikte kullanıldığında gerçeğe yakın yaş tespiti yapmak mümkün olabilmektedir (Krogman ve İşcan, 1986).

Kronolojik yaş, doğumdan sonra geçen zamanın takvim yaşı olarak ifade edilmesidir. Yaşlanma, vücudun bütününde ve farklı kısımlarında zamanla meydana gelen değişiklikler anlamına gelmektedir. Büyümede görülen değişimlerin, kronolojik yaşla uyumlu olması zorunlu değildir; fakat çoğunlukla iki durum arasında bariz bir ilişki sözkonusudur (Çöloğlu, 1987).

Çalışmamız retrospektif bir çalışmadır. Herhangi bir artifakt ve projeksiyon hatası bulunmayan kız ve erkek sayılarının eşit olduğu 640 panoramik radyografide Demirjian, Cameriere, Haavikko ve Willems yöntemleri kullanılarak diş yaşı tespit edilmiştir. Yöntemlerle elde edilen sonuçların kronolojik yaş ile ve birbirleriyle uyumu araştırılmıştır.



2.GENEL BİLGİLER

Dişlerde meydana gelen farklılıkların, yaş tespitinde önemli olduğu ifade edilmektedir (İşcan, 1989). Dişlerin morfolojik olarak incelenmesi ile bir yetişkinin yaşını tahmin etmek mümkündür (Gustafson ve Koch, 1974; Meinel ve ark., 2007). Dişlerde yaşın ilerlemesiyle ilgili birtakım değişiklikler ortaya çıkar. Bunlar, aşınma, sekonder dentin oluşumu, kök transparanlığı, pulpa odasında histolojik değişiklikler ve daralma şeklindedir.

Diş gelişimi erken fetal hayattan yirmi yaşa kadar karmaşık bir süreç halinde devam eder. Dişlerin gelişiminde etkili olan faktörleri tespit etmek önemlidir. Bunlar arasında endokrin reaksiyonlar, çevresel faktörler, beslenme ve genetik faktörler sayılabilir. Dişi oluşturan yapılar diğer dokulara nazaran beslenme çeşitliliklerinden veya endokrin bozukluklardan daha az etkilenir ve daha az değişkenlik gösterir (Rai ve Anand, 2006).

Adli bilimlerde yaş tespiti, çok çalışılan bir konudur. Yaş tespitiyle ilgili pek çok yöntem geliştirilmesine karşın bu konuya ilgi azalmamıştır. Uygulanan teknikler arasındaki farklılıklar, sınırlandırmalar ve yeni geliştirilen tekniklerin güvenilirliği, doğruluğu ve geçerliliği araştırılmalıdır (Farah ve ark., 1999). Kullanılan yöntemler çoğunlukla belli toplumlara özgü olarak geliştirilmiş olup, yukarıda sayılan faktörlerin etkisi nedeniyle diğer toplumlarda hatalı sonuçlara yol açabilmektedir. Bu sebeple güvenilirliği bilimsel çalışmalarla kanıtlanmış tekniklerin, her toplum için uygunluğunun test edilmesi gerekmektedir (İşcan ve Helmer, 1993).

Yapılan çalışmalarda, dental radyografilerden yararlanılarak yaş ve cinsiyetin güvenilir bir şekilde tahmin edildiği bildirilmektedir (Haavikko, 1974; Haber ve ark., 2006). Mevcut diğer tekniklerin aksine dental radyografilerden yapılan yaş tespiti materyalin mevcut bütünlüğüne zarar vermeyen bir yöntemdir (Prapanpoch ve ark., 1992; Nykanen ve ark., 1998). Yaşayan bireylerde dişler üzerindeki araştırmaların, dijital panoramik radyografi vasıtasıyla yapılması mümkündür (Chaillet ve ark., 2004; Schulze ve ark., 2000).

Son yıllarda radyoloji alanında, iki boyutlu ve üç boyutlu görüntüleme tekniklerinin ve özellikle çözünürlüklerinin oldukça geliştirilmesi, çalışmaların güvenilirliğini artırmıştır. Radyolojik teknikler diş ve iskelet üzerinde fazla sayıda materyalden yararlanma imkânı sunmaktadır (Dedouit ve ark., 2008).

2.1.Tarihsel Bilgi

Todd tarafından 1920 yılında yaş ile ilgili ilk morfolojik çalışma pubis simfizisinde yaşa bağlı olarak meydana gelen değişiklikler hakkında yapılmıştır. Günümüze kadar, kemik ve diş gelişimi başta olmak üzere pek çok kriterin yaş ile ilgisi incelenmiştir. Yanılma payı en az olan teknikler ön plana çıkarılmıştır. Yaş tahmini ile ilgili tekniklerde, ergenlik dönemi bitimine kadar olan tahminlerin hata payının oldukça düşük olmasına karşın, bu dönemden sonra oldukça geniş tahmin aralıkları ile sonuç verildiği bilinmektedir (Krogman ve İşcan, 1986).

Yaş tespitinde uygulanan yöntemler 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar morfolojik, histolojik ve radyolojik yöntemler olmakla beraber en çok morfolojik ve radyolojik yöntemler kullanılmaktadır. Materyalin bütünlüğüne zarar verdiği için histolojik yöntemler zorunlu olmadıkça tercih edilmemektedir. Bu tekniklerde yaş tespiti için kullanılan yapılar ise oldukça fazla olup bunların başlıcaları; boy, ergenlik belirtileri, kıllar, ağırlık, göz değişiklikleri, cilt değişiklikleri, kemik ve diş gelişimidir (Banerjee ve ark., 1998; Davidson ve ark., 2001).

Kemiklerdeki büyüme plaklarının oluşumu ve gelişimi yaş tespitinde önemlidir. Kemiklerin radyolojik olarak diafiz ve epifiz hatları ile kemikleşme noktalarının bulunup incelenmesi ve mevcut atlaslara uyarlanması, yaş tespitinde gerçeğe en yakın ve pratikte en çok kullanılan yöntemdir (Gök ve ark., 1985).

Yaş tespitinde en çok kullanılan yöntem kemik gelişimi olmasına rağmen, incelenen kriterleri ırk, cinsiyet, beslenme bozuklukları, sistemik hastalıklar, doğumsal bozukluklar, endokrin bozukluklar (konjenital adrenal hiperplazi, puberte prekoks ve hipotiroidizm, vb.), konstitüsyonel gelişme geriliği, konjenital sendromlar, coğrafik ve çevresel etkenler gibi pek fazla etkenden etkilendiği ileri sürülmektedir. Kemik gelişiminde yaş tespiti için hazırlanan atlasların, farklı toplumlara özgü olması

ve güncel olmaması bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Çöloğlu, 1987; Schmeling ve ark., 2000).

Adli diş biliminde, kimlik tespitinde ağırlıklı olarak dişler kullanılmaktadır (Harorlı, 2006). Maktüllerin kimliklerinin dişler yardımıyla tespiti tarih öncesi çağlara uzanmaktadır (Luntz, 1977). Diş izlerinin kişiye özgü olduğu yıllar öncesinden bilinmektedir (Harorlı, 2006).

Adli odontoloji sahasındaki çalışmalar neticesinde dişlerle alakalı daha doğru bilgiler edinilmiştir. Kimliklendirme çalışmalarında dişler, çoğunlukla yaş tespiti amacıyla kullanılmıştır. Dişlerin, uzun müddet dayanıklılıklarını muhafaza etmeleri, dış etkenlerden ve birçok fiziksel unsurdan (çürüme, yanma vb) fazla etkilenmemeleri sebebiyle diğer kemiklere nispeten yaş tespitinde daha rahat yararlanılabileceği öne sürülmüştür. Bununla birlikte dişlerin yapısının sert ve metabolizmasının düşük olması sebebiyle, diş olgunlaşma evrelerinden elde edilen verilerin, diğer yapılara nispeten en doğru neticeleri verdiği öne sürülmüştür (Demirjian ve ark., 1985).

19.yüzyıl başlarında dişlerin yaş tayini için kullanılabilir olduğu öne sürülmüştür. 1836 yılında medikolegal bir uzman olan Thomson “Üçüncü molar sürmemişse suçlu yedi yaşından büyük değildir. ” kuralını ortaya koymuştur. Üçüncü molardan maksat iki süt molardan sonra gelen birinci daimi molar diştir. Diş hekimi Edwin Saunders tarafından 1937 yılında yapılan bir çalışmada, yaş tayininde dişlerin öneminden bahsedilmiştir. Bu çalışma sonucunda iş hukuku ile ilgili adli vakalarda, oluşturulan tablolarla bu konuda eğitim almamış insanların bile çocuklarda yaş tayini yapılabileceğini rapor etmiş ve bu konuda “*Teeth A Test of Age Considered with Reference to The Factory Children*” kitabını hazırlamıştır (Miles, 1963).

Ülkemizde 1992 yılından itibaren adli diş hekimliği eğitimini almış diş hekimleri Adli Tıp Kurumuna gönderilen ve diş hekimliğini ilgilendiren dosyaların değerlendirilmesinde aktif rol almaktadırlar (Harorlı, 2006).

2.2.Kronolojik Yaş ve Biyolojik Yaş

Kronolojik yaş; birey doğduğundan itibaren geçen zaman miktarı olarak belirtilmektedir ve bu zaman yıl sayısı ile hesaplanmaktadır. Biyolojik yaş ise

fizyolojik yaş olarak da isimlendirilir. Biyolojik ve kronolojik yaş arasında belirgin bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Boy, kilo, cilt, göz, kıl, diş, kemik ve ikincil cinsiyet özellikleri ile farklı sistemlerin fiziksel gelişim aşamaları veya bu sistemlerdeki yaşlanma ile meydana gelen değişiklikler belirlenir ve biyolojik yaş tespit edilir. Kemik yaşı veya diş yaşı da biyolojik yaşın farklı göstergeleridir. Adli açıdan önemli olan yaş, biyolojik yaş sonucu ortaya konan kronolojik yaştır (Erbudak, 2010).

Genellikle bedensel gelişimin kronolojik yaş ile ilişkili olduğu kabul edilmektedir (Demirjian ve ark., 1978). Fakat kronolojik yaşın bedensel gelişimin iyi bir göstergesi olmadığını savunan yayınlar da vardır (Proffit, 1986). İskeletsel, bedensel ve cinsel gelişim arasında ilişki olmasına rağmen bunların diş gelişimi ile alakası nispeten düşük ya da önemsizdir (Demirjian ve ark., 1985). Az sayıda çalışmada bedensel ve diş gelişimi arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (Uysal ve ark., 2004). Genel olarak büyüme hızı kızlarda erkeklerden daha öndedir. Ancak dişlerin gelişiminde iki cinsiyet arasında çok az bir farklılık mevcuttur (Sandıkçıoğlu ve Hazar., 1997).

2.3.Dişlerin Gelişimi

Dişlerin embriyolojik gelişimi, epitelyal ve mezenşimal dokuları arasında meydana gelen bir dizi karşılıklı indükleyici sinyalleşmelere dayanmaktadır (Miletich ve Sharpe, 2003; Nanci, 2008).

İntrauterin hayatın 3. haftasında 3 milimetre büyüklüğündeki embriyoda ilkel ağız boşluğu ‘‘stomedeum’’ oluşur. İkel ağız boşluğu; üst bölgedeki ön beynin hücre mitozu sonucu çoğalıp büyüyerek aşağı doğru uzaması ile alt bölgedeki birinci yutak kavsi (alt çeneyi oluşturan kavis) arasında bir girinti oluşması sonucu meydana gelmektedir. Mandibula prenatal dönemde sağ ve sol tarafta iki ayrı kemik halinde meydana gelmektedir ve bu kemikler doğum öncesinde simfiz bölgesinde birleşmektedir. Doğumdan sonra ilk yılın sonunda simfiz bölgesi tam olarak kemikleşmektedir (Ülgen, 2000).

Burun ve burun boşluğu taslakları dördüncü haftanın sonunda frontonazal çıkıntının ventrolateralinde bulunan yüzey ektoderminin iki taraflı oval kalınlaşması sonucu oluşturduğu nazal plaklar vasıtasıyla meydana gelir (Moore, 1991).

Embriyonal frontonasal çıkıntının iki olfaktif olukla üçe ayrılmasıyla oluşan iç nasal çıkıntıdan maksilla'nın ön kısmı ve premaksilla oluşmaktadır. Maksilla'nın geri kalan kısmı birinci branşiyal arkın (mandibular arkın) maksillar çıkıntısından meydana gelmektedir (Ülgen, 2000).

Dişlerin şekillenmesi mezenşim hücrelerinde bulunan homeobox (HOX) genleri aracılığıyla yönetilir (Sadler, 2006). Dişler, oral ektoderm ve nöral krest kökenli mezenşimal hücrelerden meydana gelir. Diş gelişiminin ilk aşaması, gebeliğin 11. gününde ağız epitelinin kalınlaşmasıdır. İlerleyen zamanda süt dişlerinin yer alacağı 10 noktada hücre artması gözlemlenmektedir (Koch ve Thesleff, 2001). Gelişimin 6. haftasında, gebeliğin 37. gününde her iki çenede at nalı şeklinde primer epitel çizgiler ortaya çıkar. Oral epitel, alttaki mezenşimden bazal membran ile ayrılmıştır; dişlerin mine kısımları oral epitelden oluşurken epitelin örttüğü mezenkim dokusu da dental papillayı oluşturur (Özbek ve ark., 2012). Epitelyal tabaka oluşumunda, mezenşim hücrelerinin yoğunlaşması etkilidir (Koruk, 2010). Primer epitel çizgi uzantıları üst çenede, alt çeneye nazaran yanağa daha yakın konumlanmaktadır (Soydan, 1993).

Diş gelişimi açısından asıl önemli olan dental laminadır. Dental lamina, diş tomurcuğunu oluşturmak için alttaki mezenkim dokusunun içerisine doğru gelişerek bu dokunun içine girer (Mitsiadis ve ark., 2003). Bu diş tomurcuğu, mezenşimal bağ dokusu ile çevrelendikten sonra ikisi beraber diş germi şeklinde büyümeye devam eder (Milletich ve Sharpe, 2003). Epitelin büyümesi ve katlanması sonucunda diş gelişimi proliferasyon (kep) safhasına ulaşmaktadır (Bailleul-Forestier ve ark., 2008). Kep safhası 3-4 hafta devam eder. Bu safhanın 2. yarısında kepi oluşturan hücrelerde değişim meydana gelmeye başlar. Bu aşamadaki kep mine organı olarak adlandırılır. Mine organının örttüğü ektomezenşimal dokuya dental papil adı verilir, bu yapı ilerde diş pulpasını meydana getirir. Dental papillayı ve mine organını çevreleyen yoğun ektomezenşimal doku dental folikül veya sakkulus dentalis olarak adlandırılır. Sürme safhasındaki foliküler torba, hücreden zengin iç tabaka ile sementin yapımına ve liften zengin dış tabaka ile de periodonsiyumun yapımına katkı sağlayacaktır (Koruk, 2010).

Mine organı, doğumdan önceki 12.-13. haftada gelişip çan şeklini almaktadır. Çan safhası boyunca diş taslağı oluşur. Kronun alacağı son şekil bu safhada belli olur.

Ameloblastlar farklılaşarak mineyi oluşturur. Ameloblastların hemen altında odontoblastlar farklılaşarak dentini oluşturur. Tüberküllerin meydana geldiği kısımdan başlayan mineralizasyon, köke doğru ilerlemektedir. Kron oluşumundan sonra Hertwing epitelyal kök kını, diş köklerini oluşturmaktadır. Hertwing epitel kınının iç tarafında dizilen odontoblastlar ilk dentini sentezledikten sonra kın parçalanmaya başlar. Kının parçalandığı alanlarda dentin dış taraftaki mezenşim hücreleri ile temas eder. Bu hücrelerin sementoblastlara farklılaşmasını uyararak önce hücresiz sonra hücreli sementin oluşmasını sağlar. Hertwing epitel kını zamanla yok olur (Koch ve Thesleff, 2001).

Daimi diş tomurcukları ise süt dişlerinin lingualinde gelişmeye başlar. Dental laminanın lingual uzantısı daimi diş laminası olarak isimlendirilir. Süt diş tomurcuklarının bulunduğu dental laminalar posteriora doğru gelişmeye devam eder. Daimi dişler bu laminaların arka kısmında meydana gelen dental laminalardan oluşur. Dental laminadan oluşan en son diş, doğumdan ortalama 15 yıl sonra oluşmaya başlayan 3. molar dişdir. Dental lamina, doğumdan önce 6. haftadan itibaren başlayarak doğumdan sonra 15. yıla kadar 52 dişin oluşmasında rol oynayan yapıdır (Masthan, 2010).

Süt ve daimi diş tomurcukları aynı dental laminadan meydana gelmektedirler. Üst ve alt dental lamina önce 20 adet süt diş tomurcuğu oluşturur. Sonra da $V \pm V'$ lerin distalinden alt ve üst dental laminaların hücre çoğalmasıyla uzayarak, $6 \pm 6'$ ların tomurcuklarını oluşturmaktadır. Daha sonra süt diş tomurcuklarının lingual tarafında 5 4 3 2 1 ± 1 2 3 4 5 numaralı daimi diş tomurcukları oluşur. Sonrasında 5 4 \pm 4 5 numaralı diş tomurcukları vestibül tarafa doğru hareket ederek süt molarların kökleri arasındaki yerlerini almaktadır (Ülgen, 2000).

Süt ve daimi dişlerin çan organı safhasına erişme zamanları Tablo 2.1'de açıklanmaktadır. Gebeliğin 3. ayında süt kesici ve süt kanin dişler, 5.ayında ise süt ikinci molarlar gelişerek çan organı safhasına ulaşırlar. Daimi dişlerden ilk önce meydana gelen altı yaş dişleri intrauterin hayatın 6. ayında, gebeliğin son aylarında ise daimi kesici, daimi kanin ve birinci premolar dişler çan organı safhasına ulaşmaktadırlar. İkinci premolar (5 ± 5), ikinci molar (7 ± 7) ve üçüncü molar dişler ise

çan organı safhasına erişmesi doğumdan sonra meydana gelmektedir. (Tablo 2.1) (Ülgen, 2000).

Tablo 2.1. Süt ve daimi dişlerin Çan Organı evresine ulaşma zamanları (Ülgen, 2000).

Prenatal		Postnatal	
3.-4. Ay	III II I±I II III	2. Ay	5±5
4.-5. Ay	V IV±IV V	6. Ay	7±7
6. Ay	6±6	6. Yıl	8±8
8.-9. Ay	4 3 2 1±1 2 3 4		

Mineral tuzlarının çökmesi ile oluşan matriksin sertleşmesine kalsifikasyon adı verilir. Bu olay dişin tüberkül tepesi ve kesici kenarından başlayarak yavaş ve kademeli şekilde ilerleyen bir süreçtir (Pinkham ve ark., 1994). Süt ve daimi dişlerin raadyorafide görülebilen kalsifikasyon başlangıç zamanı Tablo 2.2’de gösterilmiştir. Dişlerin kalsifikasyon zamanının bilinmesi bizim için iki nedenle önem arz etmektedir. Birincisi, dişlerin kalsifikasyon bozuklukları değerlendirilerek hangi zaman aralığında hastalık veya travma meydana geldiğinin tespit edilmesidir. İkincisi ise, dişlerin kalsifikasyon evresine göre diş yaşının belirlenmesidir. Mine kalsifikasyonunu bozan neden kısa süre etkili olmuşsa etki süresi ile ilişkili olarak mine yüzeyinde bozukluk görülebilmektedir. Minede yapısal bir sorun oluşturan nedenler kalsifikasyon başlangıcında etkili olmuşsa, çığneyici yüzeye yakın bir bozukluk, daha ileri zamanda oluşmuşsa kron ortasına veya koleye yakın bir bozukluk izlenebilir (Ülgen, 2000).

Tablo 2.2. Süt ve daimi dişlerin radyografide görülebilen kalsifikasyon başlangıç zamanları (Ülgen, 2000).

Prenatal	
4.-5. Ay	II I±I II
5.-6. Ay	V IV III±III IV V
9. Ay	6±6
Postnatal	
0. Ay	6±6
6. Ay	1±1, 2-2
12. Ay	3±3
18. Ay	2±2
2,5 Yaş	4±4
3 Yaş	5±5
3,5 Yaş	7±7
10 yaş	8±8

2.3.1.Mine Dokusu ve Gelişimi

Mine dişin kron bölümünü saran ektodermal kökenli insan vücudundaki en sert dokudur. Mine aselüler ve yüksek oranda mineralize bir yapıya sahiptir (Yavuzylmaz, 2007).

Minenin temel yapısını prizmalar oluşturur. Bu prizmaların her biri dört ameloblastın ürünü olan kristal demetlerinden meydana gelir. Prizmalar mine-dentin birleşiminden başlayarak diş yüzeyine doğru uzanır. Vücudun diğer mineralize dokularına göre bu kristaller daha büyük ve daha organizedir (Koch ve Poulsen, 2001).

Mine prizmalarının çevresinde minenin günlük çoğalmasını simgeleyen transvers şekilde çapraz çizgiler görülür. Mine oluşumundaki haftalık büyümeleri gösteren daha kalın çizgilere ise retzius çizgileri adı verilir. Retzius çizgileri minenin dış yüzeyine ulaşmasıyla görülen çukurcuklara perikimata adı verilir. Neonatal çizgi

doğumdaki fizyolojik travmayı yansıtan mineralizasyondaki bir aksama sonucu oluşur ve retzius çizgilerinden daha belirgin bir görüntüsü vardır. Doğumda mineralizasyon aşamasındaki süt ve birinci daimi molar dişlerin tüberküllerinde neonatal çizgiler izlenir (Erbudak, 2010).

Kalsifikasyon dişlerin tüberkül tepeleri ve kesici kenarlarından başlayarak aşağı doğru devam ettiğinden, daha olgun mine, tüberkül tepelerinde ve kesici kenarlarda bulunur. Servikal bölgede izlenen mine ise, yeni oluşan minedir (Pinkham ve ark., 1994).

Kemik zamanla şekil değiştirirken mine şekil değiştirmez. Bu nedenle diş oluşumu süresince ameloblastların işlevlerinde ortaya çıkan duraksamalar mine de daimi bozukluklara neden olur. (Koch ve Poulsen, 2001).

2.3.2.Dentin Dokusu ve Gelişimi

Dentin, diş papillasının periferik yüzeyinde mine organına komşu alanda iç mine epitel hücrelerinin odontoblastları uyarması sonucu oluşur (Welbury, 1997). Dentin sürekli aktif olan odontoblast hücreleri tarafından oluşturulan mineralize bağ dokusudur (Koch ve Poulsen, 2001).

Dentin tübülleri dentin kalınlığı boyunca seyreden ve dentini oluşturan ve koruyan odontoblastlar sitoplazmik uzantılar içerir. Dentin tübüllerini işgal eden odontoblastik uzantılara Tomas lifleri adı verilir. Dentin hassasiyeti canlı dişte Tomas lifleri aracılığı ile aktarılır. 1 mm² ekspozite dentinde 30.000 odontoblast ve uzantısı olan Tomas lifi bulunur Yaşlı insanlarda dentin tübülleri mineralize madde ile dolduğundan alınan kesitlerde transparan dentin görüntüsüne *sklerotik dentin* denir (Erbudak 2010).

Odontoblastlar dentinogenezis esnasında geri çekilirken predentin adı verilen farklı düzeylerde matriks salgırlar. Daha sonra bu yapı kalsifiye olur. Dentin içerisinde mineralizasyon safhasında oluşan çizgiler Owen çizgileri olarak adlandırılır. Owen çizgileri mine içindeki Retzius çizgilerine paralellik gösterir. Doğumda süt dişlerinin ve daimi birinci molarların dentininde bir neonatal çizgi oluşur (Erbudak 2010).

Dişin büyük bölümünü oluşturan dentin vücuttaki en mineralize ikinci dokudur. Dentin krona mine, kökte sementle kaplı olup pulpa boşluğunu çevreler ve rengi sarıdır. Dentin ektomezenşimal kökenli bir doku olup diş pulpasını korumanın yanı sıra diş minesine de desteklik sağlar. Dentin mineden daha az, kemik ve sementten daha serttir. Dentin farklı derinliklere göre değişen yüksek elastisiteye sahiptir (Erbudak 2010). Dentinin yapısında damar ve hücre bulunmaması ile kemikten ayrılır (Yavuzylmaz, 2007).

2.3.3. Sement Dokusu ve Gelişimi

Sement, sertlik bakımından kemiğe benzer yapıdadır. Sertliği en az olan diş dokusudur (Erbudak 2010). Sement iç taraftan kök dentini ile dış taraftan periodontal membran ile ilişkilidir. Yapısında damar ve sinir bulunmamaktadır. Kök apekslerinde ve furkasyon bölgelerinde sement kalın tabakalar halinde şekillenir (Yavuzylmaz, 2007).

Sement mineralize yapılar içinde florür konsantrasyonu en yüksek olan yapıdır. Sement, mine-sement birleşiminde en inceyken apekte en kalın durumdadır. Sementin esas fonksiyonu, periodontal ligament liflerinin köke yapışmasına ortam sağlayarak dişi sokette tutmaktır. Yaşın ilerlemesiyle birlikte periodontal ligamentteki fibroblastlar sementoblastlara farklılaşır ve bunun neticesinde özellikle apikal bölgede olmak üzere sement oluşumu artar. Hipersementoz hayat boyu devam eder ve yavaş ilerleyen bir süreçtir (Erbudak, 2010).

Okluzal aşınmaya karşı sürekli sement yığılması dişin uzunluğunu fizyolojik bir kompensasyon olarak korur (Doğan ve Doğan, 1999).

Sementin fonksiyonlarını kısaca özetlersek:

1. Dişi periodontal ligamentler aracılığı ile alveole bağlar.
2. Dişin aşınmasını önler.
3. Dişlerin sürekli erupsiyonuna katkı sağlar.

2.3.4. Pulpa Dokusu ve Oluşumu

Diş pulpası, dişin dentin dokusu ile kaplı pulpa boşluğunu (kök kanalları ve pulpa odası) dolduran kan damarı ve sinirden zengin gevşek bağ dokusudur. Pulpa apikal foramen aracılığı ile periodonsiyumla ilişkidir. Pulpaya kan damarları ve sinirler apikal foramenden girerler. Pulpa, mezaşimal kökenli, periferik olarak dizilmiş özel hücreler (odontoblastlar) içeren gevşek bağ dokusudur. Pulpa bağ dokusu; ana yapı, interstisyel sıvı, sinirler, vasküler dokular (arterioller ve venüller), bağ dokusu lifleri ve hücrelerden (odontoblast, fibroblast, kök hücreler vs.) oluşur. Pulpa 4 tabakadan oluşur. Bu tabakalar içte dışa doğru şu şekilde sıralanır; santral bölge (Pulpa özü), hücreden zengin tabaka, hücreden fakir tabaka (Weil tabakası), odontoblast tabakası (Cohen ve Burns, 2011).

Pulpa dokusu embriyolojik organın kalıntısıdır. Bu dokunun bileşenlerinden biri olan odontoblastlar diş oluşumunda önemlidirler. Odontoblast faaliyetleri yetişkin dişlenmesinde de devam eder ve fizyolojik sekonder dentini oluşturur. Sekonder dentin oluşumu ile tamir dentininin oluşumu farklı olduğundan farkları karşılaştırılarak bulunur. Zaman içerisinde pulpa odası hemen hemen tamamen silinebilir (Doğan ve Doğan, 1999).

Pulpanın birinci fonksiyonu dentini oluşturmaktır. İkinci fonksiyonu beslenmedir. Pulpa çevre mineralize dokunun organik komponentlerini, bunların besin ihtiyacını ve nemini karşılayarak saklar. Üçüncü fonksiyonu ise duyusaldır; basınç ve ısı artışında ya da pulpaya veya dentine gelen darbeler ağrı olarak algılanır. Dördüncü fonksiyonu ise koruyucudur; sekonder dentin yapımıdır (Afşin, 2004).

2.3.5. Kök Gelişimi ve Biçimlenmesi

Kök gelişimi dişin sürmesi ile bağlantılıdır (Pinkham ve ark., 1994). Mine ve dentin dokularının mineralizasyonunun başlamasının ardından, mine organının ameloblastlarla iç ve dış mine epitelinin birleştiği noktadan aşağıya doğru bir epitel oluşmaya başlar. Bu epitel iki katlı olup, dışta dış mine epitel hücrelerinin, içte ise ameloblastların bir önceki aşaması olan iç mine epitel hücrelerinin yan yana dizilmesiyle oluşur (Soydan, 1993). Bu dokunun bulunduğu yerde daha önce stellate

retikulum mevcutken bu epitelin oluşmasından sonra stellate retikulum, hertwig epitel kök kını olarak isimlendirilmektedir. Bu yapı kök, boyut ve dişin sürmesinden sorumludur (Pinkham ve ark., 1994).

Hertwig epitel kını bir hortum biçiminde gelecekte oluşacak olan dişin apeksi yönüne doğru gelişirken, hortumun açık olan ucu apikal diyafram adını alır ve hafifçe içeri doğru kıvrık olarak görülür. Kök gelişimi tamamlandıktan sonra apikal diyafram dişin apeks bölgesinde ufak bir açıklık kalıncaya kadar daralır ve apikal foramen adını alır (Soydan 1993).

Çok köklü dişlerde dental papilla bir kaç noktada hertwing epitel kınına daha güçlü basınç oluşturur. Bu alanlarda ileriki aşamalarda oluşacak kök sayısı kadar çıkıntılar oluşur. Oluşan çıkıntılar arasında her iki tarafta hertwing epitel kınları karşılıklı olarak gelişir ve ileride oluşacak çok köklü dişin bifurkasyon noktasında birleşirler. Bifurkasyon noktasının iç yüzeyinde iç mine epiteli olduğundan, burada odontoblast histodiferansiyasyonu ve sonra da dentin yapımı gerçekleşir. Çok köklü dişlerde epitel uzantıları bifurkasyon noktasında birbirleriyle kaynaştıktan sonra, ileride oluşacak kök sayısı kadar ikincil apikal diyaframlar meydana gelir. Bunun sonucunda kök gelişimi, her kök için ayrı ayrı Hertwing epitel kını ve ikincil apikal diyaframlar ile devam eder (Soydan, 1993).

2.3.6. Diş Erüpsiyonu

Adli olaylarda ve yaş tespitinde 20 yaşından küçük bireylerde diş gelişimi (odontogenez) ve dentisyon önem kazanmaktadır. Diş gelişimi ve sürme evreleri üzerine yapılan araştırmalar, adli tıpta yaş tespitinde önemli katkılar sağlar. Ancak toplumlar arasında genetik yapı ve çevresel faktörler değişkenlik gösterdiğinden dolayı diş gelişim hızında varyasyonlar olduğu unutulmamalıdır.

Dişin çene kemiğinde bulunduğu alandan, fonksiyon göreceği ağız boşluğundaki konumuna gelinceye kadar geçen zaman dilimi diş sürmesi olarak tanımlanır (Proffit ve Fields, 2000). Karşılığı olmayan dişlerde belirgin bir şekilde olmakla beraber diş sürmesi hayat boyu devam eden bir süreçtir (Craddock ve Youngson, 2014). Erişkin yaşa gelene kadar alveolün ve çenelerin sürekli büyümesi ile ilişkili olarak dişler dikey, mezial ve transversal yönde harekete devam ederler.

Hayatın ikinci ve beşinci on yılında çok yavaş olmakla birlikte daima bir alveoler büyüme olduğu ifade edilmiştir (Koch ve Poulsen, 2001). Alveol kemiği büyümesinin nedeni dişlerin gelişimi ve sürmeleridir (Ülgen, 2000).

Diş sürmesi genel olarak beş evrede sınıflandırılabilir;

1. Sürme öncesi evre: Bu evrede diş kökü ortaya başlar ve diş kemik tavanından ağız ortamına doğru ilerlemeye başlar (Pinkham ve ark., 1994).
2. Kemik içi evre: Bu evrede rezorbe olan dental folikül kemik alanına doğru kök gelişiminin uyarıcı etkisi ile ilerler (Andreasen ve ark., 1997).
3. Mukozal giriş: Sürmekte olan dişin dış mine epiteli ağız epiteli ile diş yüzeyinde birleşme epiteli oluşturur ve diş oral mukozada görülmeye başlar (Almonaitiene ve ark., 2010).
4. Fonksiyon öncesi evre: Bu evre dişin son pozisyonuna ilerlemesi evresidir ve kök ucundaki hücrelerde erime ve şekillenme oluşur (Marks ve Schroeder, 1996).
5. Fonksiyon evresi: Dişin oral kaviteye sürüp antagonisti ile karşılaştıktan sonraki süreci içeren evredir (Pinkham ve ark., 1994).

2.4. Diş Sürme Zamanları

Dişlerin sürme zamanları farklılıklar göstermektedir (Sandıkçioğlu ve Hazar 1997). Doğumdan itibaren süt dişleri 6. ayın sonunda ağız ortamında görülmeye başlar ve en son üst çenede ikinci süt molar dişlerin 30. ayda sürmesiyle sona erer (Proffit, 1986).

6–12 yaşları arasında süt dişleri rezorbe olarak düşer ve daimi dişler ağız ortamında yerini alır. Erişkinlerde 20 yaş dişlerinin çıkması ile toplam 32 adet diş mevcuttur. Yaş tespitinde daimi dişlerin sürme sırasının kullanılabilceği bildirilmektedir. Dişlerin sürme zamanının, sürme sırasından daha güvenilir bir bulgu olduğu öne sürülmüştür (Duyar, 1994). Bu sebeple her dişe ait sürme zamanı toplumlara özgü belirlenmesi diş yaşı tespitinin temelini oluşturur.

Dişlerin sürmesi 3 aşamadan geçer (Moorrees ve ark.,1963).

1–Süt dişlerinin sürmesi dönemi

2–Miks dişlenme (karışık dentisyon) dönemi

3–Daimi dişlenme dönemi

2.4.1. Süt Dişlerinin Sürme Dönemi

Tablo 2.3. Süt dişlerinin sürme zamanları (Ülgen, 2000).

1. Yaş	7. Ay	I-I
	10. Ay	I+I
	12. Ay	II+II
2. Yaş	13. Ay	II-II
	16. Ay	IV±IV
	20. Ay	III±III
3. Yaş	30. Ay	V±V

2.4.2. Miks Dişlenme (karışık dentisyon) Dönemi

Karışık dişlenme dönemi üç dönemden oluşmaktadır; karışık dişlenme birinci dönem (6-8,5 yaş arası), karışık dişlenme ikinci dönem (10-12 yaş arası) ve bir de bu iki dönem arasında ara dönem (8,5-10 yaş arası) bulunmaktadır (Hacınlioğlu ve Çıldır, 2009).

Karışık dişlenme dönemi, ağız içerisinde süt ve daimi dişlerin birlikte bulunmasıdır. Süt dişlerinin bir bölümünde kök rezorpsiyonları ve bununla birlikte düşmeler meydana gelirken, bu dönemde sürmekte olan sürekli dişler gözlenir. Süt dişlerinde rezorpsiyon tek köklü dişlerde köklerin bukkal yüzlerinden, 2-3 köklü dişlerde ise kökler arası alandan başlar. Birinci üst küçük molar dışındaki tüm daimi dişler önce alt çenede sürerler (Ülgen, 2000).

2.4.2.1. Karışık Dişlenme Birinci Dönem (6-8,5 yaş arası gelişim)

Karışık dişlenme birinci dönemi; ilk süren daimi diş olan altı yaş dişlerinin sürmesiyle başlayan, daimi kesici dişlerin sürmeleriyle kapanan dönemdir. Bu dönemde en son süren daimi kesici dişler üst yan kesici dişler olup, yaklaşık 8,5 yaşında sürmektedirler (Tablo 2.4.). Karışık dişlenmenin birinci dönemi, 6 ile 8,5 yaşları arasındaki gelişim dönemini oluşturmaktadır (Ülgen, 2000).

2.4.2.2. Karışık Dişlenme Ara Dönemi (8,5 - 10 yaş arası gelişim)

Alt ve üst daimi kesici dişlerin sürmeleri tamamlandıktan sonra premolar ve daimi kaninlerin sürmeye başlamasına kadar olan ara safhadır. Karışık dişlenme ara dönemi erkeklerde 2 yıl, kızlarda ise 1,5 yıl kadardır (Snydera ve Jerrold, 2007). Diş sürmesinde gözle görülen bir hareket yoktur. Ancak alveol içinde büyük bir faaliyet vardır. Daimi premolar ve kaninlerin kök oluşumu devam etmektedir. Bu olayla ilişkili olarak sürme amacıyla okluzal yöne doğru hareket eden daimi dişler, üstlerinde bulunan süt dişi köklerini rezorbe etmektedir. Bu dönemde ayrıca alt ve üst daimi dişlerin köklerinin labial tarafında alveol kemik rezorpsiyonları gelişmektedir. Daimi kesici dişlerin labiale doğru sürme mekanizmalarıyla artan overjet miktarı, üst çenenin alt çeneye göre öne doğru daha az büyümesi ve gelişimi ile doğal olarak düzelecektir (Ülgen, 2000).

2.4.2.3. Karışık Dişlenme İkinci Dönem (10 - 12 yaş arası gelişim)

Üst daimi yan kesici dişlerin sürmesinin tamamlanması ve ara safhadan sonra, bukkal bölgede daimi kanin ve premolarlar sürmeye başlar. Daimi kanin ve premolarların sürdüğü bu safha, karışık dişlenmenin ikinci dönemi olarak isimlendirilmektedir. Karışık dişlenmenin ikinci dönemi 10 yaşında başlayan ve 1-1,5

yıl devam eden bir süreçtir. Bütün daimi dişlerin sürmesi (20 yaş dişleri hariç) erkeklerde kızlardan sonra tamamlanır (Ülgen, 2000).

Karışık dişlenmenin ikinci döneminde daimi kanin ve premolar dişler iki adımda sürmektedir. İlk adımda üst birinci premolar, alt kanin ve alt birinci premolar dişler hemen hemen aynı zamanda sürmektedir. 9 aylık bir aradan sonraki ikinci adımda ise, üst ikinci premolar, alt ikinci premolar ve daimi üst kanin dişlerde aynı zaman aralığında sürmektedir. Daimi kanin dişlerin meziodistal mesafeleri süt kanin dişlerden 1 mm daha fazladır ve bu mesafe daimi kaninler ile premolarların sürme zamanlarının aynı olmasıyla sağlanmaktadır. Üst birinci süt azı ve üst birinci premoların meziodistal mesafesi birbiriyle aynı olduğu için ilk süren diş olan üst birinci premolar için herhangi bir yer problemi yoktur. Alt birinci premolar ve süt birinci molar arasındaki meziodistal mesafe farkını, aynı zamanda sürececek ve yeri eksik olan alt daimi kanin kullanmaktadır. Benzer şekilde, üst ikinci süt molar ve üst ikinci premoların meziodistal mesafe farkından oluşan 2 mm'lik yer fazlalığını aynı zamanda süren üst daimi kanin kullanmaktadır. Süt dişlerinin düşmesi gereken zamandan önce kaybedilmesi Leeway yer rezervlerinin gerektiği gibi kullanılmamasına neden olur (Ülgen, 2000).

2.4.3. Daimi Dişlenme Dönemi

Süt dişlerinin sürmesi tamamlandıktan sonra ilk daimi dişin ağız ortamında görülmesi için yaklaşık 3 yıllık bir zaman geçer (Krogman ve İşcan, 1986). Ağız boşluğuna süren daimi dişlerin sayısı arttıkça süt dişlerinin sayısı giderek azalır. Nihayetinde ağız boşluğunda yalnızca daimi dişler görülür. İleri yaşlarda az da olsa diş sürmeleri olabilmektedir. Bu dişler genellikle süpernümerer veya gömük kalmış dişlerdir.

Farklı toplum ve ülkelerde sürme zamanları arasında büyük çapta farklılıklar gözlenmektedir. Güney ülkelerinde yaşayanlarda diş sürmesi kuzeydekilere göre daha erken olmaktadır. Ayrıca aynı toplum içinde bile sürme zamanlarında farklılıklar görülebilmektedir. Bu nedenle sürme zamanları yaş tespitinde kullanılacaksa, toplumun geniş bir kısmına ait verilerin incelenmesi gerekir. (Yanık, 1999).

Tablo 2.4. Daimi dişlerin sürme zamanları (Ülgen, 2000).

	Diş	Kız	Erkek
6. Yaş	6-6	5,9	6,2
	6+6	6,2	6,4
	1-1	6,3	6,5
7. Yaş	1+1	7,2	7,5
	2-2	7,3	7,7
8. Yaş	2+2	8,2	8,3
Ara		1,7	2,1
10. Yaş:	3-3	8,2	8,3
	4+4	10,0	10,4
	4-4	10,2	10,8
11. Yaş:	5+5	10,9	11,2
	5-5	10,9	11,5
	3+3	11,0	11,7
12. Yaş:	7-7	11,7	12,1
	7+7	12,3	12,7
19. Yaş	8±8	17 ile 25 arası	

2.5. Diş Yaşı Tespit Yöntemleri

2.5.1. Yetişkin Bireylerde Yaşa Bağlı Dişlerde Oluşan Değişikliklere Göre Yöntemler

Bu yöntemler yetişkin bireylerde dişlerin gelişimi tamamlandıktan sonra dişlerin ve çevre dokularının yaşa bağlı meydana değişikliklerine göre yaş tespiti yapmak amacıyla kullanılır (Solheim ve Sundnes, 1980). Ancak yaş tespitinde kullanılacak olan dişlerin bozulmamış ve tam olması gerekir. Yetişkin bireylerde yaşa bağlı olarak dişlerde görülen değişikliklerin yaş tespit yöntemi olarak kullanılabilceği ilk kez Gustafson tarafından gösterilmiştir (Gustafson, 1950).

Yaş tespitinde atrizyon, kök transparanlığı, sekonder dentin birikimi, periodontal çekilme, aspartik asit rasemizasyonu, sement birikimi, kök rezorpsiyonu, telomer kısalması, diş renginin koyulaşması gibi parametreler kullanılır. Elde edilen veriler kullanılarak regresyon modelleri oluşturularak yaş belirlenir. Bu regresyon modelleri kronolojik yaşa göre diş yaşını genellikle 40 yaş altı bireylerde olduğundan fazla, 40-50 yaş aralığında en yakın, 50 yaş üstü bireylerde ise olduğundan daha az belirlenmektedir (Solheim ve Sundnes, 1980). Genellikle dişi çevreleyen yapılar da yaş tespit yöntemi olarak kullanılır (Noble, 1974).

2.5.1.1. Gustafson Yöntemi

Gustafson (1950), dişlerde oluşan değişikliklerin tek başına kronolojik yaş ile ilgisinin az olduğunu; fakat birlikte değerlendirildiklerinde yaş tespitinde kullanılabilceğini rapor etmiştir. Bunun sonucunda da regresyon modeli oluşturularak kimliği belirsiz cesetlerin yaşlarının belirlenebilmesinde kullanılabilceği fikrini savunmuştur (Gustafson, 1950).

Bu yöntemde sekonder dentin birikimi (S), atrizyon (A), sement oluşumu (C), kök rezorpsiyonu (R), periodontal çekilme (P), kök transparanlığı (T) gibi yaşa bağlı gelişen değişiklikler dördü puanlama 0, 1, 2, 3 yapılarak diş kesitlerinde değerlendirilir (Gustafson, 1950).

Bu yöntemde araştırılacak olan dişlerin mezial ve distal yüzeylerinden 0,1-0,25 mm kalınlığında preparatlar hazırlanır ve bu preparatlarda belirtilen kriterler mikroskop altında incelenir. Daha sonra bu kriterlere verilen puanlar toplanır ve elde edilen puanlar önceden belirlenmiş tablolarla kıyaslanarak yaş belirlenir (Gustafson, 1950). Gustafson yönteminin standart sapması ± 3 yıl bulunmuştur (Erbudak 2010). Bu yöntemde preparatların hazırlanabilmesi için eğitilmiş personele ihtiyaç vardır (Gustafson, 1950).

2.5.1.2. Sekonder Dentin Oluşumuna Göre Yöntemler

Pulpa, sert yapılar olan dentin ve mine tarafından çevrenmiştir ve bu yapılar pulpayı çeşitli iritanlara karşı korur (Sharma ve Srivastava, 2010). Kronolojik yaşın artmasına bağlı olarak dişlerde bazı değişiklikler meydana gelir. Yaşın ilerlemesiyle

pulpa çemberinin etrafında sekonder dentin birikimi artar ve pulpa kavitesi daralır (Reppien ve ark., 2006).

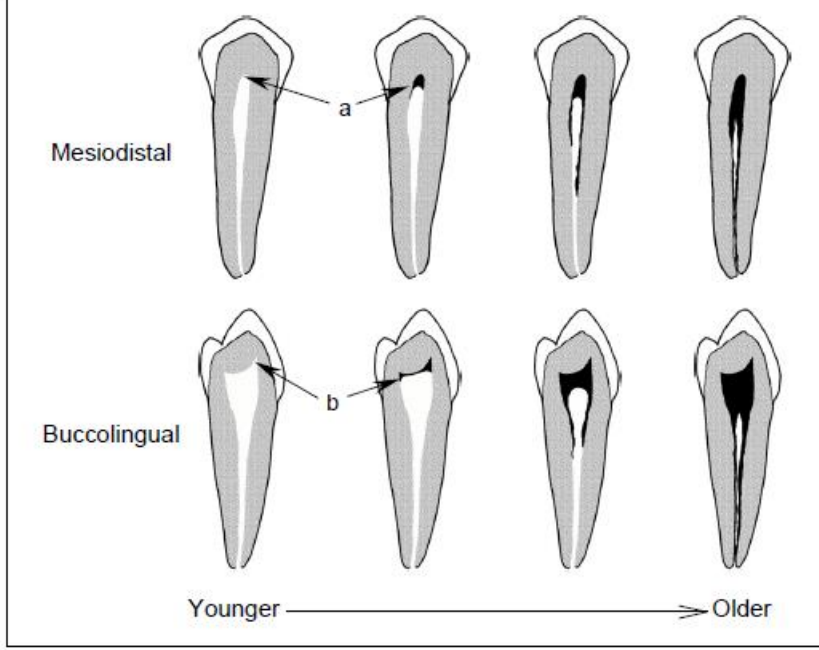
Sekonder dentin oranı yaş tespitinde dikkate alınan önemli birkaç kriterden biridir. Sekonder dentin yaşam boyunca daima yapılan dentin olarak tanımlanabilir (Şekil 2.1.). Sekonder dentin hem yaşın doğrudan bir göstergesi, hem de çürük, paradontosis gibi patolojik olaylara karşı pulpa boşluğu içinde bir reaksiyon olarak gelişebilir. Bu değişiklik, yalnızca radyolojik incelemelerde ve mikroskopik kesitlerde gözlenebilir (Afşin, 2004).

Dentin oluşumunun hayat boyu dentin duvarlarının tümünde devam ettiği ve kök kanallarında bile yer aldığı belirlenmiştir. Genç bireylerin dişlerinde yaşlılardakine oranla daha hızlı sekonder dentin oluştuğu belirtilmiştir (Whitaker ve Bakri, 1996).

İki tip sekonder dentin vardır. Birincisi devamlı olarak pulpa tabanında gelişir. İkincisi ise, atrisyon ve diş çürüğünü takiben odontoblastların bir defans mekanizması olarak geliştiği ileri sürülmektedir. Başlangıçta olguların çoğunda sekonder dentinin patolojik bir oluşum olduğu varsayılmaktadır. Yaşın ilerlemesi ile sekonder dentinin gittikçe tabana doğru daha çok ilerler ve primer dentinle olan sınırı bir çizgi biçiminde gözlemlenir (Kvaal ve ark., 1995).

Sekonder dentin oluşumunun değerlendirmesi oldukça zordur. Farklı yaşlardaki dişlerin çizimleri incelenerek, sekonder dentin aşamaları şekillerle açıklanmıştır. Skorum sistemi temel alınarak pulpa odasının genişliğinin tahminine ilişkin bir çalışmada sekonder dentinin yaşla ilişkisi $r = -0,61$ olarak bildirilmiştir (Solheim, 1992). Yaş ve sekonder dentin arasındaki Pearson ilişki katsayısı farklı diş tiplerinde değişiklik göstermiştir. Sekonder dentin ile yaş arasındaki korelasyon en belirgin olarak, Johanson (1968), skorlamasında hesaplanmıştır. Çoklu regresyon modelinde korelasyon yaşla beraber artmaktadır. Kadınlarda ve yaşlılarda sekonder dentin formasyonunun azalmasının farklı miktarlarda olduğu incelenmiştir (Solheim, 1992). Regresyon çizgisi yaş ile uyum göstermekle birlikte, sekonder dentin pek çok faktörden etkilendiği için yaş belirlemede tek başına kullanılmasının uygun olmadığı

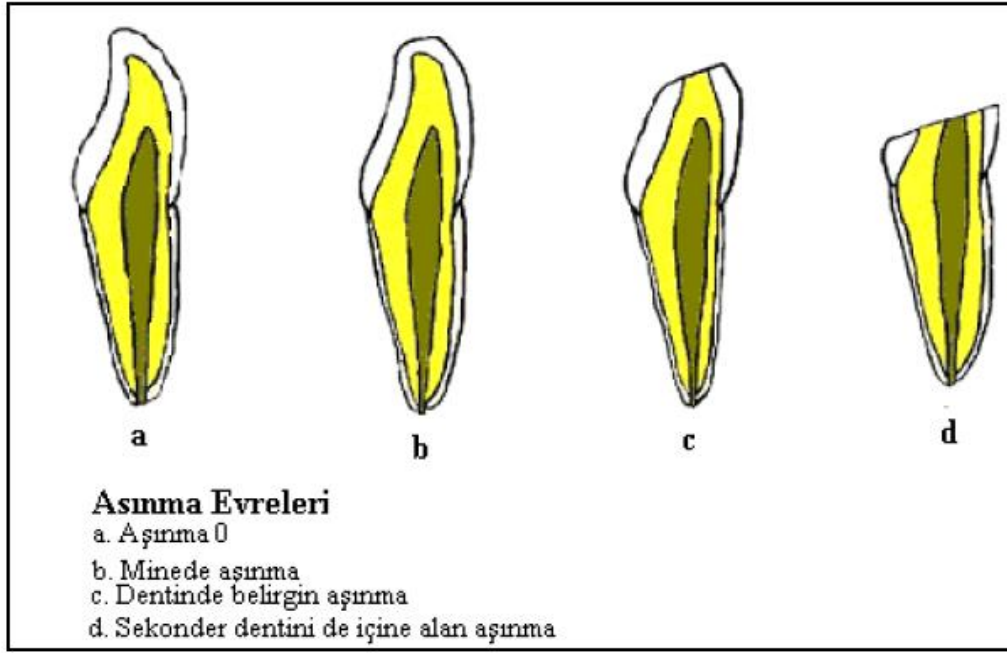
öne sürülmüştür. Bu nedenle yaş tespitinde sekonder dentin oluşumunun diğer parametrelerle birlikte kullanılması önerilmiştir (Nalbandian ve Sognaes, 1960).



Şekil 2.1. Yaşa bağlı olarak pulpada sekonder dentin gelişimi (a) meziodistal görüntü, (b) bukkolingual görüntü (Mc Bride, 2007).

2.5.1.3. Atrisyona (Aşınma) göre yöntemler

Atrisyon, çiğneme sebebiyle, kesici veya okluzal yüzeylerde diş içeriğinin kaybolmasıdır (Kvaal, 1995). Bu aşınmalar hem mikroskopik hem makroskopik olarak görülür (Şekil 2.2.). Atrisyonlar dişlerin sürtünme temas yüzeyleriyle sınırlıdır. (Yavuzylmaz, 2007). Atrisyon uzun bir süre yaş tespitinde dikkate alınan bir değişken olmasına rağmen, yaşın etkisiyle oluşan farklılıkları tanımlamak kolay olmamıştır. Mine ve dentin sertliği, dişlerin fonksiyonu, gıdalardaki sert partiküllerin varlığı, gıdaların içeriği, çeneler arasındaki basınç farklılığı ve çenelerin birbirleriyle olan ilişkileri gibi pek çok faktör atrisyonu etkilemektedir. Mine dentine göre sert olduğu için daha yavaş aşınma gösterir. Dişin tüberkülünde kısa sürede gözlemlenen atrisyondaki artış, yaşam boyunca aynı hızla devam etmemektedir (Whitaker ve Bakri, 1996).

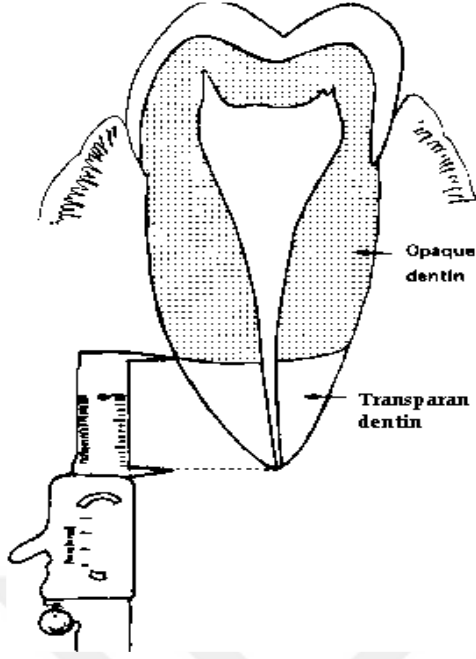


Şekil 2.2. Dişlerde aşınma evreleri (Afşin, 2004)

Dişlerin sürme zamanları farklı olduğundan tüm molar dişlerde aynı oranda aşınma görülmeyebilir. Bireylerin diş yapılarının farklı olması ve farklı diyet alışkanlıklarından dolayı bir topluluktaki tüm bireylerin diş aşınma oranlarının aynı olamayacağı öne sürülmektedir. Bunun için araştırmacı, bir topluluk için yaş tespitinde kullanılan aşınma oranlarının diğer topluluklarda yaş tespiti için kullanılamayacağını belirtmiştir (Bass, 1987).

2.5.1.4. Kök transparanlığına göre yöntemler

Dişlerden yaş tespitinde en çok çalışılan yöntemlerden birisi kök-dentin transparanlığıdır. Kök dentini çoğunlukla üçüncü dekat esnasında transparanlaşmaya başlamaktadır. Transparanlık kök ucundan oluşarak, yaşın ilerlemesiyle krona doğru ilerlemektedir (Harorlı, 2006). Bu değişimin dental kanalların çaplarındaki daralmadan ve kanal içi kalsifikasyonun artmasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Kanal içi organik materyal ve kanal dışı inorganik materyal arasındaki kırılma indeksinin farklı olması kalsifikasyon artışıyla ilişkili olarak aynı olmakta ve dentin transparan bir hal almaktadır (Şekil 2.3). Saydamlaşma 20 yaşında minimaldir veya henüz yoktur, ancak 70 yaşındaki bir kimsede en azından kökün yarısı kadardır (Meindl ve Lovejoy, 1989; Solheim, 1989).



Şekil 2.3. Kök dentin transparanlığının kumpas ile ölçümü (Yanık,1999).

Kök dentin saydamlığını yaş tahmininde ilk olarak Gustafson (1950), 6 kriterden biri olarak kullanmıştır. Ardından Miles (1963), kök saydamlığının uzunluğu ile yaş arasında kesin bir bağlantı olduğunu ortaya koymuştur.

Apikal kök saydamlığının yaşla bağlantısının araştırıldığı bir başka çalışma, 1989'da Solheim tarafından yapılmıştır. Apikal kök saydamlığının uzunluğu mm olarak ve alan mm^2 olarak ölçülmüş ve skorlanmıştır. Yaşın en güçlü korelasyonu saydam bölge uzunluğu ile gösterdiği tespit edilmiştir ($r= 0.65 -0.84$). İstatistiksel olarak sağ-sol dişler arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Erkeklerde daha uzun transparan zon olduğu ve bazı araştırmacıların iddia ettiği gibi saydamlığın periodontal çekilmeyle ilişkisi olmadığını vurgulamıştır. Saydamlığın, renk ve sement kalınlığıyla pozitif bağlantısının olduğunu belirlemiştir (Solheim, 1989).

Erkeklerde daha uzun transparan alan olmasına rağmen yaşın etkisinin kontrol edildiği araştırmalarda cinsiyet ve diş farklılığı yönünden zayıf bir ilişki olduğu çalışmalarda mevcuttur (Whitaker ve Bakri, 1996).

Dişte büyük bir kavite veya dolgu olduğu durumlarda pulpa dokusu etkilenmektedir. Pulpa cansızlığı durumunda, transparan yapının oluşumunun durduğu

kabul edilmektedir. Cansız pulpaya sahip bireylerde yaş tespitinin güvenilirliğinde azalma olur. Bu durumda bulunan veriler o şahıs için en düşük yaş sınırını göstermektedir ve üst sınır hakkında tahmin yapılamamaktadır. Bu nedenle yaş tespitinin birden fazla diş üstünde yapılması önerilmektedir (Whitaker ve Bakri, 1996).

2.5.1.5. Periodontosize göre yöntemler

Periodonsiyumdaki değişiklikler çok uzun zaman önce tartışılmış ve dişetindeki çekilmenin yaş ile ilişkili morfolojik bir değişiklik olabileceği varsayılmıştır. Hiçbir patolojik değişimin olmadığı kişilerde de dişeti çekilmesinin olduğu belirtilmiştir (Whitaker ve Bakri, 1996).

Bugün araştırmacılar gingivadaki çekilmenin çoğunlukla enflamasyona bağlı olarak geliştiği (gingivitis) ve bunu takiben kemiğin de etkilendiği (periodontitis) fikrini öne sürmektedirler. Molarların erken çekimi sebebiyle ön dişlerde oluşan basınç artışı gingival çekilme meydana gelebilir. Sigara kullanımı gingival kapillerlerini etkileyerek enflamasyona yol açmaktadır (Ubelaker ve Parra, 2008).

Periodontal değişikliklerle yaş arasında pozitif bir ilişki vardır. Bununla beraber genç kişilerde yaygın bir gingival çekilme olabildiği gibi, sağlam gingiva gözlenen yaşlı kişiler de bulunmaktadır. Periodontal değişikliklere göre yaş tespiti hata oranlarını arttırmaktadır (Whitaker ve Bakri, 1996).

2.5.1.6. Kök Rezorpsiyonuna (erime) göre yöntemler

Kök rezorpsiyonu yaş ile çok zayıf bağlantısı olan bir değişikliktir (Nalbandian ve Sognaes, 1960). Rezorpsiyon 50 yaşından sonra ortaya çıkar ve diğer değişikliklerin azalma eğiliminde olduğu dönemde, rezorpsiyon miktarında artma olduğu ileri sürülmektedir. Rezorpsiyon, mikroskobik kesitte incelemeyi gerektirir. Kişilerin sadece %17,3'ünde görülmektedir. Rezorpsiyon yaş tespitinde önemi oldukça azdır ve diğer 5 kriterin tamamlayıcısı olarak bir değer taşıdığı bildirilmiştir. İleri yaşlarda oluştuğu için özellikle yaşlılardaki yaş tespitlerinde daha önemlidir. (Whitaker ve Bakri, 1996)

2.5.1.7. Sement Apozisyonuna göre yöntemler

Yaşın ilerlemesiyle sement kalınlığında artış gözlemlenmiştir (Harorlı, 2006). 30, 50 ve 70 yaş grubundaki kişilerin dişleri kıyaslandığında sementin devamlı olarak genişlediği görülmüştür. Sement kalınlığı, 76 yaşındaki bireylerde 11 yaşındaki bireylere kıyasla yaklaşık olarak 3 kat daha fazla olduğu gözlemlenmiştir ve apeks çevresindeki kalınlık mine-sement birleşimi civarına göre daha belirgindir (Black, 1902).

Lipsinic ve ark. (1986), sementteki artış çizgileri ve yaş arasındaki bağlantıyı incelemişler. Yaşlı kişilerde bu çizgilerle ilişkili olarak yapılan yaş tespitlerini çoğunlukla kronolojik yaştan daha düşük bulmuşlardır. Bununla beraber çizgilerin sayısı ile yaş arasında bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu tür araştırmalar geniş populasyon gruplarında incelenerek her topluma özgü formüller oluşturulduğunda, daha faydalı ve etkili olacağını araştırmacılar savunmuşlardır (Lipsinic ve ark., 1986).

Yaşla birlikte sementte halka şeklinde artmalar olduğu keşfedilmiştir ve sement kalınlığı skorlanmıştır. Sement kalınlığı apekte ve apeksin 1/3'ünde vestibuler ve lingual yüzeylerde yapılan ölçümlerde sement kalınlığının toplamının yaş ile en sıkı ilişkide olduğu görülmüştür ($r = 0,40 - 0,65$). Bu çalışmada sol ve sağ çenelerde farklılık bulunmamıştır. Erkeklerde kadınlardan daha kalın sement tabakası mevcuttur. Maksillar dişlerin lingual yüzeyi, vestibular yüzden daha fazla sement içermektedirler (Solheim ve Sundness, 1980). Kadınlarda sement halkaları yaş tespitinde erkeklere nazaran daha iyi sonuçlar vermektedir (Charles ve ark., 1989). Cinsiyet, diş tipi veya periodontal hastalık varlığında yöntemin doğruluğunu etkilemediğini belirten çalışmalar da mevcuttur (Aggarwal ve ark., 2008). Semental artış kronolojik yaşını tespitinde tek başına güvenilir bir yöntem değildir. Diğer kriterlerle birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (Solheim, 1990).

2.5.1.8. Aspartik Asit Yarışmasına (rasemizasyon) göre yöntemler

Metabolik olarak proteinlerin yapısında bulunan aspartik asit yaşın artmasıyla beraber rasemizasyona (kimyasal reaksiyona) uğrar. İlk sentezlendiğinde aminoasitler

yalnızca L-enantiomerlerini içermesine karşın, rasemizasyonla ilerleyen dönemlerde L-enantiomerleri D-enantiomerlerine dönüşür (Erbudak, 2010).

Biyokimyasal yöntemler amino asit yarıışı olarak adlandırılan bir biyolojik saat yönteminden köken alır. Yaşayan bireylerde kollajende aspartik asitin L formu mevcuttur. Bununla beraber L form, D formuna yavaş bir şekilde çevrilmektedir. Bu iki form arasındaki ilişkinin değerlendirilip ölçülmesi ile yaş tespiti yapılabilir. Helfman ve Bada, (1975), bu verileri kullanıp dental D/L aspartik asit oranını kıyaslayarak 20 kobay üzerinde yaş tespiti araştırmaları yapmış ve başarılı sonuçlar elde etmişlerdir ($r=0.979$). Düşük yaş grubunda yüksek D/L oranı bildirilirken, yaşın artması ile birlikte çoğunlukla çevresel değişimlere ilişkili olarak bir azalma ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada dişlerin transvers kesitlerinden yararlanılmıştır.

Aspartik asit yarıışı kullanılarak yapılan başka bir çalışmada, sementte aspartik asitin D ve L formları arasındaki oran ile yaş arasındaki korelasyon ($r=0.984 - 0.997$) oldukça anlamlı bulunmuştur. Premolar ve kesiciler kıyaslandığında, kesicilerin daha iyi sonuç verdiği anlaşılmıştır. Yapılan bu çalışmada, aynı bireyden alınmış 1. premolarlar kullanılarak sement, dentin ve mine arasındaki amino asit yarıışı yönünden bir karşılaştırma yapılmıştır. Bu üç doku için ayrı ayrı D/L oranı ile gerçek yaşın korelasyonu hesaplanmıştır. En yüksek değeri dentin göstermiştir ($r=0.992$). Bu yöntem uygulanarak sement dokusundan güvenilir yaş tespiti yapılabilmektedir (Yamamoto ve Ohtani, 1992).

Yaşayan bireylerde dentinin elde edilmesi sırasında, tıbbi gereksinim olmadan diş çekiminin etik ve yasal açıdan uygun olmaması, yöntemin kullanılmasını sınırlamıştır. Ritz ve ark. Almanya'da geliştirdiği bir biyopsi tekniği ile bu sorunu ortadan kaldırmıştır. Kişiye rahatsızlık vermeden kolayca elde edilen dentin örneğinden aspartik asit yarıışı verilerine dayanarak yapılan yaş tespiti güvenilir kabul edilmiştir. Bu nedenlerle canlılarda tüm yaş gruplarında dentin biyopsisinden aspartik asit yarıışına dayanılarak yapılan yaş tespitinin, diğer yöntemlere göre en uygun yöntem olduğu ileri sürülmektedir. Amino asit yarıışı yönteminin bu avantajının yanında iyi bir teknik ve ekipman gerektirmesi, dolayısıyla çok pahalı bir teknik olması dezavantajdır (Ritz ve ark., 1995).

2.5.1.9. Diş rengine göre yöntemler

Bazı çalışmaların yaş tespitinde tek kriter olarak diş rengi kullanılır ve yaşın ilerlemesiyle birlikte koyulaşır. Fakat bu yöntem ile objektif bir değerlendirilme yapılması kolay değildir. Diş rengini travma, ölüm sonrası değişiklikler, bireyin diş rengi, patolojik değişiklikler etkileyebilir. Bazı araştırmalarda diş renginin değerlendirilmesi için spektrometri kullanılmış ve yaş yaklaşık olarak 13,7 yıl hata ile tespit edilmiştir. Diş tiplerinin ve cinsiyetin sonuçlar üzerinde herhangi bir etkilerinin olmadığı bildirilmiştir (Erbudak, 2010).

2.5.1.10. Dentin tübüllerinin sayısı ve genişliğine göre yöntemler

Bu yöntemle yapılan bir çalışmada 50 adet diş çekilip fikse edilerek kök kanalına ve pulpa odasına paralel longitudinal kesitler elde edilmiştir. Kesitler parlatılmış ve asit ile dağlama uygulanarak tübüller açığa çıkarılmıştır. Apeks yanında ve kök kanalı çevresinde elektromikrografiler alınmıştır. Dentinin her bir mm²'sindeki tübül sayıları hesaplanarak yaş grubundaki grafiklere veriler aktarılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda diş yaşı, tübül sayısı ve boyu arasında bağlantı olduğu bulunmuştur (Afşin, 2004).

2.5.2. Pulpa Boyutuna Göre Yaş Belirleme Yöntemleri

Pulpa boyutu bitewing, periapikal, panoramik radyograf ilerde ve bilgisayarlı tomografi görüntülerinde dijital veya manuel olarak ölçülebilir. Doğrusal, alan ve üç boyutlu görüntülerde ise, pulpa hacmi ölçülebilir. Diş boyutları bireyden bireye farklılık gösterebilir ve görüntülerin alınırken açılama farklılıkları veya büyümeler oluşabilir. Pulpa ölçümlerinin diğer diş bölgelerinin ölçümlerine oranı ile tespit edilir (Erbudak, 2010).

Mikro bilgisayarlı tomografi kullanılarak yapılan bir araştırmada alt çenede santral kesicilerin farklı bölgelerinin hacmi ölçülerek yaş tespiti yapılmıştır. Kadınlarda standart sapma 8,09 yıl, erkeklerde standart sapma ise 10,26 yıl olarak elde edilmiştir. (Somedra ve ark., 2009).

Drusini (1993), yaptığı araştırmada, premolar ve molar dişleri kullanarak pulpa boyutunu incelemiş ve yaşı 9,46 yıl hata ile belirlemiştir. Başka bir araştırmada Drusini

ve ark. (1997), mandibular premolar ve molar dişlerin koronal indekslerini kullandıkları yöntemde ± 5 yıl hata ile yaş tespiti yapmışlardır. Cameriere ve ark. (2004), üst kanin dişleri kullanarak yaptıkları çalışmada 5,35 yıl standart sapma ile sonuçlar elde etmişlerdir. Aynı bireyin altı farklı dişi üzerinde ölçümler yapan Kvaal ve ark. (1995), yöntemlerinde 8,6 yıl standart sapma ile veriler elde etmişlerdir.

2.5.3. Bireylerde Uygulanabilecek Diğer Yaş Tespit Yöntemleri

Yaş tespitinde en sık kullanılan yöntem; kemiklerin kemikleşme noktalarının belirlenmesi ve kırıkdağların birleşiminin radyolojik olarak incelenmesini esas alır. Fakat vitamin eksiklikleri ve bazı hormon bozuklukları yanılgılara neden olabilir. Her kemik, farklı zamanlarda gelişimini tamamlar. Kemikler kullanılarak yaş belirlenirken vücudun farklı yerlerinde çok sayıdaki kemikleşme bölgesinden yararlanılabilmektedir. Her kemik için kriterler sonucu tespit edilen sayılar toplanır ve Taner-Whitehouse yönteminde elde edilmiş olan verilerle karşılaştırılarak yaş hesaplanır. Greulich-Pyle yönteminde özel olarak hazırlanmış atlaslar ile yaş tespiti yapılır. Ayrıca yaş tespitinde hazırlanmış olan standart cetvellere uyumlu olarak boy ve ağırlık ile ilişkili yaş tespiti yapılabilir. Deri değışiklikleri, ergenlik belirtileri, gözdeki değışiklikler, kıllardaki değışiklikler ve ruhsal muayene sonuçlarına dayanan yaş tespiti yöntemleri de mevcuttur (Harorlı, 2006).

2.5.4. Dişlerin Gelişimine Göre Yöntemler

Bu grupta incelenecek olan yöntemler erupsiyon, kalsifikasyon aşamalarının değerlendirilmesi ve inkremental çizgilerin sayımından oluşur. Dentinde günlük birikimle inkremental çizgiler oluşur. Ayrıca retzius çizgileri ile minede çapraz çizgilerin sayısı yaş tespitinde kullanılabilir. Minede mevcut çapraz çizgiler günlük oluşan mine miktarını gösterirler. Bu çizgiler neonatal çizgiden itibaren sayılarak kronolojik yaş elde edilir. Retzius çizgileri mine sekresyonundaki haftalık değışiklikler nedeniyle oluşur. Bu yöntemin avantajı cinsiyete ve popülasyona özgü hazırlanan gelişim tabloları gerektirmemesidir. Bu yöntemin dezavantajı mine birikimi tamamlandıktan sonra uygulanamamasıdır (Erbudak, 2010).

2.5.4.1. Retzius Çizgilerine göre yöntemler

Retzius çizgilerinin incelenmesi çoğunlukla longitudinal olarak kesilen dişlerin yüzeysel kısımlarından yapılır, fakat bu durum dental yapının bozulmasına yol açmaktadır. Yüzeysel bölümlerin kullanılmadığı tek çalışma Skinner ve Anderson'un çalışmasıdır. Rekonstrükte kronlar şeffaf polyeşter kalıbın içeresine fiber-tek katalisti kullanılarak yerleştirilmiştir ve polimerize olması beklenmiştir. Bu kalıplar 180-200 µm'de Buehler-Isomet düşük hızlı testeresiyle ince elmas bıçak kullanılarak uzunlamasına kesitler elde edilmiştir. Bunlar 20X büyütülerek basit ve polarize ışıpta incelenmiş ve fotoğraflanmiştir. Dişler arasındaki çizgileri bütünleştirmek amacıyla bütün labial-buccal mineyi gösteren karma fotoğraflar oluşturulmuştur (Skinner ve Anderson, 1991).

Dental dokuların kalsifikasyonu ve erüpsiyonu diş yaşı tespiti amacıyla kullanılmaktadır. Bu konuda diş kalsifikasyonu diş erüpsiyonuna göre daha çok tercih edilmektedir. Çünkü erüpsiyon olayı çok kısa bir sürede meydana gelir ve erüpsiyon zamanını belirlemek çok zordur. Erüpsiyon zamanı sistemik ve lokal faktörlerden etkilenmektedir (Infante ve Owen, 1973).

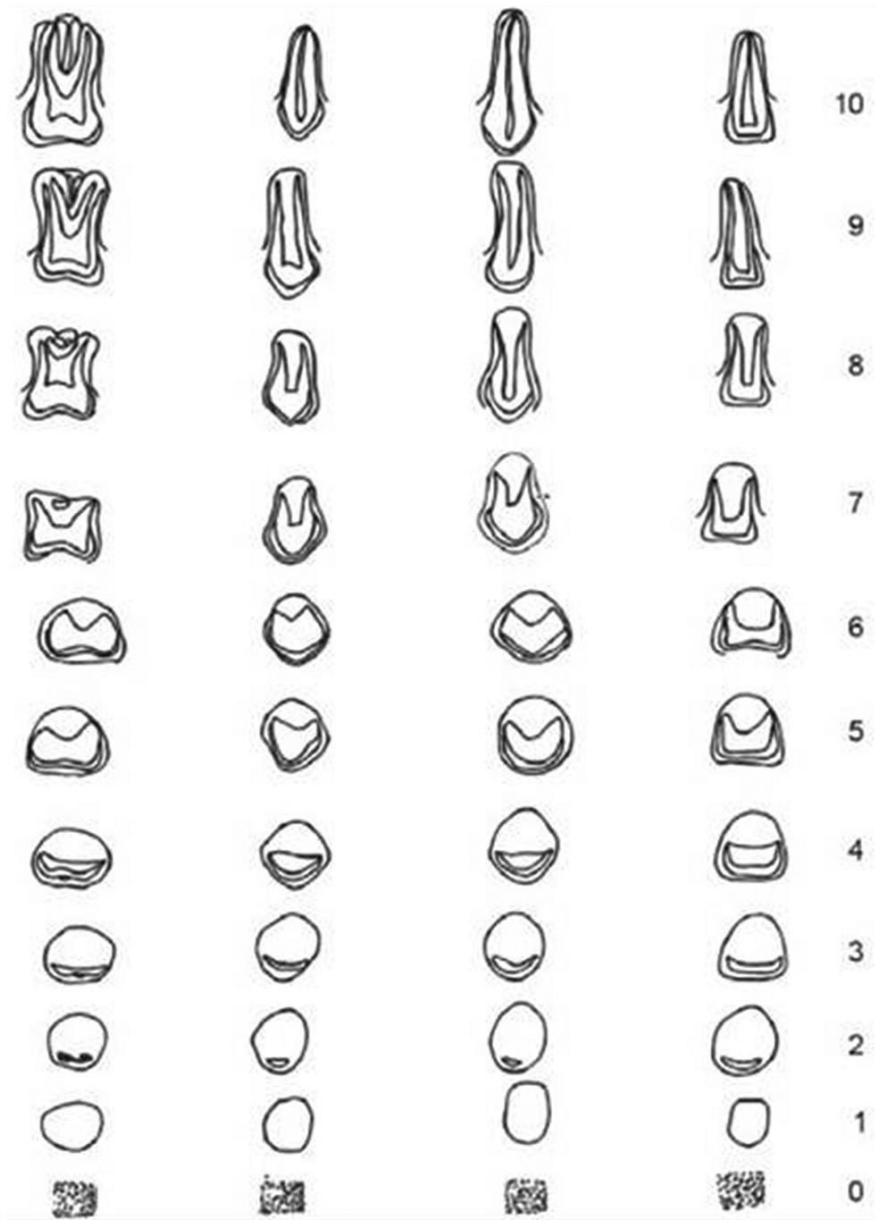
2.5.4.2. Nolla Yöntemi

Nolla (1960), diş hekimleri için, daimi dişlerin gelişim aşamalarının önemli olduğunu düşünerek, genç bireylerde diş gelişiminin safhalarını değerlendirmeye yönelik araştırmalar yapmıştır. Nolla, diş gelişimi hakkındaki incelemelerini 1746 kız ve 1656 erkek bireye ait radyograflar üzerinde gerçekteşirmiştir. Her bir daimi diş, gelişimin başlangıcından kökün tamamlanmasına kadar 10 evrede tanımlamış ve her safhaya 0-10 arasında puanlar vermiştir (Şekil 2.4). Sonraki aşamada üst çenede 7 diş ve alt çenede 7 diş verilen puanları toplayarak toplam diş gelişim puanı elde edilmiştir (Nolla, 1960).

Nolla tarafından, hem kız hemde erkek çocuklar için oluşturulmuş değerler tablosu mevcuttur (Tablo 2.5, 2.6). Çocuğun diş yaşı radyografik inceleme sonucunda elde edilen toplam diş gelişim puanının, değerler tablosundaki karşılığından belirlenir (Nolla, 1960).

Çocuklardan alınan radyografide Nolla kriterlerine göre bir dişin kökünün 1/3'ü tamamlanmışsa o diş "7" puan verilir. Fakat radyografideki görüntü bununla tam olarak uyum göstermeyebilir. Örneğin; dişin radyografideki görüntüsü şekildeki iki değer arasında ise, ilk değere "0,5" puan eklenir. Sonuçta radyografideki bu diş "7,5" puan verilerek değerlendirilir. Ancak dişin radyografideki görüntüsü iki kriter arasında ama alt değere yakınsa ilk kritere "0,2" puan, üst değere yakınsa ilk kritere "0,7" puan eklenir (Nolla, 1960).

Bu yöntemin avantajı, grafik halinde tanımlanmış olan 10 evrenin, radyograflar ile karşılaştırıldığında diş gelişim aşamalarının pratik bir şekilde belirlenebilmesidir. Hatta X-ray cihazı dışında herhangi bir ekipman ve donanım gerektirmez. Bununla beraber hata oranını dişlerin kök oluşumundaki ara evrelerin tanımlanmasının zor olması arttırabilmektedir (Liversidge ve Molleson, 1999).



Şekil 2.4.Nolla tarafından, diş gelişim boşluğu oluşumundan apeksin kapanmasına kadar diş gelişim aşamaları: **0)** Diş gelişim boşluğu yoktur **1)** Diş gelişim boşluğu mevcuttur **2)** Kalsifikasyon başlangıcı **3)** Kronun üçte biri tamamlanmıştır **4)** Kronun üçte ikisi tamamlanmıştır **5)** Kron hemen hemen oluşumunu tamamlamıştır **6.** Kron tamamen oluşmuştur **7)** Kökün üçte biri tamamlanmıştır **8)** Kökün üçte ikisi tamamlanmıştır **9)** Kök hemen hemen tamamlanmıştır **10)** Kök ve apeks tamamen kapanmıştır (Nolla, 1960).

Tablo 2.5. Erkeklerde Nolla tekniği çevrim tablosu (Nolla, 1960).

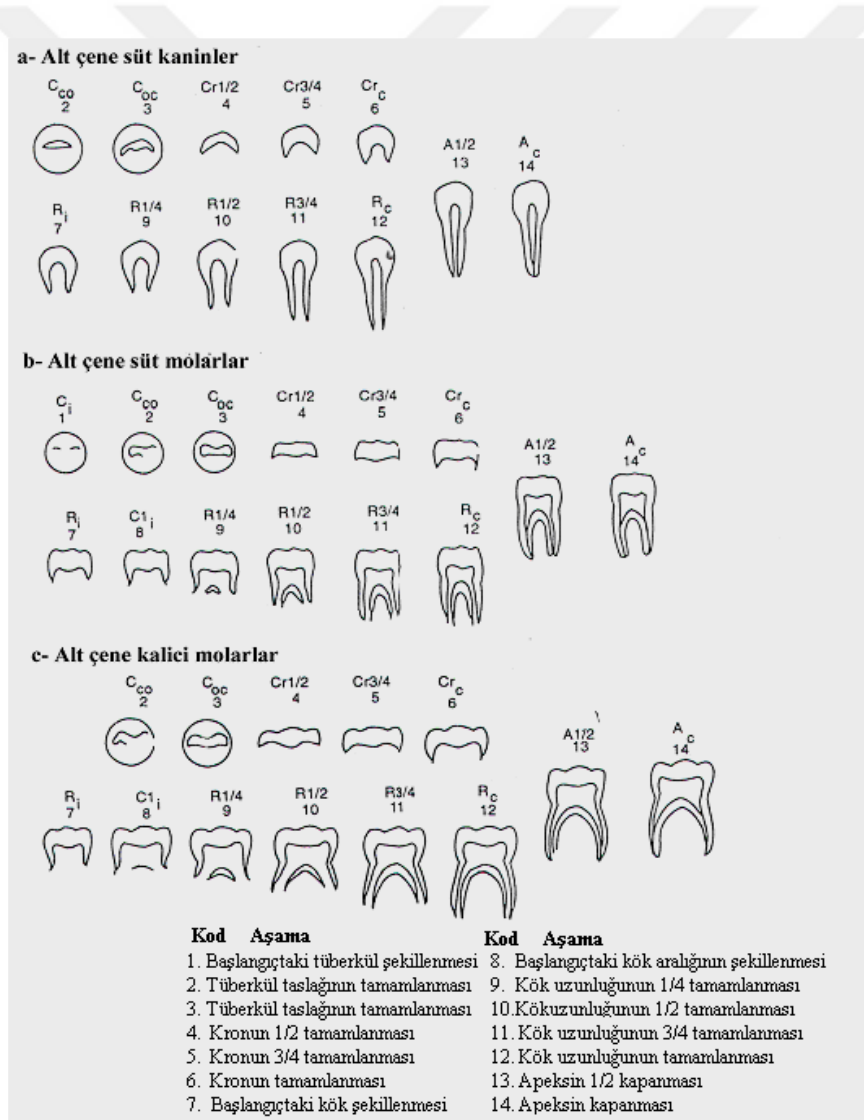
Erkek Çocukları İçin Diş Gelişim Skorlarını Dental Yaşa Çevrim Tablosu (Nolla 1960)					
Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor
4,0	56,4	8,0	104,5	12,0	131,6
,1	57,8	,1	105,4	,1	131,9
,2	59,2	,2	106,3	,2	131,3
,3	60,5	,3	107,2	,3	132,6
,4	62,0	,4	108,1	,4	133,0
,5	63,3	,5	109,0	,5	133,3
,6	64,7	,6	109,9	,6	133,7
,7	66,1	,7	110,8	,7	134,0
,8	67,5	,8	111,7	,8	134,4
,9	68,8	,9	112,6	,9	134,8
5,0	70,2	9,0	113,4	13,0	135,1
,1	71,4	,1	114,2	,1	135,3
,2	72,7	,2	114,9	,2	135,6
,3	73,9	,3	115,7	,3	135,8
,4	75,2	,4	116,4	,4	136,1
,5	76,4	,5	117,2	,5	136,3
,6	77,6	,6	118,0	,6	136,6
,7	78,9	,7	118,8	,7	136,8
,8	80,1	,8	119,5	,8	137,1
,9	81,4	,9	120,2	,9	137,3
6,0	82,6	10,0	121,0	14,0	137,5
,1	83,8	,1	121,6	,1	137,7
,2	85,0	,2	122,1	,2	137,8
,3	86,1	,3	122,7	,3	137,9
,4	87,2	,4	123,2	,4	138,1
,5	88,4	,5	123,8	,5	138,2
,6	89,6	,6	124,4	,6	138,4
,7	90,7	,7	124,9	,7	138,5
,8	91,9	,8	125,5	,8	138,7
,9	93,0	,9	126,0	,9	138,8
7,0	94,2	11,0	126,6	15,0	139,0
,1	95,2	,1	127,1	,1	139,1
,2	96,2	,2	127,6	,2	139,2
,3	97,2	,3	128,1	,3	139,3
,4	98,3	,4	128,6	,4	139,4
,5	99,3	,5	129,1	,5	139,5
,6	100,3	,6	129,6	,6	139,6
,7	101,4	,7	130,1	,7	139,7
,8	102,4	,8	130,6	,8	139,8
,9	103,4	,9	131,1	,9	139,9
				16,0	140,0

Tablo 2.6. Kızlarda Nolla tekniği çevrim tablosu (Nolla, 1960).

Kız Çocukları İçin Diş Gelişim Skorlarını Dental Yaşa Çevrim Tablosu (Nolla 1960)					
Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor
4,0	62,3	8,0	112,3	12,0	135,7
,1	63,9	,1	112,9	,1	135,9
,2	65,4	,2	113,4	,2	136,2
,3	67,0	,3	114,0	,3	136,5
,4	68,6	,4	114,6	,4	136,7
,5	70,1	,5	115,2	,5	137,0
,6	71,7	,6	115,7	,6	137,2
,7	73,3	,7	116,3	,7	137,4
,8	74,9	,8	116,9	,8	137,7
,9	76,4	,9	117,4	,9	137,9
5,0	78,0	9,0	118,0	13,0	138,1
,1	79,2	,1	119,0	,1	138,2
,2	80,4	,2	120,0	,2	138,3
,3	81,6	,3	121,0	,3	138,4
,4	82,8	,4	121,9	,4	138,5
,5	84,0	,5	122,9	,5	138,6
,6	85,2	,6	123,9	,6	138,7
,7	86,4	,7	124,8	,7	138,8
,8	87,6	,8	125,8	,8	138,9
,9	88,8	,9	126,8	,9	139,0
6,0	90,0	10,0	127,7	14,0	139,1
,1	91,2	,1	128,0	,1	139,2
,2	92,4	,2	128,2	,2	139,2
,3	93,6	,3	128,5	,3	139,3
,4	94,8	,4	128,7	,4	139,3
,5	96,0	,5	129,0	,5	139,4
,6	97,1	,6	129,2	,6	139,4
,7	98,3	,7	129,5	,7	139,5
,8	99,5	,8	129,7	,8	139,5
,9	100,7	,9	130,0	,9	139,6
7,0	101,9	11,0	130,3	15,0	139,6
,1	102,9	,1	130,8	,1	139,6
,2	103,9	,2	131,4	,2	139,7
,3	105,0	,3	131,9	,3	139,7
,4	106,0	,4	132,5	,4	139,8
,5	107,0	,5	133,0	,5	139,8
,6	108,1	,6	133,6	,6	139,8
,7	109,1	,7	134,1	,7	139,9
,8	110,2	,8	134,6	,8	139,9
,9	111,2	,9	135,2	,9	140,0

2.5.4.3.Moorrees, Fanning & Hunt Yöntemi

Bu araştırmada, iskelet kalıntıları üzerinde diş gelişimi incelenmiştir. Moorrees ve ark. (1983), bu çalışmada, önceden oluşturdukları yöntemin bulgularını modifiye etmişlerdir. Fanning'in verilerini 17-18 yaş dönemini kapsayacak biçimde genişlettiler ve bunu 14 evrede göstererek basitleştirmişlerdir. Bu evreler arka arkaya ve rastgele seçilmiştir. Alt ve üst çenedeki sekiz kesici dişin her biri için 14 gelişim evresindeki örneklemleri ile şematize edilmiştir (şekil 2.5). Çalışma 10 yaş civarında 51 kız ve 48 erkek, ayrıca 18 yaş civarındaki dentisyonun son evrelerini takiben 110 kız ve 136 erkek üzerinde yapılmıştır. Araştırmada, Kuzey Amerikalı beyaz çocukların diş örnekleri kullanılmıştır.



şekil 2.5. Moorrees yönteminde diş gelişiminin 14 evrede şematize edilmesi (Moorrees ve ark., 1963).

Her bir dişi, 14 gelişim evresinde değerlendirerek ± 2 standart hata ile görselleştirilmiştir. Bu yöntemin avantajı, gözlemlerarası güvenilirliğin oldukça yüksek bulunmasıdır. Farklı araştırmacılar kendi popülasyonlarında yaş tespiti için bu tekniği uyguladıklarında ± 2 kesinlikte güvenilir sonuçlar elde etmişlerdir (Smith, 1991). Saunders ve ark. (1993), bu tekniğin Anderson ve ark. (1976), tekniğine göre daha zor uygulandığını; ancak Anderson yöntemi ve diğer iskelet yaşı belirleme sistemlerine göre daha verimli olduğunu ve araştırmanın sonuçlarının hem antropoloji hem de adli bilimler için uygulamasının elverişli olduğunu savunmuşlardır.

Bu yöntemin dezavantajı, kökün gelişim evrelerini değerlendirirken kökün toplam uzunluğu bilinmediği için kökün 1/4, 1/2, 3/4' ünü ölçmenin zor olduğu görülmüştür. Diğer bir dezavantajı ise özellikle 15-18 yaş arasında 3. büyük azı dışındaki dişler gelişimini tamamladığı için sadece bu dişini formasyonu değerlendirilebilmektedir. Bu durum hata oranını arttırmaktadır (Solak, 2006).

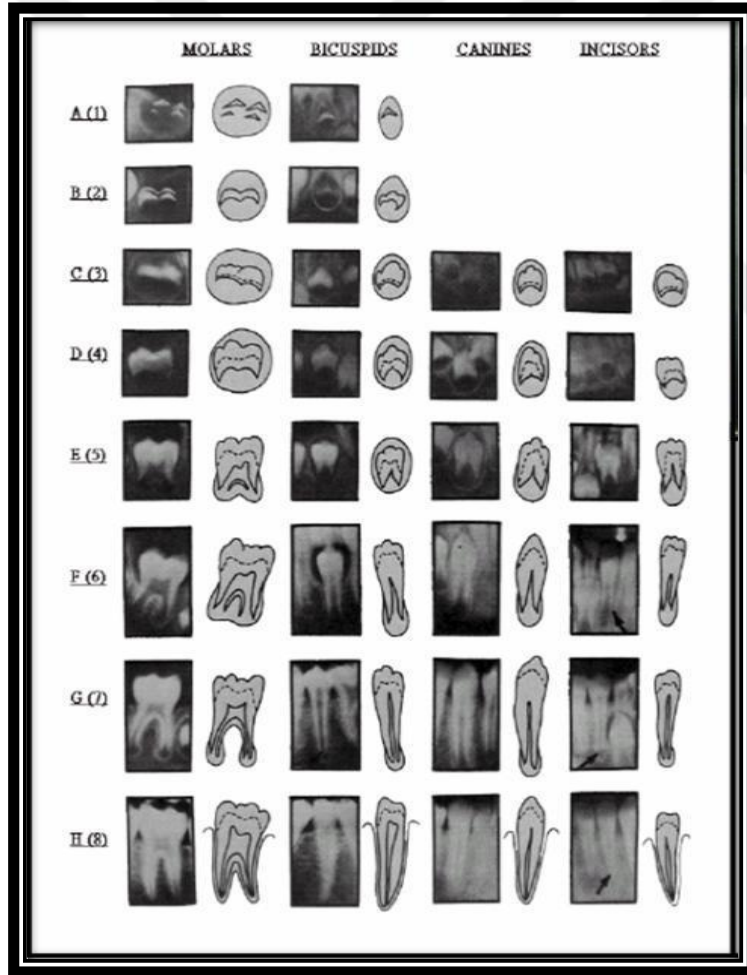
2.5.4.4 Demirjian, Goldstein & Tanner Yöntemi

Demirjian ve ark. (1973), yılında, Fransız kökenli Kanadalı çocuklarda sol alt çenede 7 dişin gelişimini 8 safhada incelenmesini esas alan bir yöntem yayınlamışlardır. Moorrees ve ark. (1963)'nın diş gelişimini sınıflandırarak şematize ettikleri çalışmalarından esinlenmişlerdir. Araştırmada 2- 20 yaş aralığındaki 1482 kız, 1446 erkek çocuğuna ait panoramiklerden yararlanılmıştır. Bu yöntemde, diş kalsifikasyon evreleri 8 safhada (A-H) tanımlanmıştır (Şekil 2.6). Daha sonra Demirjian ve Goldstein (1976), 2,5-17 yaş aralığında, 2349 kız 2407 erkek çocuğaya ait panoramik radyografiler üzerinde yöntemi modifiye etmişlerdir. İlerleyen yıllarda yöntemin kullanım alanının genişletilmesi ve güvenilirliğinin artırılması amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Liversidge ve ark., 1999).

Panoramik radyografilerde özellikle 6 yaşına kadar olan çocuklarda, üst çenede kemik yapısı nedeniyle kaliteli görüntü elde edilememekte; ancak mandibuladaki dişler için daha net görüntü imkanı sunmaktadır (Anderson ve ark., 1976; Demirjian ve ark., 1973). Yöntem uygulanırken sol alt çenedeki (3. molar hariç) 7 diş, radyografik olarak değerlendirilir. Herhangi bir dişin değişik nedenlere bağlı olarak değerlendirilmediği durumlarda, sağ alt çene ve sol alt çenedeki 7 diş arasında yüksek

korelasyon saptandığı için sağ alt çenedeki simetrik dişten faydalanılabileceği bildirilmiştir (Demirjian ve ark., 1973; Koshy ve Tandon, 1998).

Dişin gelişim evreleri (0-H) değerlendirildikten sonra çalışmada bir sonraki aşamaya geçilir. Bu aşamada araştırmacılar Tanner ve ark. (1962)'nin kemik gelişiminden yaş tespitinde kullandıkları sayısal değerleri modifiye etmişlerdir. Yöntemde kullanılan 7 dişin her aşaması için kullanılacak sayısal veriler kızlar için Tablo 2.8 ve erkekler için Tablo 2.7'den yararlanılarak her bir dişe ait sayısal veriler elde edilir. Kişiye ait gelişim skoru her bir dişin sayısal değerleri toplamından elde edilir. Tablo 2.9 ve Tablo 2.10'da verilerin denk geldiği yaş aralığına bakılarak kişinin yaşı tespit edilir.



Şekil 2.6. Demirjian, Goldstein ve Tanner'a göre dişlerin gelişim safhaları (Demirjian ve ark., 1973).

Tablo 2.7. Demirjian ve Goldstein'a göre erkeklerde diş gelişim skor tablosu (Demirjian ve Goldstein., 1976).

Erkekler		Diş Numarası (FDI)					
Safha	37	36	35	34	33	32	31
0	0,0		0,0				
A	1,7		1,5	0,0			
B	3,1		2,7	4,0			
C	5,4	0,0	5,2	6,3	0,0	0,0	0,0
D	8,6	5,3	8,0	9,4	4,0	2,8	4,3
E	11,4	7,5	10,8	13,2	7,8	5,4	6,3
F	12,4	10,3	12,0	14,9	10,1	7,7	8,2
G	12,8	13,9	12,5	15,5	11,4	10,5	11,2
H	13,6	16,8	13,2	16,1	12,0	13,2	15,1

Tablo 2.8. Demirjian ve Goldstein'a göre kızlarda diş gelişim skor tablosu (Demirjian ve Goldstein, 1976).

Kızlar		Diş Numarası (FDI)					
Safha	37	36	35	34	33	32	31
0	0,0		0,0				
A	1,8		1,7	0,0			
B	3,1		2,9	3,1			
C	5,4	0,0	5,4	5,2	0,0	0,0	0,0
D	9,0	3,5	8,6	8,8	3,7	2,8	4,4
E	11,7	5,6	11,1	12,6	7,3	5,3	6,3
F	12,8	8,4	12,3	14,3	10,0	8,1	8,5
G	13,2	12,5	12,8	14,9	11,8	11,2	12,0
H	13,8	15,4	13,3	15,5	12,5	13,8	15,8

Sistemin en büyük dezavantajı sol mandibuladaki dişlerin tümüne ihtiyaç duyulmasıdır. Halbuki adli vakalarda birçok nedene bağlı olarak dişlerin tamamı üzerinde çalışma imkanı olmadığı bilinmektedir (Krogman ve İşcan, 1986). Mandibula sağ taraftaki dişlerden yararlanma imkanı bulunmayan koşullarda, yöntem 4 diş üzerinde de uygulanabilmektedir (Demirjian ve ark., 1973).

Tüm yaş tespit yöntemlerinde olduğu gibi bu tekniğin belirli bir populasyona spesifik olması dezavantajdır. Literatürde bu yöntemle, yapılan yaş tespitlerinde, yaştan bazı toplumlarda yüksek (Tunç ve Koyutürk, 2008; Solak, 2006,) bazı toplumlarda düşük (Cruz-Landeira, 2009) tahmin edildiği bildirilmiştir.

Tablo 2.9. Erkeklerde Demirjian ve Goldstein tekniği çevrim tablosu (Demirjian ve Goldstein, 1976).

Erkek Çocukları İçin Diş Gelişim Skorlarını Dental Yaşa Çevrim Tablosu (Demirjian & Goldstein 1976)					
Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor
4,0	23,5	8,0	71,3	12,0	95,7
,1	24,7	,1	73,0	,1	96,0
,2	25,3	,2	74,5	,2	96,2
,3	26,1	,3	76,0	,3	96,4
,4	27,0	,4	77,1	,4	96,6
,5	28,0	,5	78,2	,5	96,7
,6	29,2	,6	79,3	,6	96,9
,7	29,9	,7	80,1	,7	97,0
,8	30,8	,8	81,0	,8	97,1
,9	31,4	,9	81,8	,9	97,3
5,0	32,1	9,0	82,7	13,0	97,5
,1	33,2	,1	83,4	,1	97,6
,2	34,3	,2	84,0	,2	97,8
,3	35,4	,3	84,7	,3	97,9
,4	35,9	,4	85,2	,4	98,0
,5	36,8	,5	85,9	,5	98,1
,6	37,9	,6	86,6	,6	98,2
,7	38,9	,7	87,0	,7	98,3
,8	39,8	,8	87,6	,8	98,4
,9	40,7	,9	88,2	,9	98,5
6,0	41,7	10,0	88,7	14,0	98,6
,1	43,0	,1	89,0	,1	98,7
,2	44,1	,2	89,5	,2	98,8
,3	45,2	,3	90,0	,3	98,9
,4	46,1	,4	90,4	,4	99,0
,5	47,4	,5	90,8	,5	99,1
,6	48,7	,6	91,5	,6	99,2
,7	49,9	,7	91,9	,7	99,2
,8	51,0	,8	92,2	,8	99,3
,9	52,1	,9	92,6	,9	99,3
7,0	53,0	11,0	92,9	15,0	99,4
,1	54,9	,1	93,2	,1	99,4
,2	56,2	,2	93,6	,2	99,5
,3	57,8	,3	94,0	,3	99,6
,4	59,3	,4	94,2	,4	99,7
,5	61,1	,5	94,5	,5	99,8
,6	63,3	,6	94,8	,6	99,8
,7	65,5	,7	95,0	,7	99,9
,8	67,5	,8	95,2	,8	99,9
,9	69,4	,9	95,5	,9	100

Tablo 2.10. Kızlarda Demirjian ve Goldstein tekniği çevrim tablosu (Demirjian ve Goldstein, 1976).

Kız Çocukları İçin Diş Gelişim Skorlarını Dental Yaşa Çevrim Tablosu (Demirjian & Goldstein 1976)					
Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor
4,0	24,0	8,0	77,1	12,0	97,0
,1	25,1	,1	78,2	,1	97,1
,2	25,9	,2	79,2	,2	97,3
,3	26,6	,3	80,0	,3	97,4
,4	27,3	,4	81,2	,4	97,6
,5	28,1	,5	81,9	,5	97,8
,6	29,5	,6	82,6	,6	97,8
,7	30,1	,7	83,2	,7	98,0
,8	31,0	,8	84,2	,8	98,1
,9	31,9	,9	84,8	,9	98,2
5,0	32,7	9,0	85,4	13,0	98,3
,1	33,9	,1	86,2	,1	98,4
,2	34,9	,2	86,9	,2	98,5
,3	35,9	,3	87,5	,3	98,7
,4	37,0	,4	88,0	,4	98,8
,5	38,1	,5	88,6	,5	98,8
,6	39,4	,6	89,2	,6	98,9
,7	40,6	,7	89,7	,7	98,9
,8	42,0	,8	90,1	,8	99,0
,9	43,2	,9	90,7	,9	99,0
6,0	44,5	10,0	91,2	14,0	99,1
,1	46,2	,1	91,8	,1	99,1
,2	47,7	,2	92,1	,2	99,2
,3	49,1	,3	92,6	,3	99,3
,4	50,3	,4	93,0	,4	99,4
,5	52,1	,5	93,3	,5	99,4
,6	53,7	,6	93,7	,6	99,5
,7	55,3	,7	94,1	,7	99,5
,8	57,2	,8	94,4	,8	99,6
,9	59,0	,9	94,8	,9	99,7
7,0	60,7	11,0	94,9	15,0	99,7
,1	62,8	,1	95,2	,1	99,8
,2	65,3	,2	95,5	,2	99,8
,3	66,9	,3	95,8	,3	99,8
,4	68,9	,4	96,0	,4	99,9
,5	70,4	,5	96,2	,5	99,9
,6	72,0	,6	96,3	,6	100
,7	73,5	,7	96,6		
,8	74,9	,8	96,8		
,9	75,9	,9	96,9		

2.5.4.5. Willems Yöntemi

Demirijian yöntemi kullanılarak yapılan yaş tespitlerinin kronolojik yaşa göre büyük sonuçlar verdiği için bu yöntemi Willems ve ark. (2001), ANOVA testi uygulanarak geliştirmiştir. Bu yöntem ilk olarak Belçikalı beyaz ırk üzerinde uygulanmıştır. Willems yöntemiyle yaş tespiti yapılırken mandibuladaki sol 7 dişin diş mineralizasyon evrelerinden faydalanılmaktadır. Bu evreler Willems'ın yaptığı Tablo 2.11 ve Tablo 2.12'den yararlanılarak skorlanır ve skorların toplamı doğrudan bireyin diş yaşını verir. (Willems ve ark., 2001).

Tablo 2.11. Willems metoduna göre erkeklerde diş mineralizasyon skorları (Willems ve ark., 2001).

Dişler	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Santral Kesici</i>	....	...	1.68	1.49	1.5	1.86	2.07	2.19
<i>Lateral Kesici</i>	...	...	0.55	0.63	0.74	1.08	1.32	1.64
<i>Kanin</i>	...	...	...	0.04	0.31	0.47	1.09	1.9
<i>1.Premolar</i>	0.15	0.56	0.75	1.11	1.48	2.03	2.43	2.83
<i>2.Premolar</i>	0.08	0.05	0.12	0.27	0.33	0.45	0.4	1.15
<i>1.Azı</i>	...	...	...	0.69	1.14	1.6	1.95	2.15
<i>2.Azı</i>	0.18	0.48	0.71	0.8	1.31	2.0	2.48	4.17

Tablo 2.12. Willems metoduna göre kızlarda diş mineralizasyon skorları (Willems ve ark 2001).

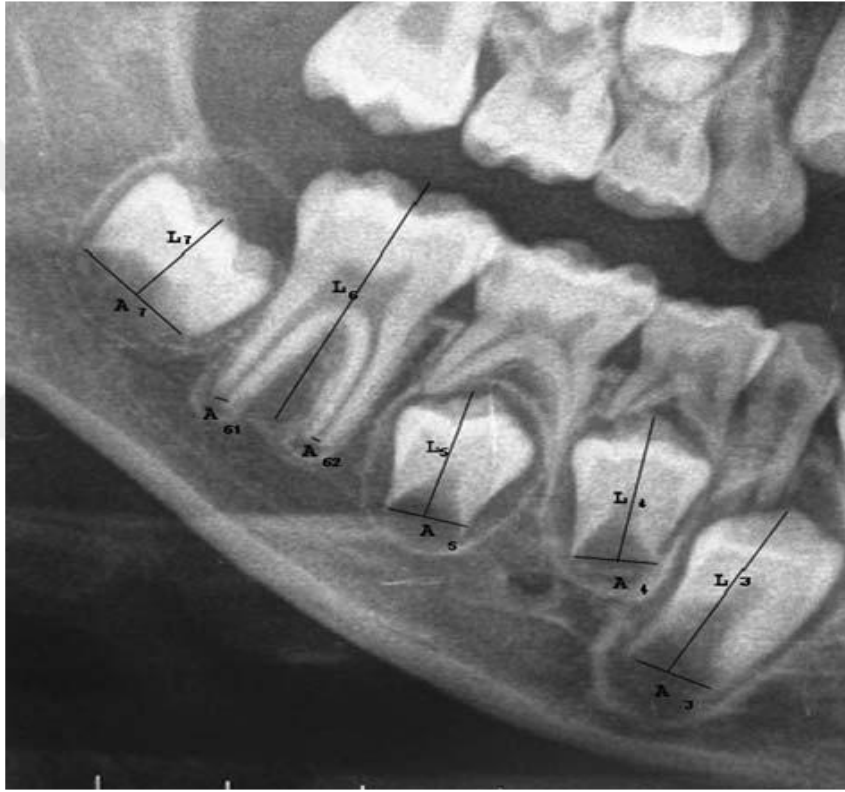
Dişler	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Santral Kesici</i>	....	...	1.83	2.19	2.34	2.82	3.19	3.14
<i>Lateral Kesici</i>	...	...	...	0.29	0.32	0.49	0.79	0.7
<i>Kanin</i>	...	...	0.6	0.54	0.63	1.08	1.72	2.0
<i>1.Premolar</i>	-0.95	-0.15	0.16	0.41	0.6	1.27	1.58	2.19
<i>2.Premolar</i>	-0.19	0.01	0.27	0.17	0.35	0.35	0.55	2.21
<i>1.Azı</i>	...	...	...	0.62	0.9	1.56	1.82	2.21
<i>2.Azı</i>	0.1	0.11	0.21	0.32	0.66	1.28	2.09	4.04

2.5.4.6. Cameriere Yöntemi

2006 yılında Cameriere ve ark, 5-15 yaş aralığında 242 kız ve 213 erkek olmak üzere toplam 455 beyaz İtalyan çocuğun panoramik görüntülerinden, diş kökü apekslerinin kapanma hızını radyometrik ölçümler ile ilişkilendirdikleri yeni bir yaş tespiti yöntemi ortaya koymuşlardır (Cameriere ve ark., 2006). Araştırmacılar bu

yöntemde uygun pozisyonla çekilen panoramik grafilerde sol alt çenedeki 7 diş üzerinde Adobe Photoshop 7 programı ile ölçüm yapılmıştır (Şekil 2.7).

Sol alt çenedeki 3. büyük azı diş dışındaki 7 dişin her birinin apex mesafesi (A_i , $i=1....7$) ölçülmüş ve büyütme farklılıklarını ortadan kaldırmak için toplam diş uzunluğuna (L_i , $i=1....7$) bölünmüştür. İki köklü dişler için iki apeksin iç mesafesi toplamı ölçülmektedir. Ölçümü yapılan tüm dişler için ortalama (X_i , $i=1....7$) indeksleri belirleyerek hem kız hem erkekte kullanılabilir lineer regresyon formülü oluşturulmuştur (Cameriere ve ark., 2006).



Şekil 2.7. Cameriere yönteminde A_i , L_i ölçümü

$$\text{Yaş} = 8,971 + 0,375 g + 1,631 X5 + 0,674 \text{No} - 1,034 s - 0,176 s:\text{No}$$

Burada;

g = cinsiyete özgü sabit, erkeklerde 1, kızlarda 0,

$X5$ = ikinci küçük azı diş indeksi,

No = gelişimini tamamlamış diş sayısı,

s = Sol alt çenedeki 7 dişin X_i ortalamaları,

$s:\text{No}$ = s ve No arasındaki etkileşimi temsil etmektedir.

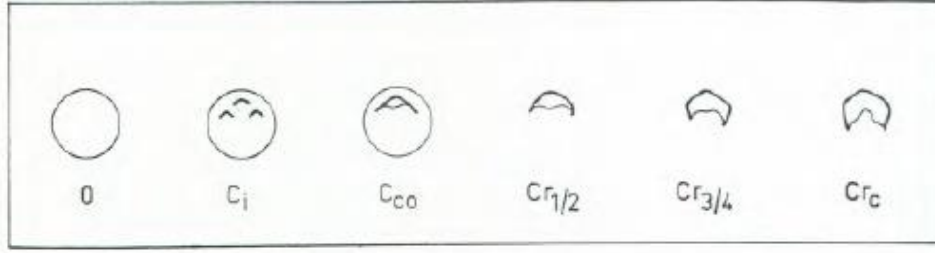
2.5.4.7. Haavikko Yöntemi

Bu yöntem, dört referans dişin değerlendirilmesine ve her bir diş için 12 radyografik evrenin tanınmasına dayanmaktadır (Şekil 2.8, 2.9, Tablo 2.13). Herhangi bir aşamanın başlangıcını geçmiş olan bir diş, dişin bir sonraki aşamasının başlangıcına ulaşana kadar bu gelişim evresine ait olarak kabul edilir. Haavikko'nun cinsiyet tabloları ile her dişin belirlenen aşaması yaşa dönüştürülür (Haavikko, 1970). Kronolojik yaş daha sonra toplam skorun ortalaması olarak hesaplanır. 10 yaşına kadar olan bireylerde referans olarak 47, 46, (16), 44, 41 nolu dişler değerlendirilirken 10 yaşından büyük çocuklarda 47, 44, 13, 43 nolu dişler değerlendirilir. (Haavikko, 1974).

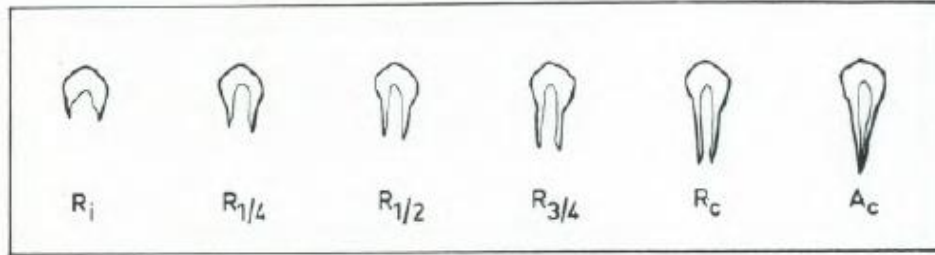
Tablo 2.13. Dişlerin gelişim evrelerindeki harflerin açıklaması (Haavikko, 1970)

Kron Oluşum Evresi	0	Kalsifikasyon yok
	C_i	Kalsifikasyon başlangıcı
	C_{c0}	Kusp tepeleri birleşmesi
	$C_{r1/2}$	Kronun yarısının oluşması
	$C_{r3/4}$	Kronun 3/4'ünün oluşması
	C_{rc}	Kronun tamamlanması
Kök Oluşum Evresi	R_i	Kök oluşumunun başlaması
	$R_{1/4}$	Kök boyunun 1/4'ünün oluşması
	$R_{1/2}$	Kök boyunun 1/2'sinin oluşması
	$R_{3/4}$	Kök boyunun 3/4'ünün oluşması
	R_c	Kök boyunun tamamlanması
	A_c	Apexin kapanması

CROWN

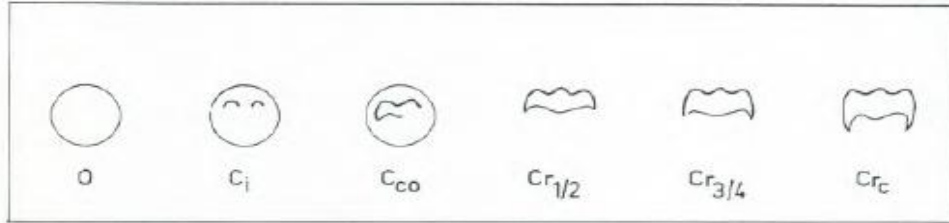


ROOT

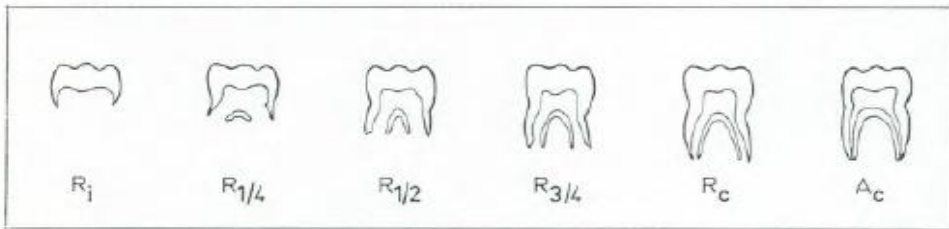


Şekil 2.8. Tek köklü dişlerde kron ve kök gelişim evreleri (Haavikko, 1970)

CROWN



ROOT



Şekil 2.9. Molar dişlerde kron ve kök gelişimi (Haavikko, 1970)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Yaş tespiti adli ve hukuki olarak hem yaşayan bireylerin kanunsal sorumluluklarında hem de kimlik tespitinde çok önemlidir. Yaş tespitinde kullanılan yöntemlerin doğrulukları toplumlar arasında farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle, bu çalışmada yaş tespitinde en çok kullanılan Demirjian, Willems, Haavikko ve Cameriere yöntemlerinin Karadeniz Bölgesinde bir grup Türk çocukta geçerliliğini tespit etmek ve bu yöntemlerin birbiriyle olan ilişkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır.

Bu çalışma, Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 28.06.2018 tarih ve 2018-158 sayılı etik kararı ile onaylanmıştır.

Çalışmada Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalına 2015-2108 yılları arasında muayene için başvuru yapan hastaların geçmişe yönelik panoramik radyografları değerlendirilmiştir.

Hasta seçim kriterleri şunlardır;

- Hastanın herhangi bir gelişimsel hastalığının bulunmaması
- Hastanın metabolik veya sistemik kemik hastalığının bulunmaması
- Hastanın radyografik görüntü kalitesinin iyi olması
- Hastanın sağ üst ve her iki alt çenesindeki yedi dişinde apikal lezyon, derin çürük, restorasyon, kanal tedavisi veya herhangi bir patoloji bulunmaması.
- Hastada hipodonti bulunmaması
- İncelenecek olan dişlerin köklerinde dilaserasyon bulunmaması

Örneklem kümesi büyüklüğü G*Power Software version 3.1.9.2 (Universität Düsseldorf, Germany) kullanılarak hesaplanmıştır. Galić I ve ark. rehber alınarak Power analizi sonrası Haavikko diş yaşı tespit yöntemine göre toplamda 500 hasta [alpha error probability of 0.05 and a power of 95 %] gerektiği hesaplanmıştır. Ancak, çalışma verilerinin daha sağlıklı bir şekilde yorumlanması için 640 birey dahil edilmiştir.

Panoramik arşiv taranıp 6-13 yaş aralığında istenilen kriterlere uygun olan 320'si erkek ve 320'si kız olmak üzere 640 çocuk hastanın filmi üzerinde çalışma yapılmıştır. Araştırmaya dahil edilen hastaların adı soyadı, doğum tarihleri ve film çekilme tarihleri kaydedilerek kronolojik yaş tespit edilmiştir. Yaş grupları dikkate alınarak sekiz grup oluşturulmuştur. Her grup cinsiyet faktörüne göre iki alt gruba ayrılmıştır. Her yaş grubunda 40 erkek ve 40 kadından oluşan toplam 16 grup oluşturulmuştur. Tüm çekimler, Kodak 8000 dijital panoramik röntgen cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

Demirijian yöntemi ile yaş tespiti yapılırken sol alt çenede yedi dişin radyograftaki mineralizasyon evreleri Demirijian ve ark. (1973), tarafından oluşturulan mineralizasyon tablosundan yararlanılarak değerlendirilmiştir. Her diş için mineralizasyon evreleri A-H harfleri ile simgelenmiştir. Her yaş grubu ve cinsiyet için ayrı tablolar oluşturulmuştur. Demirijian ve ark. (1973), cinsiyete özgü tablolara bakılarak mineralizasyon aşamaları sayılara dönüştürülmüş, kişilerin toplam diş skorları elde edilmiştir. Bu skorlara karşılık gelen değerler Demirijian ve ark'nın (1973) çizelgesine eşleştirilerek yaş tespiti yapılmıştır.

Haavikko yöntemi için 10 yaşından küçük çocuklarda 47, 46, (16), 44, 41 nolu dişlerin ve 10 yaşından büyük çocuklarda 47, 44, 13, 43 nolu dişlerin gelişim evreleri Haavikko'nun (1970), şematize ettiği evrelere göre değerlendirilip harfler ile sembolleştirmiştir. Daha sonra bu harflerin Haavikko yöntemine göre sayısal değerleri bulunup her bir dişin sayısal ortalaması bulunmuştur. Bu sayısal ortalamalar doğrudan yaş tespitini vermektedir.

Cameriere yönteminde sol alt çenede yedi dişin kök gelişimi ve apikal ucun kapalılık derecesi değerlendirilmiştir. Tek köklü dişler için açık apeksli kökün iç yüzleri arasındaki mesafe ölçülmüştür ($A_i, i=1, \dots, 5$). Çok köklü dişlerde ise bu ölçüm her bir kök için ayrı ayrı yapılmıştır ($A_i, i=6, 7$). Ayrıca bu dişlerin kasp tepesinden kök ucuna kadar olan mesafe de ölçülmüştür ($L_i, i=1, \dots, 7$). Bu ölçümlerin herbiri hasta hakkında herhangi bir bilgiye sahip olmadan, Image J programında (ImageJ 1.46r, NIH, Maryland, MD, USA) 150X büyütme ile loş ve sessiz bir ortamda yapılmıştır. Elde edilen ölçümler Cameriere'in excel formülü ile (Şekil 3.1.) yaşa çevrilmiştir.

EUROPEAN FORMULA							
TOOTH	central in	lateral in	canine	1st prem	2nd prem	1st molar	2nd molar
APEX OP	0	0	0	0	0	0	0
HIGHT	1	1	1	1	1	1	1
GENDER (1MALE - 0 FEMALE)				N°of teeth with closed apices			
X				X			
AGE							
fill yellow fields							
NO	0		0				
NO * s	#DEĞER!						
X5	0						

Şekil 3.1. Cameriere R. Avrupa formülü

Willems yöntemi ile yaş tespitinde sol mandibular yedi dişin mineralizasyon evreleri değerlendirilirken Demirijian yönteminde kullanılan A-H mineralizasyon aşamaları dikkate alınmıştır. Her birey için elde edilen skorlar Willems ve ark.'nın (2001)'nin cinsiyete özgü oluşturulmuş tabloları üzerinden puanlanarak yaş değerleri hesaplanmıştır.

Çalışmada kullanılan bütün panoramik görüntüler dört yönteme göre iki hekim tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ayrıca değerlendirilen bütün gruplardaki radyografilerin %20 - 30'u hekimler tarafından tekrardan incelenmiştir.

3.1.İstatistiksel Analiz

Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerin (ortalama, standart sapma) yanı sıra normal dağılım gösteren değişkenlerin zaman karşılaştırmalarında eşlendirilmiş t testi, normal dağılım göstermeyen değişkenlerin gruplararası karşılaştırmalarında Kruskal-Wallis testi, alt grup karşılaştırmalarında ise Dunn's çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Gözlemci içi ve gözlemciler arası ölçüm güvenirliliği Sınıfıçı Korelasyon Katsayısı ve %95 güven aralığı ile belirlenmiştir. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

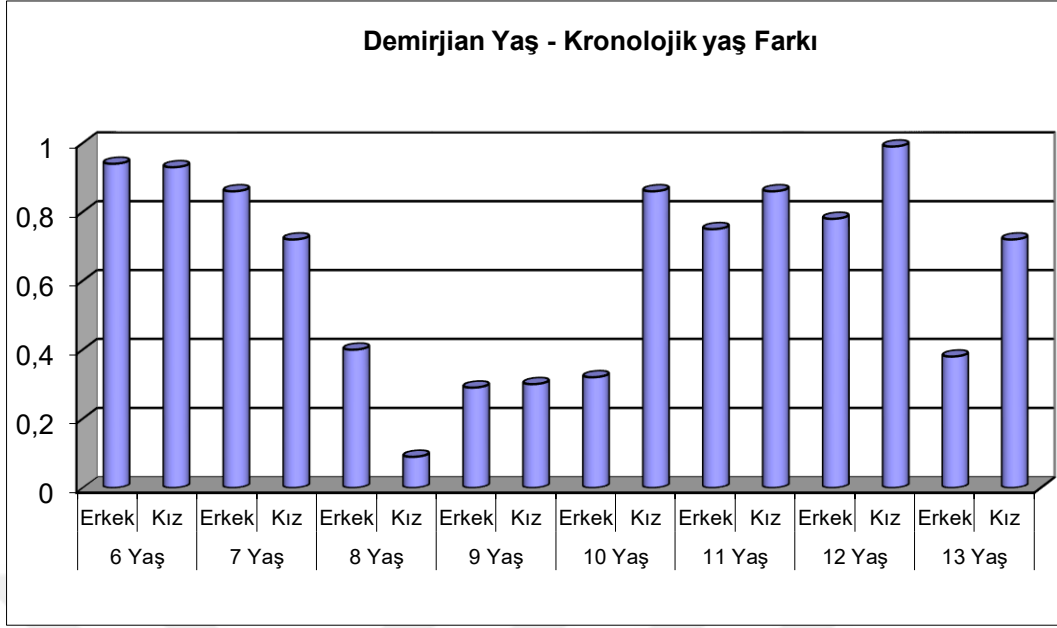
6-13 yaş aralığında 640 hasta (320 kız, 320 erkek) çalışmaya dahil edilmiştir. Bireylerin genel yaş ortalaması 9,91 (minimum: 6,01 maksimum: 13,78) dir.

Her yaş grubunda cinsiyet farkı gözetmeden ortalama yaşlar hesaplandığında kronolojik yaşa göre Demirjian yöntemi 0,64 yaş ve Cameriere yöntemi -0,3 yaş, Haavikko -0,44 yaş, Willems yöntemi de 0,28 yaş ortalama tahmin hatası vermektedir (Şekil 3.1,-3.3). Gruplar cinsiyete göre ayrıldığında ise erkeklerde Demirjian yönteminde 0,59 yaş, Cameriere yönteminde -0,33 yaş, Haavikko yönteminde -0,32 yaş ve Willem's yönteminde de 0,27 ortalama tespit hatası vermektedir. Kızlarda ise, Demirjian yönteminde 0,68 yaş, Cameriere yönteminde -0,28 yaş, Haavikko yönteminde -0,55 yaş ve Willem's yönteminde de 0,3 yaş ortalama tespit hatası vermektedir (Tablo 4.1, - 4.4).

Tablo 4.1. Yaş ve cinsiyete göre grupların Demirjian ve Kronolojik yaş ortalamalarının karşılaştırması

	Cinsiyet	Kronolojik yaş	Demirjian Yaş	Fark	p
6 Yaş	Erkek	6,45±0,28	7,39±0,64	0,94±0,55	0,0001
	Kız	6,46±0,29	7,39±0,33	0,93±0,35	0,0001
7 Yaş	Erkek	7,30±0,16	8,16±0,49	0,86±0,44	0,0001
	Kız	7,38±0,27	8,10±0,58	0,72±0,55	0,0001
8 Yaş	Erkek	8,35±0,23	8,75±0,54	0,40±0,50	0,0001
	Kız	8,43±0,26	8,52±0,63	0,09±0,61	0,364
9 Yaş	Erkek	9,38±0,24	9,67±0,86	0,29±0,83	0,065
	Kız	9,35±0,20	9,64±1,13	0,30±1,02	0,073
10 Yaş	Erkek	10,52±0,27	10,84±1,15	0,32±1,08	0,072
	Kız	10,48±0,30	11,34±0,90	0,86±0,84	0,0001
11 Yaş	Erkek	11,35±0,22	12,10±1,31	0,75±1,28	0,001
	Kız	11,46±0,24	12,32±0,93	0,86±0,91	0,0001
12 Yaş	Erkek	12,39±0,21	13,17±0,78	0,78±0,78	0,0001
	Kız	12,50±0,27	13,50±1,04	0,99±1,01	0,0001
13 Yaş	Erkek	13,41±0,26	13,80±1,43	0,38±1,42	0,095
	Kız	13,37±0,22	14,09±1,06	0,72±1,10	0,0001
Tüm Grup	Erkek	9,89±2,32	10,48±2,42	0,59±0,95	0,0001
	Kız	9,93±2,32	10,61±2,55	0,68±0,88	0,0001
Tüm Grup		9,91±2,31	10,55±2,48	0,64±0,91	0,0001

Eşlendirilmiş t testi

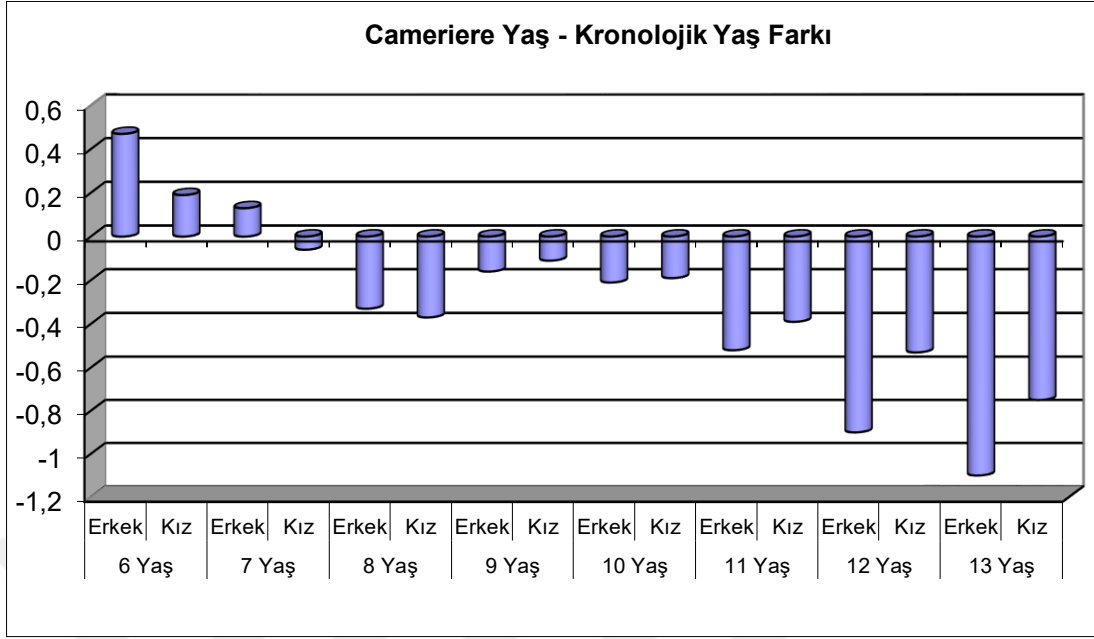


Şekil 4.1. Yaş ve cinsiyet göre grupların Demirjian ve Kronolojik yaş ortalama fark dağılımları

Tablo 4.2. Yaş ve cinsiyete göre grupların Cameriere ve Kronolojik yaş ortalamalarının karşılaştırması

	Cinsiyet	Kronolojik yaş	Cameriere yaş	Fark	p
6 Yaş	Erkek	6,45±0,28	6,92±0,42	0,47±0,41	0,0001
	Kız	6,46±0,29	6,65±0,35	0,19±0,33	0,001
7 Yaş	Erkek	7,30±0,16	7,43±0,41	0,13±0,37	0,029
	Kız	7,38±0,27	7,31±0,47	-0,06±0,40	0,324
8 Yaş	Erkek	8,35±0,23	8,01±0,51	-0,33±0,48	0,0001
	Kız	8,43±0,26	8,06±0,59	-0,37±0,51	0,0001
9 Yaş	Erkek	9,38±0,24	9,22±0,81	-0,16±0,74	0,188
	Kız	9,35±0,20	9,24±0,73	-0,11±0,65	0,301
10 Yaş	Erkek	10,52±0,27	10,31±0,50	-0,21±0,47	0,006
	Kız	10,48±0,30	10,29±0,38	-0,19±0,37	0,002
11 Yaş	Erkek	11,35±0,22	10,83±0,71	-0,52±0,73	0,0001
	Kız	11,46±0,24	11,07±0,82	-0,39±0,83	0,005
12 Yaş	Erkek	12,39±0,21	11,49±0,57	-0,90±0,61	0,0001
	Kız	12,50±0,27	11,97±0,85	-0,53±0,84	0,0001
13 Yaş	Erkek	13,41±0,26	12,31±1,02	-1,10±0,95	0,0001
	Kız	13,37±0,22	12,62±0,60	-0,75±0,63	0,0001
Tüm Grup	Erkek	9,89±2,32	9,57±1,97	-0,33±0,78	0,0001
	Kız	9,93±2,32	9,65±2,15	-0,28±0,65	0,0001
Tüm Grup		9,91±2,31	9,61±2,06	-0,30±0,72	0,0001

Eşlendirilmiş t testi

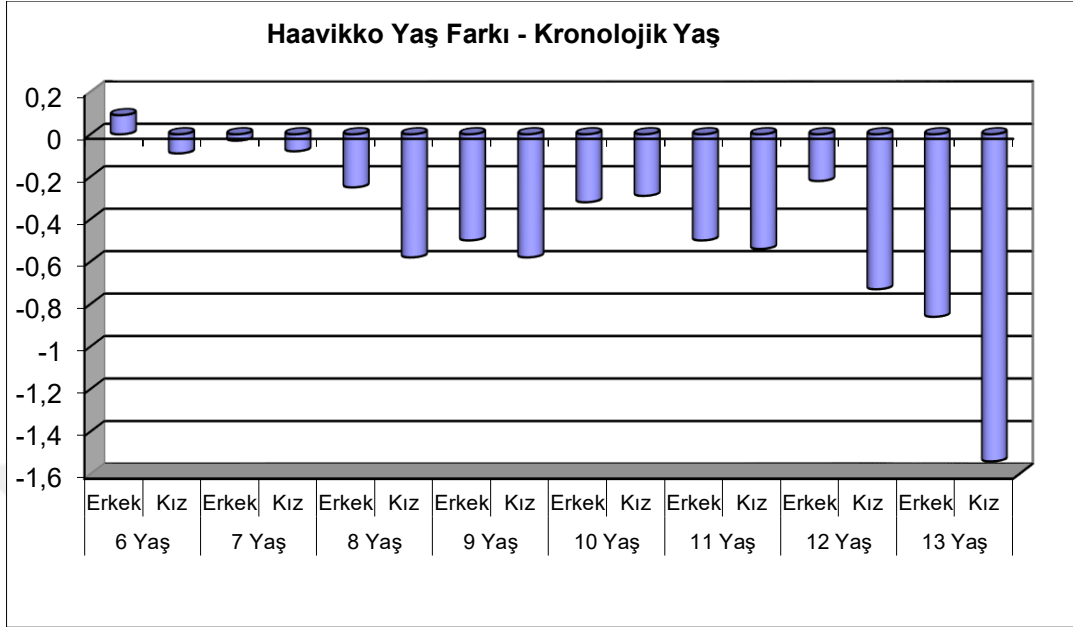


Şekil 4.2. Yaş ve cinsiyete göre grupların Cameriere ve Kronolojik yaş ortalama fark dağılımları

Tablo 4.3. Yaş ve cinsiyete göre grupların Haavikko ve Kronolojik yaş ortalamalarının karşılaştırması

	Cinsiyet	Kronolojik yaş	Haavikko Yaş	Fark	p
6 Yaş	Erkek	6,45±0,28	6,55±0,59	0,09±0,55	0,295
	Kız	6,46±0,29	6,37±0,62	-0,09±0,56	0,317
7 Yaş	Erkek	7,30±0,16	7,27±0,69	-0,03±0,63	0,757
	Kız	7,38±0,27	7,30±0,67	-0,08±0,59	0,419
8 Yaş	Erkek	8,35±0,23	8,10±0,54	-0,25±0,58	0,009
	Kız	8,43±0,26	7,85±0,59	-0,58±0,53	0,0001
9 Yaş	Erkek	9,38±0,24	8,88±0,79	-0,50±0,72	0,0001
	Kız	9,35±0,20	8,76±0,62	-0,58±0,52	0,0001
10 Yaş	Erkek	10,52±0,27	10,20±0,90	-0,32±0,83	0,018
	Kız	10,48±0,30	10,20±0,66	-0,29±0,65	0,009
11 Yaş	Erkek	11,35±0,22	10,85±1,12	-0,50±1,10	0,006
	Kız	11,46±0,24	10,92±0,73	-0,54±0,75	0,0001
12 Yaş	Erkek	12,39±0,21	12,17±0,85	-0,22±0,87	0,124
	Kız	12,50±0,27	11,77±0,54	-0,73±0,53	0,0001
13 Yaş	Erkek	13,41±0,26	12,55±0,88	-0,86±0,83	0,0001
	Kız	13,37±0,22	11,82±0,41	-1,54±0,50	0,0001
Tüm Grup	Erkek	9,89±2,32	9,57±2,24	-0,32±0,82	0,0001
	Kız	9,93±2,32	9,37±2,06	-0,55±0,72	0,0001
Tüm Grup		9,91±2,31	9,47±2,15	-0,44±0,78	0,0001

Eşlendirilmiş t testi

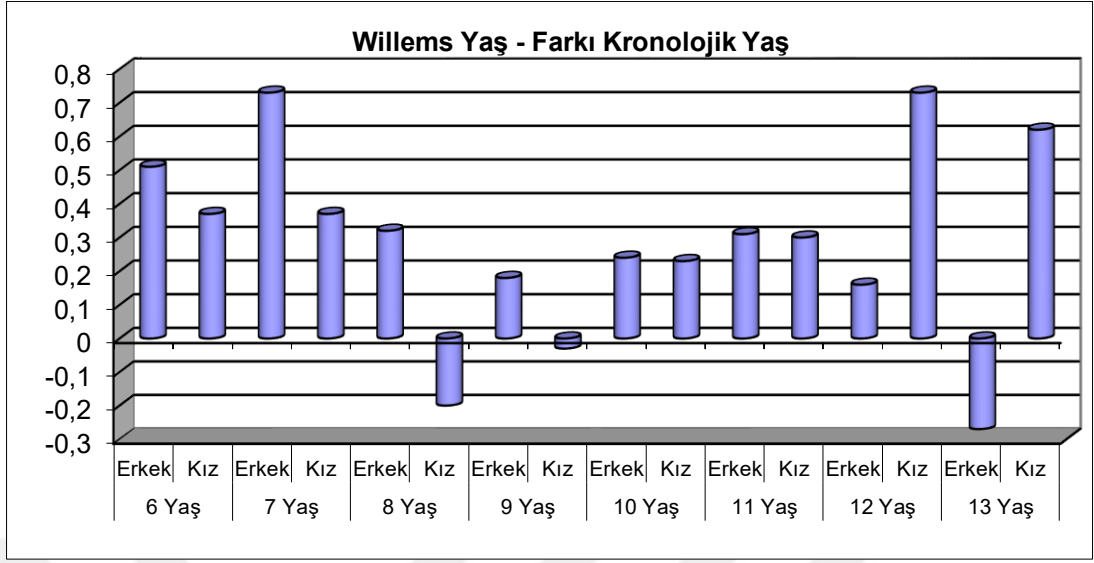


Şekil 4.3. Yaş ve cinsiyete göre grupların Haavikko ve Kronolojik yaş ortalama fark dağılımları

Tablo 4.4. Yaş ve cinsiyete göre grupların Willems ve Kronolojik yaş ortalamalarının karşılaştırması

	Cinsiyet	Kronolojik Yaş	Willems Yaş	Fark	p
6 Yaş	Erkek	6,45±0,28	6,96±0,90	0,51±0,80	0,0001
	Kız	6,46±0,29	6,83±0,55	0,37±0,47	0,0001
7 Yaş	Erkek	7,30±0,16	8,03±0,49	0,73±0,42	0,0001
	Kız	7,38±0,27	7,74±0,62	0,37±0,59	0,0001
8 Yaş	Erkek	8,35±0,23	8,67±0,45	0,32±0,45	0,0001
	Kız	8,43±0,26	8,23±0,53	-0,20±0,57	0,028
9 Yaş	Erkek	9,38±0,24	9,56±0,83	0,18±0,80	0,163
	Kız	9,35±0,20	9,31±1,07	-0,03±0,96	0,820
10 Yaş	Erkek	10,52±0,27	10,76±0,99	0,24±0,95	0,121
	Kız	10,48±0,30	10,71±0,76	0,23±0,74	0,057
11 Yaş	Erkek	11,35±0,22	11,65±1,11	0,31±1,08	0,082
	Kız	11,46±0,24	11,76±1,13	0,30±1,09	0,096
12 Yaş	Erkek	12,39±0,21	12,55±0,59	0,16±0,60	0,106
	Kız	12,50±0,27	13,24±1,26	0,73±1,22	0,0001
13 Yaş	Erkek	13,41±0,26	13,15±1,19	-0,27±1,13	0,145
	Kız	13,37±0,22	13,99±1,43	0,62±1,45	0,01
Tüm Grup	Erkek	9,89±2,32	10,17±2,25	0,27±0,85	0,0001
	Kız	9,93±2,32	10,23±2,64	0,3±0,98	0,0001
Tüm Grup		9,91±2,31	10,2±2,45	0,28±0,92	0,0001

Eşlendirilmiş t testi



Şekil 4.4. Yaş ve cinsiyete göre grupların Willems ve Kronolojik yaş ortalama fark dağılımları

6 yaşındaki erkek ve kız çocuklarında ve 7 yaşındaki erkek çocuklarında Demirjian, Cameriere ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. Haavikko yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. 7 yaş kız çocuklarında ise, Demirjian ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Haavikko ve Cameriere yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.1, Tablo 4.2, Tablo 4.3, Tablo 4.4).

8 yaşındaki erkek çocuklarında tüm yöntemlerle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. 8 yaşındaki kız çocuklarında ise, Cameriere, Haavikko Willems yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Demirjian yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

9 yaşındaki erkek ve kız çocuklarında Haavikko yöntemiyle tespit edilen yaş ortalaması ile kronolojik yaş ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Demirjian, Cameriere ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

10 yaşındaki erkek çocukların Cameriere ve Haavikko yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Demirjian ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

10 yaşındaki kız ve 11 yaş kız erkek gruplarında Demirjian, Cameriere ve Haavikko yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. Willems yöntemiyle tespit edilen yaş ortalaması ile kronolojik yaş ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

12 yaşındaki erkek çocuklarında Demirjian ve Cameriere yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. 12 yaşındaki kız çocuklarında ise Demirjian, Cameriere, Haavikko ve Willems yaş ortalamaları Kronolojik yaş ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

13 yaşındaki erkek çocukların Cameriere ve Haavikko yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. Demirjian ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş ortalamaları ile kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. 13 Yaş kız çocuklarında ise kullanılan dört yöntemin yaş ortalamaları Kronolojik yaş ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermiştir.

Tablo 4.5. Yaş ve cinsiyete göre gruplarının Demirjian, Cameriere, Haavikko ve Willems yöntemlerinin kronolojik yaş ile mutlak farklarının karşılaştırması

	Cinsiyet	Demirjian Yaş	Cameriere yaş	Haavikko Yaş	Willems Yaş	p
6	Erkek	0,98±0,48	0,50±0,36	0,44±0,33	0,79±0,51	0,0001
Yaş	Kız	0,93±0,35	0,32±0,20	0,46±0,33	0,46±0,38	0,0001
7	Erkek	0,86±0,44	0,28±0,27	0,48±0,41	0,75±0,40	0,0001
Yaş	Kız	0,74±0,52	0,32±0,24	0,45±0,38	0,57±0,39	0,0001
8	Erkek	0,53±0,36	0,47±0,35	0,48±0,40	0,47±0,29	0,847
Yaş	Kız	0,53±0,30	0,52±0,35	0,68±0,41	0,48±0,36	0,128
9	Erkek	0,60±0,62	0,66±0,35	0,68±0,54	0,61±0,54	0,363
Yaş	Kız	0,79±0,69	0,55±0,35	0,63±0,46	0,78±0,55	0,346
10	Erkek	0,87±0,70	0,38±0,35	0,77±0,44	0,80±0,56	0,0001
Yaş	Kız	1,04±0,59	0,33±0,24	0,56±0,43	0,65±0,41	0,0001
11	Erkek	1,15±0,93	0,76±0,45	0,96±0,72	0,91±0,64	0,254
Yaş	Kız	0,91±0,86	0,78±0,46	0,75±0,53	0,83±0,76	0,948
12	Erkek	0,85±0,70	0,94±0,54	0,64±0,62	0,43±0,44	0,0001
Yaş	Kız	1,14±0,84	0,80±0,58	0,77±0,47	1,01±1,00	0,245
13	Erkek	1,15±0,90	1,14±0,90	0,89±0,80	0,85±0,78	0,299
Yaş	Kız	1,05±0,77	0,77±0,61	1,54±0,50	1,29±0,90	0,0001
Tüm Grup	Erkek	0,87±0,7	0,64±0,55	0,67±0,58	0,7±0,56	0,0001
Grup	Kız	0,89±0,67	0,55±0,45	0,73±0,55	0,76±0,69	0,0001
Tüm Grup		0,88±0,68	0,59±0,51	0,70±0,56	0,73±0,61	0,0001

Kruskal Wallis testi

Tablo 4.6. Yöntemler arası Dunn's çoklu karşılaştırma testi

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	6 Yaş		7 Yaş		10 Yaş	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız
Demirjian / Cameriere	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Demirjian / Haavikko	0,0001	0,0001	0,0001	0,004	0,885	0,0001
Demirjian / Willems	0,085	0,0001	0,465	0,197	0,893	0,003
Cameriere / Haavikko	0,544	0,058	0,071	0,175	0,0001	0,02
Cameriere / Willems	0,01	0,207	0,0001	0,004	0,001	0,0001
Haavikko / Willems	0,003	0,788	0,004	0,169	0,900	0,322

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	12 Yaş		13 Yaş		Tüm Grup
	Erkek	Kız	Erkek	Kız	
Demirjian / Cameriere	0,204			0,117	0,0001
Demirjian / Haavikko	0,061			0,001	0,0001
Demirjian / Willems	0,001			0,233	0,0001
Cameriere / Haavikko	0,005			0,0001	0,0001
Cameriere / Willems	0,0001			0,004	0,0001
Haavikko / Willems	0,136			0,016	0,691

8, 9 ve 11 yaşındaki kız ve erkek gruplarda, 12 yaşındaki kız ve 13 yaşındaki erkek çocukların kronolojik yaş ile Demirjian, Cameriere, Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Diğer bütün yaş gruplarında dört yöntem ile kronolojik yaş arasında anlamlı farklılıklar gözlenmiştir (Kruskal Wallis testi) (Tablo 4.5, 4.6) (Şekil 4.5).

6 ve 7 yaşındaki erkek çocukların Demirjian yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Cameriere ve Haavikko yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,0001$). Aynı grupta Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Cameriere ve Haavikko yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Diğer grupların fark ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

6 yaşındaki kız çocuklarda Demirjian yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Cameriere, Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,0001$), diğer grupların fark ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

7 Yaş Kız çocuklarında Demirjian Yaş Fark ortalamaları Cameriere yaş ve Haavikko Yaş Fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek

bulunmuş ($p=0,0001$), Willems yaş fark ortalamaları Cameriere yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,004$). Diğer grupların fark ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

10 yaşındaki erkek çocuklarda Demirjian yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Cameriere yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,0001$). Cameriere yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0,001$, $p=0,0001$). Diğer grupların fark ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

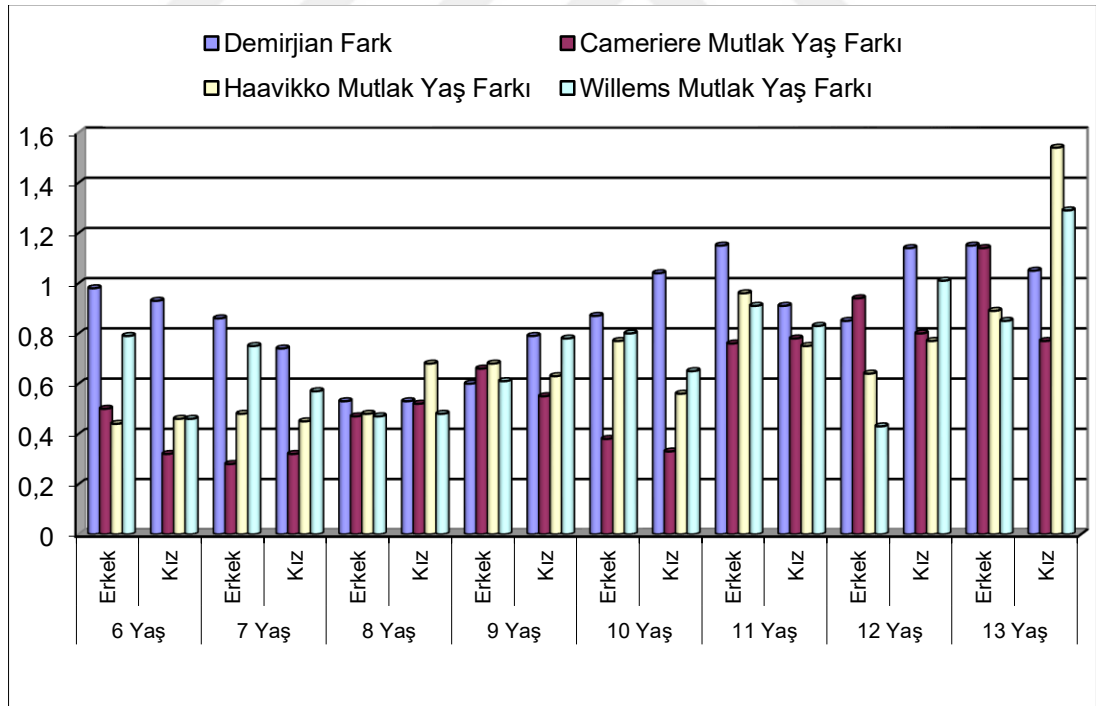
10 yaşındaki kız çocuklarda Demirjian yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Cameriere, Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş bulunmuştur ($p=0,0001$, $p=0,003$). Cameriere yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0,02$, $p=0,0001$). Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p=0,322$).

12 yaşındaki erkek çocuklarda Demirjian yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,001$). Cameriere yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,005$, $p=0,0001$). Diğer grupların fark ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

13 yaşındaki kız çocuklarda Demirjian yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Haavikko yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0,001$). Cameriere yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark

ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0,004$, $p=0,0001$). Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,016$), Diğer grupların fark ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tüm gruplar kronolojik yaş baz alınarak genel olarak değerlendirildiğinde Demirjian, Cameriere, Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,0001$). Demirjian yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Cameriere, Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,0001$). Cameriere yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0,0001$). Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş fark ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p=0,691$).



Şekil 4.5. Yaş ve cinsiyete göre grupların Demirjian, Cameriere, Haavikko ve Willems yöntemiyle tespit edilen yaş ile kronolojik yaş arasındaki mutlak fark dağılımları

Her iki gözlemcinin 6-13 yaş aralığında Sınıf içi korelasyon katsayıları istenilen 0,700 sınırının üzerinde bulunmuş, tüm ölçümler güvenilir bulunmuştur (Tablo 4.7, 4.8).

Tablo 4.7. Gözlemci 1'in dış yaşı ölçüm yöntemlerinin Sınıf içi Korelasyon katsayısı

Gözlemci	Sınıf içi Korelasyon Katsayısı (%95 G.A)			
	Demirjian Yaş	Cameriere Yaş	Haavikko Yaş	Willems Yaş
1				
6 Yaş	0,778 (0,706-0,912)	0,962 (0,903-0,985)	0,943 (0,857-0,978)	0,891 (0,722-0,956)
7 Yaş	0,971 (0,926-0,988)	0,966 (0,914-0,986)	0,958 (0,893-0,983)	0,958 (0,894-0,983)
8 Yaş	0,876 (0,686-0,951)	0,965 (0,911-0,986)	0,899 (0,745-0,961)	0,871 (0,771-0,948)
9 Yaş	0,908 (0,767-0,963)	0,976 (0,939-0,990)	0,941 (0,848-0,976)	0,976 (0,941-0,991)
10 Yaş	0,881 (0,744-0,913)	0,923 (0,805-0,969)	0,941 (0,852-0,977)	0,885 (0,709-0,954)
11 Yaş	0,944 (0,859-0,978)	0,987 (0,967-0,995)	0,969 (0,923-0,988)	0,959 (0,895-0,984)
12 Yaş	0,907 (0,764-0,963)	0,849 (0,721-0,941)	0,929 (0,821-0,972)	0,875 (0,783-0,951)
13 Yaş	0,929 (0,821-0,972)	0,961 (0,899-0,984)	0,972 (0,929-0,989)	0,943 (0,857-0,978)
Tüm Grup	0,936 (0,873-0,986)	0,954 (0,903-0,997)	0,981 (0,957-0,993)	0,962 (0,897-0,993)

Tablo 4.8. Gözlemci 2'nin dış yaşı ölçüm yöntemlerinin Sınıf içi Korelasyon katsayısı

Gözlemci	Sınıf içi Korelasyon Katsayısı (%95 G.A)			
	Demirjian Yaş	Cameriere Yaş	Haavikko Yaş	Willems Yaş
2				
6 Yaş	0,861 (0,648-0,945)	0,981 (0,953-0,993)	0,959 (0,897-0,984)	0,926 (0,812-0,971)
7 Yaş	0,834 (0,727-0,895)	0,829 (0,743-0,886)	0,779 (0,706-0,834)	0,899 (0,745-0,961)
8 Yaş	0,895 (0,734-0,958)	0,981 (0,951-0,992)	0,882 (0,783-0,953)	0,873 (0,789-0,951)
9 Yaş	0,926 (0,812-0,971)	0,983 (0,957-0,993)	0,971 (0,924-0,988)	0,841 (0,797-0,937)
10 Yaş	0,717 (0,703-0,849)	0,991 (0,974-0,996)	0,909 (0,769-0,964)	0,805 (0,751-0,923)
11 Yaş	0,882 (0,702-0,953)	0,998 (0,994-0,999)	0,984 (0,959-0,994)	0,936 (0,839-0,975)
12 Yaş	0,766 (0,708-0,871)	0,999 (0,997-0,999)	0,925 (0,811-0,971)	0,854 (0,791-0,926)
13 Yaş	0,827 (0,711-0,892)	0,992 (0,98-0,997)	0,959 (0,897-0,984)	0,861 (0,646-0,944)
Tüm Grup	0,963 (0,867-0,992)	0,985 (0,932-0,999)	0,954 (0,923-0,984)	0,976 (0,924-0,993)

Her iki gözlemci tarafından bir ay arayla yapılan ölçümler sonucunda her metodun kendi arasında yüksek derecede korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4,7, 4,8)

Tablo 4.9. Gözlemciler arası korelasyon katsayısı

Demirjian 1,2	0,836 (0,774-0,909)
Cameriere 1,2	0,891 (0,814-0,928)
Haavikko 1,2	0,952 (0,896-0,964)
Willem's 1,2	0,958 (0,914-0,994)

Gözlemciler arası korelasyon katsayıları istenilen 0,700 sınırının üzerinde bulunmuş, tüm ölçümler güvenilir kabul edilmiştir (Tablo 4.9)

5. TARTIŞMA

Hayatta olan veya ölü bir şahsın diğer şahıslardan ayırt edilmesinde etkili olan özelliklerin belirlenmesi kimlik tespiti olarak isimlendirilir. Canlı veya ölü şahıslarda birçok sebepten dolayı kimliklerinin tespit edilmesi gerekmektedir (Çöloğlu, 1999). Kimlik tespitinin en önemli unsurlarından olan yaş, cinsiyet, saç, parmak izi, boy, göz rengi, ağırlık, dişler ve kemik gibi bireyin tıbbi kimliğini oluşturan fiziksel özelliklerdendir (Baransel ve Dülger, 2007).

Adli vakaların en önemli unsurlarından biri yaş tespitidir (Baransel ve Dülger, 2007). Kimliği tespit edilemeyen olgular, şüpheli ölümler, akıl sağlığı yerinde olmayan kişilerde ve bebek cesetlerinde yaş tespit çalışmaları yapılmaktadır. Nüfus kayıtlarının disiplinli bir şekilde kaydedilmediği toplumlumlarda yaşayan şahıslar için yaş tespitinin yapılması gerekmektedir (Baransel ve Dülger 2009).

Cezai açıdan hukuki süreçte yaş tespiti önem teşkil etmektedir. Nyström ve ark. (2000) ve Bilgin ve ark. (2003), yaptıkları araştırmalarda diş sayısının ve dişlerin sürme sırasının radyolojik olarak değerlendirilmesinin yaş tespitine yardımcı olabileceğini bulmuşlardır. Bu hipoteze dayanarak, bu çalışmada dişlerin gelişim evrelerini inceleyen yaş tespit yöntemlerinin Karadeniz Bölgesinde bir grup Türk çocukta geçerliliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada Dünya üzerinde en kolay uygulanan ve en geçerli yöntem olan Demirjian yöntemi, bu yöntemin güncellenmiş versiyonu olan ve daha doğru sonuçlar elde edildiği bildirilen Willems yöntemi, Haavikko yöntemi ve apex açıklığının yaş tespitinde önemli olduğu hipotezine dayanan Cameriere yöntemi incelenmiştir.

Yaş tespitinde, dişlerdeki yapısal değişikliklerden faydalanılabileceğini Gustafson (1950), yaptığı araştırmalarda bulmuştur. Dişin kalsifikasyonu ve erüpsiyonu yaş tespiti için kullanılmaktadır. Bu konuda diş kalsifikasyonu diş erüpsiyonuna kıyasla daha çok tercih edilmektedir (Hedge ve Sood, 2002). Bu sebeple bu çalışmada dişlerin kalsifikasyon evreleri incelenerek oluşturulan diş yaşı tespit yöntemleri tercih edilmiştir.

Yapılan çalışmalar neticesinde birçok araştırmacı yaş tespitinde sol mandibular yedi dişin gelişim evrelerinin değerlendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Demirjian ve ark 1985, Willems ve ark 2001, Cameriere ve ark 2006). Bu sebeple araştırmamızda çalışmaların çoğunda olduğu gibi sol mandibular yedi dişin gelişim evreleri radyolojik olarak incelenmiştir. Sadece Haavikko yönteminde belirtildiği gibi dört referans diş değerlendirilmiştir (Haavikko, 1974).

Yaş tespitinde kullanılan yöntemler histolojik, radyolojik ve morfolojik olmak üzere üç gruptan oluşmaktadır. En sık kullanılan yöntem kemik gelişimine dayanan yaş tespiti yöntemidir. Yaş tespitinde diş gelişiminin iskeletsel gelişime göre doğruluğunun daha az olduğunu ileri süren araştırma (Santoro ve ark. 2012) olsa da yaş tespitinde dişlerin, düşük metabolizmaları ve sert dokuları sebebiyle vücuttaki diğer yapılara kıyasla daha doğru sonuçlar verdiğini gösteren araştırmalar da bildirilmiştir (Baransel ve Dülger, 2009). Bu nedenle araştırmamızda diş gelişimini esas alan yaş tespit yöntemleri uygulanmıştır.

Örnekleme grubuna dahil edilen bireylerin yaş aralığı arttıkça çalışmada kullanılan yöntemlerden elde edilen verilerin doğruluğu da azalmaktadır (Kvaal ve ark., 1995). Bu sebepten dolayı çalışmamızda yaş aralığı 6-13 olarak belirlenmiştir.

Farklı popülasyonlardan yapılan diş yaşı tespit yöntemleri ile elde edilen farklı bulguların kesinliği ve geçerliliği; etnik çeşitlilik, örneklemin yaş yapısı, örneklem büyüklüğü, çocukların biyolojik çeşitliliği ve istatistiksel yaklaşıma bağlı olabilir. Bu nedenle, dört farklı yöntemin doğruluğu, geniş bir yaş aralığında ve aynı etnik kökene sahip Karadeniz Bölgesinde bir grup Türk çocukta yaptığımız çalışmada iki farklı istatistiksel yaklaşım kullanılarak değerlendirilmiştir.

Türkiye'nin kuzeybatısında Demirjian yönteminin uygulanabilirliğini araştırmak ve mandibular daimi dişlerin mineralizasyon aşamalarının kronolojisini değerlendirmek amacıyla 4-12 yaş aralığındaki 419 birey üzerinde araştırma yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda bizim araştırmamıza benzer olarak Demirjian yöntemiyle tespit edilen diş yaşı ile kronolojik yaş arasındaki ortalama fark erkeklerde 0,36-1,43 yaş, kızlarda ise 0,50-1,44 yaş olarak bulunmuştur. Elde edilen veriler kızlarda ve erkeklerde diş yaşı ile kronolojik yaş arasındaki kuvvetli doğrusal bir ilişki

olduğunu ortaya koymaktadır (Tunc ve Koyutürk, 2007). Kafkas toplumunda 10-16 yaş aralığında 100 çocuk üzerinde Demirjian yöntemiyle yapılan araştırmada diş yaşı ile kronolojik yaş arasında erkeklerde 0,1 yıl, kızlarda 0,05 yıllık fark olduğu görülmüştür (Chudasama ve ark., 2012). Farklı çalışmalarda da Demirjian yöntemini Finlandiya, Güney Afrika, Güney Hindistan, Brezilya, Çin, Somali, Yeni Zelanda, Belçika, İtalya, Norveç, İspanya ve Hırvatistan toplumlarında test etmişlerdir. Fakat bu araştırmaların çoğu yöntemin oluşturulmuş olduğu Fransız-Kanada toplumunda yapılan araştırmaya göre farklı sonuçlar vermektedir. Bu farklılıklar sonucunda popülasyonlara özgü yaş tespit yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Maia ve ark., 2010).

7-13 yaş aralığında 425 çocuk üzerinde Kırzioğlu ve ark. (2012), Nolla, Haavikko ve Demirjian yöntemlerini uygulayarak diş yaşı tespiti yapmışlardır. Araştırma neticesinde kronolojik yaşa kıyasla Nolla yöntemi 0,58 yaş, Haavikko yöntemi 0,54 yaş diş yaşını az tespit ederken, Demirjian yöntemi 0,64 yaş diş yaşını fazla tespit etmiştir. Ortaya çıkan sonuç Fransız-Kanada toplumunun büyüme ve gelişiminin ileri olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. İspanya toplumunda 485 erkek 525 kızdan oluşan 1010 birey üzerinde Feijoo ve ark. (2011), Demirjian yönteminin uygulanabilirliğini incelediği araştırmada, bu yöntemin kronolojik yaşa kıyasla erkeklerde 0,87 yaş, kızlarda 0,55 yaş fazla sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Güney Hindistan toplumunda 5-15 yaş aralığındaki bireyler üzerinde Demirjian yönteminin güvenilirliğini ölçmek için yapılan araştırma neticesinde Demirjian yönteminin kronolojik yaşa nispeten erkeklerde 3,04, kızlarda 2,82 yaş fazla yaş tespiti yapıldığı bildirilmiştir (Koshy ve Tandon, 1998). Yapılan diğer bir çalışmada Türkiye'nin de dahil olduğu 34 ülkede Demirjian yöntemiyle elde edilen veriler karşılaştırılmış, -0,23 - 3,04 (ortalama 6 ay) aralığında diş yaşı tespit hatası verdiği görülmüştür. Bu çalışma neticesinde diş yaş tespitinde yalnızca Venezuela ve Çin'de yapılan bir araştırmada Demirjian yönteminin kronolojik yaşa göre daha az yaş tespit hatası yaptığı, geri kalan diğer 32 ülkede diş yaşının kronolojik yaşa göre fazla tespit edildiği rapor edilmiştir (Jayaraman ve ark., 2013).

İran toplumunda 168 bireyde Abesi ve ark (2013), Demirjian yöntemi ile yaptıkları yaş tespitinde, kronolojik yaş ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark

bulduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırmada Demirjian yönteminin doğruluğunun erkeklerde 13, kızlarda 11 yaşında azaldığı görülmüş ve bu duruma ergenliğin sebep olduğu rapor edilmiştir. Buna bağlı olarak İran'da ergenlikten önce Demirjian yönteminin uygulanabileceği bildirilmiştir (Abesi ve ark., 2013). Bizim araştırma grubumuzda ise Demirjian yönteminin ergenlik öncesi dönemde hatalı değerlendirme yaptığı görülmüştür. Güney Avustralya'da 4,9-14,5 yaş aralığında 408 çocuk üzerinde yapılan araştırmada, Demirjian ve üç farklı modifiye şekli kıyaslanmıştır. Tüm yöntemler diş yaşını kronolojik yaştan fazla tespit etmişlerdir, en büyük farkın 0,61 yaş ile Demirjian tekniğinde olduğunu rapor etmişlerdir. En düşük farkı ise molar ve premolar dişlerin kullanıldığı Demirjian dört diş yönteminde 0,31 yaş olarak tespit etmişlerdir (Flood ve ark., 2013).

Güney Arabistan'da yapılan bir çalışmada Baghdadi (2014), Demirjian yöntemini ve onun revize edilmiş şekillerini kıyaslamıştır. Bu çalışmanın sonucunda, Demirjian yöntemi 10 ay, Kuveyt tablolarının 5,5 ay, Belçika tablolarının 24,7 ay, Liversidge uluslararası tablolarının 5 ay fazla yaş tespitinde bulunduğu bildirilmiştir. Baghdadi tablolarının ise 0,6 ay düşük yaş tespitinde bulunduğu görülmüştür. Güney Amerika'da, Demirjian'ın yöntemiyle yapılan bir çalışmada, erkek çocuklarda 0,681 yıl, kızlarda ise 0,616 yıl, diş yaşı kronolojik yaştan fazla tespit edilmiştir. Aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu vurgulanmıştır (Eid ve ark., 2002). Almanya'da 6-14 yaş aralığında 268 erkek ve 211 kızdan oluşan 479 hasta üzerinde Demirjian ve Cameriere yöntemlerinin uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Demirjian yöntemiyle yapılan diş yaşı tespitinde sadece 9 yaş erkek, 8 ve 9 yaş kızlarda kronolojik yaşa göre daha az yaş tespitinde bulunulmuştur. Diğer gruplarda diş yaşı kronolojik yaştan fazla tespit edilmiştir (Wolf ve ark., 2016).

Araştırmamızda Demirjian yönteminin bulguları, yukarıdaki çalışmalarla uyumludur. Diş ve kronolojik yaşlar arasındaki ortalama fark erkek çocuklar için 0,29 – 0,94 yıl ve kızlar için 0,09 - 0,99 yıl arasında değişmektedir. Diş yaşı erkek ve kız çocuklarında sırasıyla 0,59 ve 0,68 yıl kronolojik yaştan fazla bulunmuştur.

Bu araştırmalara benzer biçimde bizim araştırmamızda da Demirjian yöntemi ile tespit edilen diş yaşı ile kronolojik yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ve benzer olarak Demirjian yöntemi ile tespit edilen yaş erkeklerde 0,59,

kızlarda 0,68 yaş fazla bulunmuştur. Bu durum, Demirjian yönteminin Karadeniz Bölgesinde büyüme-gelişim aşamaları ile uyum içinde olmadığını gösterir. Karadeniz bölgesinde diş gelişiminin Demirjian yönteminin oluşturulduğu toplum olan Fransız-Kanada popülasyonuna kıyasla daha ileride olduğu düşünülebilir.

Bu araştırma sonuçlarına karşıt veriler elde edilen çalışmalar da bulunmaktadır. Belçika toplumunda 6-13 yaş aralığında 197 çocuğun dahil edildiği araştırmada, dişlerin kalsifikasyon evreleri değerlendirilerek Demirjian yönteminin erkek ve kızlarda elde edilen yaş tespitinin kronolojik yaş ile ilişkisi incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda kronolojik yaş ile Demirjian yöntemiyle tespit edilen yaş arasındaki ortalama hata erkeklerde -0,14 yıl yani 51 gün, kızlarda -0,04 yıl yani 15 gün olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada en düşük ortalama fark en genç yaş grubunda (6-9 yaş) ve en yüksek fark ise iki cinsiyette de en yaşlı grupta görülmüştür (Hedge ve Sood, 2002). Bizim araştırmamızda en düşük ortalama fark 8 ve 9 yaşında görülürken bu araştırmanın aksine en belirgin fark 6 ve 12 yaş grubunda tespit edilmiştir.

Demirjian yöntemi, her dişin gelişim evreleri için ayrı ayrı verilen puanların toplanmasıyla diş yaşına dönüştürülür. Bu durum yöntemin doğruluğunu analiz etmeyi güçleştirir. Demirjian yöntemi Haavikko yöntemiyle kıyaslandığında, daha az sayıda kron ve kök gelişim evrelerini içerir. Bu yöntemde diş gelişiminin son aşamaları, birçok evreyi içerdiği için diş yaşı tespiti yapılırken farklı değerlendirmelere neden olabilir. (Maber ve ark., 2006). Diş gelişimi kendisini şematize eden görüntü tamamen ortaya çıktığında o aşamaya göre puanlanır. İki aşama arasında kalınmışsa alt aşama seçilir. Bu durum, daha uzun süreli olan diş gelişiminin son aşamaları için artar. Bu gerçek göz önünde bulundurulduğunda, diş yaşının fazla tespit edilmesine neden olabilir (Tunç ve Koyutürk, 2008). Bizim çalışmamızda, yukarıdaki yaklaşımların bir sonucu olarak, diş yaşı ve kronolojik yaşlar arasındaki fark, erkeklerde 9, 10 ve 13 yaş grubunda, kızlarda ise, 8 ve 9 yaş grubunda, diğer yaş gruplarına göre daha küçüktür (Demirjian ve ark., 1973).

Demirjian yöntemiyle tespit edilen diş yaşı cinsiyete bağlı olarak büyüme gelişim hızıyla ilişkisinin değerlendirildiği çalışmalarda farklılık göstermektedir. Finlandiyalı araştırmacılar, 2,5 yaştan itibaren çocuklarda, tüm yaş gruplarında kız çocuklarının diş yaşının erkeklere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir

(Nyström ve ark., 2000). Bizim çalışmamızda da 7 ve 8 yaş grubu dışında, tüm yaş gruplarında, Demirjian yöntemi kullanılarak hesaplanan diş yaşı, kızlarda erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, kız ve erkek çocuklarında büyüme ve gelişme dönemlerinin farklı zamanlarda başlamasından kaynaklanmaktadır. Prepuberte yıllarında kızlarda büyüme ve gelişim erkeklerden daha ileri düzeydedir. Bu durum benzer şekilde 3.molarlar hariç, 6-12 yaş arasında süren daimi dişler için de geçerlidir.

Radyografiden diş gelişimini tahmin edebilmek için uygulanan yöntemlerin çoğu, aynı coğrafi bölgede fazla sayıda kişilerden oluşturulan diş gelişim grafiklerine göre yapılmaktadır (Koshy ve Tandon, 1998). Demirjian yöntemiyle diş yaşının fazla tespit edilmesi, Fransız-Kanadalı çocuklardan bu yana büyüme ve gelişimde pozitif bir seküler eğilim olmasıyla açıklanabilir. Bu eğilim, önceki yıllardaki çocuklarla karşılaştırıldığında, daha büyük beden yüksekliği, çağdaş çocukların kilo artışı, daha erken cinsel olgunluk, genetik etki, iklim şartları, ekonomik durum ve beslenme ile ilgili değişikliklerle açıklanabilir. Bu farklılıklardan dolayı toplumlarda yöntemler modifiye edilmiştir.

Sarkar ve ark. (2013), Demirjian yöntemini Hindistan popülasyonuna göre modifiye etmiş ve kronolojik yaşa çok daha yakın sonuçlar elde etmişlerdir. Hindistan'da 100 birey (50 erkek, 50 kız) üzerinde Demirjian yönteminin ve bu yöntemin Hindistan bireyleri için modifiye edilmiş şeklinin değerlendirildiği çalışmada Demirjian yöntemi kronolojik yaşa göre erkeklerde 1,63, kızlarda 1,54 yaş eksik sonuç vermiştir. Aynı çalışmada modifiye edilmiş şekli erkeklerde 0,10, kızlarda 0,94 yaş fazla sonuç vermiştir.

Bedensel gelişim diş gelişimi ile bağlantılıdır ve apikal kapanma diğer gelişimsel durumlara göre daha az farklılık göstermektedir (McKenna ve ark., 2002). Cameriere ve arkadaşlarının yaptığı bir araştırmada, Cameriere yöntemi uygulanarak yaş ve apikal açıklığın ilişkisine bakılarak cinsiyete göre kronolojik yaş incelenmiştir. Aynı araştırmada sıklıkla kullanılan yöntemler olan Demirjian ve Willems yöntemleri de karşılaştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda Cameriere yöntemi ortalama erkeklerde 0,036, kızlarda 0,081 yıl tespit hatası verdiği bildirilmiştir. Bu yöntemin geçerliliği kızlarda erkeklerden daha az olmasına karşın ikisi arasında istatistik olarak anlamlı bir

fark bulunmamıştır. ($p=0,19$) Aynı araştırma sonucuna göre, Willems yönteminin Demirjian yöntemine kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir ($p=0,0032$). Aynı zamanda bu çalışmada magnifikasyonlar dikkate alınarak kök gelişim evrelerinin değerlendirildiği, ilk yaş tespit yöntemi uygulanmıştır (Cameriere ve ark., 2008). Bizim çalışmamızda benzer şekilde Willems yönteminde, Demirjian yöntemine kıyasla daha doğru sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırmanın aksine bizim araştırma Cameriere yöntemiyle hesaplanan diş yaşı ile kronolojik yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($-0,3$ tespit yaş hatası).

Almanya'da 6-14 yaş aralığında 268 erkek ve 211 kızdan oluşan 479 hasta üzerinde Demirjian ve Cameriere yöntemleri kronolojik yaşa göre değerlendirilmiştir. Demirjian yöntemiyle yapılan diş yaşı tespitinde sadece 9 yaş erkek, 8 ve 9 yaş kızlarda kronolojik yaşa göre daha az tespit edilmiştir. Diğer gruplarda diş yaşı kronolojik yaştan fazla tespit edilmiştir. Diş yaşı erkeklerde 0,16 yaş, kızlarda ise 0,18 yaş fazla tahmin edilmiştir (Wolf ve ark., 2016).

Çin'de 5-15 yaş arasında 785 bireyde yapılan çalışmada Cameriere yöntemi ve Cameriere yönteminin Çin toplumuna uyarlanmış şekli ile yaş tespiti yapılmıştır. Yeni yöntemde sadece ikinci molar, birinci premolar ve kanin dişleri tek köklü olmaları ve apex açıklığının kolay ölçülebilmesi nedeniyle kullanılmıştır. Bu yöntemde ikinci molar dişi dahil etmelerinin başka bir nedeni ise apeksinin geç kapanmasıdır. Bu çalışmanın sonucunda Cameriere yöntemi ortalama $-0,23$ yaş tespit hatası verirken diğer yöntem ortalama $-0,04$ yaş tespit hatası verdiği rapor edilmiştir (Guo ve ark., 2015). Bu bulgu bize toplumsal farklılıkların yaş tespiti yöntemleri üzerindeki önemini göstermektedir. 12-16 yaş aralığında 101 bireyin panoramik radyografi kullanılarak yapılan bir çalışmada dişlerin apeks açıklıklarını inceleyen Cameriere yöntemine benzeyen fakat dört dişin kullanılabildiği yeni bir formül oluşturulmuştur. Bu araştırma sonucunda diş yaşının kronolojik yaş ile yüksek korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir (Jatti ve ark., 2013). 254 kız ve 258 erkekten oluşan 5-15 yaş aralığında 502 bireyde Cameriere yöntemi erkeklerde yüzde yüz doğru sonuç bulurken kızlarda 0,10 ortalama tespit hatası vermiştir (Luca ve ark., 2012).

Brezilya'da 4-16 yaş aralığında 290 erkek ve 322 kız birey üzerinde yapılan çalışmada Cameriere yönteminin normal ve modifiye Brezilya formülü

kullanılmıştır. Cameriere formülü diş yaşını 1,24 yaş az tespit ederken modifiye Brezilya formülü ise 0,03 yaş fazla tespit etmiştir. Modifiye Brezilya formülünün daha doğru sonuç vermesi topluma özgü bir hale getirilmesinden kaynaklı olduğu düşünülmüştür (Mazzilli ve ark., 2018). Yaptığımız çalışmada da Cameriere yöntemi 0,3 yaş diş yaşını kronolojik yaştan az tespit etmiştir.

Mısırdaki 5-16 yaş aralığında 134 erkek ve 152 kızdan oluşan toplam 286 hasta üzerinde Willems ve Cameriere yöntemleri karşılaştırılmıştır. Willems yöntemi 0.15 ± 0.62 diş yaşını fazla tespit etmiştir. Cameriere yöntemi ise, 0.29 ± 1.04 yıl diş yaşını daha az tespit etmiştir (Amal ve ark., 2010). Bizim çalışmamızda Willems yöntemi 0.28 ± 0.92 yaş daha fazla Cameriere yöntemi ise, 0.30 ± 0.72 yaş daha az tespit etmiştir. Her iki yöntemde çalışmamızla uyum göstermektedir ve özellikle Cameriere yönteminin sonuçlarının benzerlik miktarı yüksektir.

Konya’da yapılan 5-15 yaş aralığında 165 kız ve 165 erkek çocuktan oluşan 330 hasta da Demirjian, Willems ve Cameriere yöntemleri karşılaştırılmıştır. Genel olarak, Demirjian yöntemi 0,304 yaş, Willems yöntemi -0,060 yaş ve Cameriere yöntemi de -0,580 yaş ortalama tespit hatası vermektedir (Apaydın, 2014). Bizim çalışmamızda Demirjian yöntemi 0,64 yaş, Willems yöntemi 0,28 yaş fazla tespit etmiş, Cameriere yöntemi ise 0,3 yaş diş yaşını kronolojik yaştan az tespit etmiştir. Genel olarak Karadeniz Bölgesi İç Anadolu Bölgesi’ne kıyasla diş yaşı fazla tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda Willems yönteminin diş yaşını kronolojik yaştan fazla tespit etmesi muhtemelen bu nedenden kaynaklanmaktadır.

Sırp toplumunda Djukic ve ark. (2013), 4-15 yaş aralığındaki 686 çocuğun (364 kız, 322 erkek) radyografilerini Willems ve Demirjian yöntemlerine göre değerlendirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda Demirjian yöntemiyle tespit edilen diş yaşı kronolojik yaşa göre kızlarda 0,42 ve erkeklerde 0,45 yaş fazla sonuç elde edilmiştir. Willems yöntemi ise kronolojik yaşa kıyasla kızlarda 0,16, erkeklerde ise 0,12 yaş eksik tespit etmiştir. Malezya’da 214 kız ve 214 erkek bireyde panoramik radyografiler değerlendirilerek gerçekleştirilen çalışmada, Willems ve Demirjian yöntemlerinin güvenilirlikleri kıyaslanmıştır. Araştırma sonucunda Demirjian yöntemi kızlarda 0,61 ve erkeklerde 0,75 yaş fazla tespit ettiği görülmüştür. Willems yönteminde ise kızlarda 0,41 ve erkeklerde 0,55 yaş fazlalığı bildirilmiştir (Mani ve

ark., 2007). 743 birey üzerinde Demirjian yöntemi, Chaillet formülü ve Willems yönteminin iki farklı şekli kıyaslanmış ve üç yöntemde de Demirjian (0,45 yıl kızlar ve 0,46 yıl erkekler için yaş hatası) yöntemine kıyasla daha doğru sonuçlar elde edilmiştir. En doğru sonuç kızlarda -0,59 yaş, erkeklerde -0,18 yaş sapma ile Willems yönteminde rapor edilmiştir (Urzel ve Bruzek, 2013). Makedonya’da 6-13 yaş aralığında 481’i erkek, 485’i kız olmak üzere 966 çocuk üzerinde gerçekleştirilen araştırmada Willems ve Demirjian yöntemleri uygulanarak yaş tespiti yapılmıştır. Willems yönteminde (0,52 yaş hata) Demirjian yöntemine kıyasla (1,17 yaş hata) daha doğru sonuçlar elde edilmiş, iki yöntemde de tespit edilen diş yaşı kronolojik yaştan yüksek bulunmuştur. (Ambarkova ve ark., 2014). Bu araştırmalara benzer şekilde bizim çalışmamızda da Willems yöntemi Demirjian yöntemine kıyasla daha doğru sonuçlar vermiştir (Demirjian 0,64 yaş tespit hatası, Willems 0,28 yaş tespit hatası).

Maber ve ark. (2006), İngiliz ve Bangladeşli 491 erkek 451 kızdan oluşan 3-16 yaş aralığında 946 bireyde yaptıkları araştırmada Demirjian, Willems, Nolla ve Haavikko yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Demirjian yöntemi ile elde edilen diş yaşı kronolojik yaştan fazla çıkmasına rağmen Willems yöntemi kronolojik yaştan az tespit edilmiştir. Haavikko yöntemi diş yaşını kronolojik yaştan erkek çocuklarda 0,56 yıl, kızlarda 0,79 yıl daha az tespit etmiştir. Diş yaşı ile kronolojik yaş arasındaki fark 13 yaş ve daha büyük gruplarda ortalama 1 yıldan fazla olduğu bildirilmiştir (Maber ve ark., 2006). Bizim çalışmamızda da Demirjian ve Willems yöntemlerinde diş yaşını kronolojik yaştan fazla tespit etmiştir. Haavikko yönteminde erkek çocuklar için 0,32 yıl, kadınlarda 0,56 yıl kronolojik yaştan düşük tespit yaptık. Çalışmamızda diş yaşı ile kronolojik yaş arasındaki fark 13 yaş grubu kızlarda ortalama 1,54 yaş olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamız sadece Willems yöntemi hariç Maber ve ark.’nın çalışmasıyla uyumludur.

İtalya’da 3,9-15,5 yaş aralığında 500 hasta üzerinde Haavikko yönteminin güvenilirliğinin değerlendirildiği araştırmada diş yaşı kronolojik yaştan düşük bulunmuştur (Butti ve ark., 2009). 5,5 ve 14,5 yaş aralığında 541 hasta üzerinde Demirjian ve Haavikko yöntemleri kronolojik yaşa göre karşılaştırılmışlardır. Demirjian yöntemi erkeklerde 0,81, kızlarda 0,89 yaş fazla tahmin etmiştir. Haavikko yöntemi 10 yaşa kadar erkeklerde 0,28, kızlarda 0,53 yaş daha az tahmin etmiştir.

10 yaş ve yukarı yaşlardaki erkeklerde 0,38 yaş, kızlarda 0,55 yaş daha az tahmin etmiştir. Bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamızla uyum göstermektedir (Staaf ve ark., 1991).

Hindistan'ın güneyinde 6-16 yaş aralığında 330 erkek ve 330 kız çocuktan oluşan 660 bireyde Demirjian, Nolla, Willems, Haavikko yöntemleri karşılaştırılmıştır. Demirjian yöntemi diş yaşını erkeklerde 0,23 yaş az, kızlarda 0,43 yaş fazla bulunmuştur. Bizim çalışmamızda her iki grupta da diş yaşı fazla tespit edilmiştir. Willems yöntemi diş yaşını erkeklerde 0,69 yaş, kızlarda 0,11 yaş kronolojik yaşa göre az tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda her iki yaş grubunda da diş yaşı kronolojik yaştan fazla tespit edilmiştir. Haavikko yöntemi erkeklerde 2,86 yaş kızlarda 2,96 yaş genel olarak 3,01 yaş diş yaşını daha az tespit etmiştir. Bizim çalışmamızla uyum göstermesine rağmen araştırmamızda daha kabul edilebilir sonuçlar elde edilmiştir (Mohammed ve ark., 2015).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dört farklı diş yaşı tespit yönteminin karşılaştırıldığı araştırmadan elde edilen veriler özetlenecek olursa:

- Araştırmaya dâhil edilen gruplarda cinsiyet ve yaş ayrımı yapılmadan yöntemler kronolojik yaşla kıyaslandığında en uyumlu yaş tespiti Cameriere yöntemi ile elde edilmiştir. Bu yöntemi sırasıyla Haavikko, Willems ve Demirjian yöntemleri izlemektedir. İstatistiksel olarak kronolojik yaş ile yöntemler arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.
- Sonuçlar yaş grupları göz önüne alınıp değerlendirildiğinde ise 6,7 ve 12 yaş gruplarında Haavikko yöntemi 8,9,11 ve 13 yaş gruplarında Willems yöntemi ve 10 yaş grubunda Cameriere yöntemi kronolojik yaşla daha uyumlu sonuç vermiştir.

Bugüne kadar gerçekleştirilen araştırmalar, diş yaşı tespitinin özellikle adli ve klinik bilimlerin ilerlemesinde önemli bir kriter olarak kalacağını göstermektedir. Dünyada ve ülkemizde yöntemler hakkında belli standartların oluşturulması gerekir. Klinik olarak daha doğru tedavi planlamasının yapılmasına katkıda bulunur. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de son yıllarda bu araştırmalarda bir artış görülmektedir. Bu standartların geliştirilmesi için ülkelerin coğrafi konumu dikkate alınmalı, benzer iklim, beslenme ve yaşam koşullarına sahip milletler için ortak yöntemlerin uygulanabilirliği araştırılmalı ve çalışmaların sonuçları bir bütün olarak değerlendirilmelidir. Ayrıca diş kayıpları incelenen yöntemlerin kullanılabilirliğini azalttığı için daha az dişin kullanıldığı yöntemlerin oluşturulması gerektiğini düşünmekteyiz.

7. KAYNAKÇA

Abesi F, Haghanifar S, Sajadi P, Valizadeh A, Khafri S. (2013). Assessment of dental maturity of children aged 7-15 years using Demirjian method in a selected Iranian population. *Dent Shiraz Univ Med Sci. Dec*, 14(4), 165-169.

Afşin H. (2004). Adli Diş Hekimliği. İstanbul. S: 120-125, 136-138.

Aggarwal P, Saxena S, Bansal P. (2008). Incremental lines in root cementum of human teeth: an approach to their role in age estimation using polarizing microscopy. *Indian J Dent Res*, 19(4), 326-330.

Ambarkova V, Galic I, Vodanovic M, Biocina-Lukenda D, Brkic H. (2014). Dental age estimation using Demirjian and Willems methods: Crosssectional study on children from the Former Yugoslav Republic of Macedonia. *Forensic Sci Int*, 234(18), 181-187.

Anderson DL, Thompson GW, Popovich F (1976) Age attainment of mineralisation stages of the permanent dentition. *J. Forensic Sci*, 21(1), 197-200.

Apaydın B. (2014). Bireylerin Panoromik Radyograflarında Kök Gelişim Aşamaları Değerlendirilerek Belirlenen Yaş ile Kronolojik Yaş Arasındaki Uyumun Araştırılması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Baghdadi ZD. (2014). Testing international dental maturation scoring system and population specific Demirjian versions on Saudi sub-population. *J Clin Exp Dent*, 6(2), 138-144.

Bailleul-Forestier I, Molla M, Verloes A, Berdal A. (2008). The genetic basis of inherited anomalies of the teeth. Part 1: clinical and molecular aspects of non-syndromic dental disorders. *Eur J Med Genet*, 51(4) , 273-291.

Banerjee KK, Agarwell BBL. (1998). Estimation of age from Epiphysael Union at the wrist and ankle joints in the capital city of India. *Forensic Sci Int*, 98(1-2), 31-39.

Baransel A. (2009). Adli hekimlikte yaş tayini. *Klinik Gelişim Dergisi*, 22(1), 114-121.

Baransel A, Dülger HE. (2009). 1998-2005 yılları arasında Türkiye'de 5 farklı bölgedeki üniversitelerin Adli Tıp anabilim dallarında raporlandırılan yaş tayini olgularının irdelenmesi. *Türkiye Klinikleri Adli Tıp Dergisi*, 29(2) 304-313.

Bilgin N, Çekin N, Gülmen MK, Alper B. (2003). Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp anabilim dalına başvuran yaş tayini olgularının retrospektif değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 2, 140-144.

Black GV. (1902). Descriptive anatomy of the human teeth. White Dent. Manufac. Co., Philadelphia

Butti AC, Clivio A, Ferraroni M, Spada E, Testa A, Salvato A. (2009). Haavikko's method to assess dental age in Italian children, *Eur. J. Orthod*, 31(2), 150–155

Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. (2004). Variations in pulp/tooth area ratio as an indicator of age: a preliminary study. *J Forensic Sci*, 49(2), 317-9.

Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. (2006). Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *Int J Legal Med*, 120(1) , 49–52.

Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL, Brkic H. (2008). Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. *For Sci Int*, 176 (2-3), 173-177.

Chaillet N, Willems G, Demirjian A. (2004). Dental maturity in Belgian children using Demirjian's method and polynomial functions: new standard curves for forensic and clinical use. *J Forensic Odontostomatol*, 22(2), 18–27.

Charles DK, Condon K, Cheverud JM, Buikstra JE (1989). Estimating age at death from growth layer groups in cementum. In: Age markers in the human skeleton. Iscan MY. (Ed.) Springfield, IL: Thomas, S:277-301.

Chudasama PN, Roberts GJ, Lucas VS. (2012). Dental age assessment (DAA): A study of a Caucasian population at the 13 year threshold. *J Forensic Leg Med*, 19(1), 22-28.

Craddock HL, Youngson CC. (2004). Eruptive tooth movement- the current state of knowledge. *Br Dent J*. 197(7), 385-391

Cruz-Landeira A, Linares-Argote J, Martínez-Rodríguez M, Rodríguez-Calvo MS, Otero XL, Concheiro L. (2009). Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. *Int J Legal Med*, 124(2), 105.

Çöloğlu AS. (1987). Kemik ve diş gelişimini etkileyen faktörler yaş tayini çalışmalarındaki önemi. *J For Med*, 3(1-4), 117-122.

Çöloğlu AS. (1999). Adli olaylarda kimlik belirlenmesi. Adli Tıp Cilt 1,1 İst Üni Tıp Fak Yayınları. S:73-92.

Davidson LE, Rodd HD. (2001). Interrelationship between dental age and chronological age in Somali children. *Community Dent Health*, 18(1) , 27–30.

Dedouit F, Bindel S, Gainza D, Blanc A, Joffre F, Rouge D, ve ark. (2008). Application of the Iscan method to two- and three-dimensional imaging of the sternal end of the right fourth rib. *J Forensic Sci*, 53(2), 288–295.

Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. (1973). A new system of dental age assessment. *Human Biology*, 45(2) , 211-227.

Demirjian A, Goldstein H. (1976). New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol*. 3(5), 411–421.

Demirjian A. (1978). Dental development: index of physiologic maturation. *Med Hyg (Geneve)*, 36 (1302), 3154-3159.

Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Kingnorth-Patterson D. (1985). Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. *Am J Orthod*, 88(5), 433-438.

Doğan A, Doğan M. (1999). Dental Morfoloji. Ankara: Pelin ofset. S: 271.

Drusini AG. (1993). Age estimation from teeth using soft x-ray findings. *Anthropol Anz*, 51(1), 41-46.

Duyar İ. (1994). Fizik Antropoloji ve Antropometri. *BilimTeknik Dergisi*, 320, 22-27.

Eid RMR, Simi R, Friggi MNP, Fisberg M. (2002). Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. *Int. J. Paediatr. Dent*, 12(6), 423-428.

Erbudak HÖ. (2010). Bireylerde pulpa boyutuna göre belirlenen yaş ile kronolojik yaş arasındaki uyumun panoramik radyograflarda incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Ersoy ÖU. (2003). Kemik yaşının değerlendirilmesi; 0-18 yaş arası popülasyonda kesitsel çalışma. [Uzmanlık Tezi]. Adli Tıp Kurumu. İstanbul.

Feijoo G, Barbería E, Nova J, Prieto JL. (2011). Dental age estimation in Spanish children. *Forensic Sci Int*; 223(1-3), 371.e1-5.

Farah CS, Booth DR, Knott SC. (1999). Dental maturity of children in Perth, Western Australia, and its application in forensic age estimation. *J Clin Forensic Med*, 6(1), 14-18.

Flood SJ, Franklin D, Turlach BA, McGeachie J. (2013). A comparison of Demirjian's four dental development methods for forensic age estimation in South Australian sub-adults. *Journal of Forensic Leg Med*. 20(7), 875-883.

Garn SM, Lewis AB, Kerewsky RS. (1965). Genetic, nutritional and maturational correlates of dental development. *Journal of Dental Research*, 44, 228-241.

Gök Ş, Erölçer N, Özen C. (1985). Adli Tıpta Yaş Tayini. Adli Tıp Kurumu yayınları. 2. Baskı İstanbul.

Guo YC, Yan CX, Lin XW, Zhou H, Li JP, Pan F, ve ark. (2015). Age estimation in northern Chinese children by measurement of open apices in tooth roots, *Int. J. Leg. Med*. 129(1), 179-186.

Gustafson G. (1950). Age Determination on Teeth. *Am. J. Dent. Assoc*, 41, 45-54.

Gustafson G, Koch G. (1974). Age estimation up to 16 years of age based on dental development. *Odontol. Rev*, 25(3), 297–306.

Gulsahi A, Tirali RE, Cehreli SB, De Luca S, Ferrante L, Cameriere R. (2015). The reliability of Cameriere's method in Turkish children: A preliminary report. *Forensic Sci Int*, 249, 319e1–e5

Haavikko K. (1974). Tooth formation age estimated on a few selected teeth. A simple method for clinical use. *Proceedings of the Finnish Dental Society*, 70, 15–19.

Hacınlioğlu NM, Çıldır KŞ, Sandallı N. (2009). Occlusion and occlusal relations in children. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 12(1), 91-97.

Harorlu A. (2006). Adli Dişhekimliği. Erzurum; Eser ofset. S:12-68.

Hedge RJ, Sood PB. (2002). Dental maturity as an indicator of chronological age: radiographic evaluation of dental age in 6 to 13 years children of Belgium using Demirjian's methods. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 20(4), 132–138.

Helfman P, Bada J. (1975). Aspartic acid racemization in tooth enamel from living humans (racemization dating/living mammals/aging). *Biochemistry*, 72(8), 2891-2894.

Jatti D, Kantaraj Y, Nagaraju R, Janardhan S, Nataraj S. (2013). Age estimation by measuring open apices of lower erupted teeth in 12-16 years olds by radiographic evaluation. *J Forensic Leg Med*, 20(5), 430-434.

Jayaraman J, Wong HM, King NM, Roberts GJ. (2013) The French-Canadian data set of Demirjian for dental age estimation: a systematic review and meta-analysis. *J Forensic Leg Med*, 20(5), 373-381.

Infante P, Owen GM. (1973). Relation of chronology of deciduous tooth emergence to height, weight and head circumference in children. *Arch Oral Biol*, 18(11), 1411-1427.

İlgi S, çeviri editörü (2010) Woelfel'in Diş Anatomisi Diş Hekimliği ile İlişkisi. 7. Baskı, İstanbul.

İşcan MY. (1989). The emergence of dental anthropology. *Am J Phys Anthropol.* 78(1), 1.

İşcan MY, Helmer RP. (1993). Forensic Analysis of the Skull, Morphologic and Osteometric Assessment of Age, Sex and Race from the Skull. A John Wiley & Sons Inc. Publ. New York. S:71-89.

Kırzioğlu Z, Ceyhan D. (2012). Accuracy of different dental age estimation methods on Turkish children. *Forensic Sci Int*, 216(10), 61–67.

Koch G, Thesleff I. (2001). Developmental disturbances in number and shape of teeth and their treatment. In: Pediatric Dentistry - A Clinical Approach. Koch G, Poulsen S, (Eds). 1th ed, Copenhagen: Munksgaard. S:253-271.

Koch G, Poulsen S. (2001). Pediatric Dentistry a clinical approach. Munksgaard 1 st ed. Copenhagen: Special-Trykkeriet Viborg a-s. S:322-324.

Koruk Ceyhan D. (2010). Diş eksikliğine sahip çocuk ve genç bireylerin dişsel ve genetik özelliklerinin tanımlanması. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Koshy S, Tandon S. (1998). Dental age assessment: The applicability of Demirjian's method in South Indian children. *Forensic Sci Int*, 94(1-2), 73-85.

Krogman WM, İşcan MY. (1986). The human skeleton in forensic medicine. 2nd ed Springfield, IL: Charles C Thomas.

Lipsinic FE, Paunovich E, Houston GD, Robison S. (1986). Correlation of age and incremental lines in the cementum of human teeth. *J. Forensic Sci*, 31(3), 982–989.

Liversidge HM, Molleson TI. (1999). Developing permanent tooth length as an estimate of age. *Journal of Forensic Sciences*, 44, 917-920.

Liversidge HM, Speechly T, Hector MP. (1999). Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable? *International Journal of Paediatric Dentistry*, 9(4), 263-269.

Luca S, Giorgio S, Butti AC, Biagi R, Cingolani M, Cameriere R. (2012). Age estimation in children by measurement of open apices in tooth roots: study of a Mexican sample. *Forensic Sci Int*, 221(1-3) 155e1-7.

Luntz LL. (1977). History of forensic dentistry. *Dental clinics of North America*, 21(1), 7-17.

Maber M, Liversidge HM, Hector MP. (2006). Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth, *Forensic Sci. Int.* 159(1), 68–73.

Maia MCG, Martins MGA, Germano FA, Neto JB, Silva CAB. (2010). Demirjian's system for estimating the dental age of Northeastern Brazilian children. *Forensic Sci Int.* 200(1-3) 177e1–177e4.

Mani SA, Naing L, John JAR. (2008). Samsudin Comparison of two methods of dental age estimation in 7–15-year-old Malays. *Int. J. Paediatr. Dent*, 18(5), 380–388.

Martrille L, Ubelaker DH, Cattaneo C, Seguret F, Tremblay M, Baccino E. (2007) Comparison of four skeletal methods for the estimation of age at death on white and black adults. *J. Forensic Sci*, 52(2) , 302–307.

Masthan K. (2010). *Textbook of Human Oral Embryology, Anatomy, Physiology, Histology and Tooth Morphology*. 1st edn. Jaypee Brothers Publishers. New Delhi, India. S:18-27.

Mazzilli LEN, Melani RFH, Lascalab CA, Palacio LAV, Cameriere R. (2018). Age estimation: Cameriere's open apices methodology accuracy on a southeast Brazilian sample. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 58, 164–168

Mc Bride DG. (2007). Longitudinal assessment of age-related change in the dental pulp chamber and age estimation using dental radiographs. *Doktora tezi*, Missouri.

McKenna CJ, James , Taylor JA. (2002). Tooth development standards for South Australia- Australian. *Aust Dent J*, 47(3), 223-227.

Meindl RS. Lovejoy CO. (1989). Age changes in the pelvis: Implications for paleodemography. In: İşcan M.Y. (Ed.). Age markers in the human skeleton. Charles C Thomas Publisher: Springfield. S:137-168

Meinl A, Tangl S, Pernicka E, Fenes C, Watzek G. (2007). On the applicability of secondary dentin formation to radiological age estimation in young adults. *J Forensic Sci*, 52(2), 438–441.

Mentes A, Ergeneli S, Tanboga I. (2000). Applicability of Demirjian's standards to the Turkish children's dental age estimation, *J.Marmara Univ Dent. Fac*, 4, 63–68.

Miles AEW. (1963). The dentition in the assessment of individual age in skeletal material. In Brothwell D.R.,(Ed.). Dental anthropology. Pergamon Press: New York.191-209, 255-263.

Miletich I, Sharpe PT (2003). Normal and abnormal dental development. *Hum Mol Genet*, 12 (1) , 69-73.

Mitsiadis TA, Chéraud Y, Sharpe P, FontainePérus J. (2003). Development of teeth in chick embryos after mouse neural crest transplantations. *Proc Natl Acad Sci USA*, 100 (11), 6541-6545.

Mohammed RB, Sanghvi P, Perumalla KK, Srinivasaraju D, Srinivas J, Kalyan US, Rasool SM. (2015). Accuracy of four dental age estimation methods in southern indian children. *J Clin Diagn Res*, 9(1), 1–8.

Moore Keith L. (1991). The Developing Human 6th Edition. W.B. Saunders Company. 1-55, 183-189.

Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE. (1963a). Formation and resorption of the deciduous teeth in children, *Am. J. Phys. Anthropol*, 21 (2), 205-213.

Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE (1963b). Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J. Dent. Res*, 42, 1490- 1502.

Nalbandian J, and Sognaes RF, 1960, Structural age changes in human teeth. From: Ageing. Amer. Ass. Adv. Sci, S: 367-382.

Nanci A. (2008) Development of the tooth and its supporting tissues. In: Ten Cate's Oral Histology. Development, Structure, and Function. 7th ed. St. Louis, Missouri: Mosby. S:79-107.

Noble HW. (1974). The age estimation of age from the dentition. *J Forensic Sci Soc*, 12(14), 215-221.

Nolla CM. (1960). The development of the permanent teeth. *J Dent Child*, 27, 254–266.

Nyström M, Peck L, Kleemola-Kujala E. (2000). Age estimation in small children: reference values based on counts of deciduous teeth in Finns. *Forensic Sci Int*, 110(3), 179-188.

Nyström M, Aine L, Peck L, Haavikko K, Kataja M. (2000). Dental maturity in Finns and the problem of missing teeth. *Acta Odontol. Scand*, 58(2), 49–56.

Nykanen R, Espeland L, Kvaal SI, Krogstad O. (1998). Validity of the Demirjian method for dental age estimation when applied to Norwegian children. *Acta Odontologica Scandinavica*, 56(4), 238–244.

Ohtani S. (1994). Age Estimation by Aspartic Acid Racemization in Dentin of Deciduous Teeth. *Forensic Sci. Int*, 68(2), 77-82.

Özbek E, Gedikli S, Demirci T. (2012). Dişin embriyolojik gelişimini düzenleyen sinyal molekülleri. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg*, 22(2), 217-23.

Pinkham JR. (1994). Pediatric dentistry: infancy through adolescence, Philadelphia W.B. Saunders Co. S:166-656.

Prapanpoch S, Dove SB, Cottone JA. (1992). Morphometric analysis of the dental pulp chamber as a method of age determination in humans. *Am J Forensic Med Pathol*, 13(1), 50–55.

Proffit W. (1986). Mechanical principles in orthodontic force control, Learning Resources Center; 18-41,56-67.

Proffit W, Fields HW. (2000). Jr. Contemporary orthodontics. 3 rd ed. St Louis: CV Mosby. S:76-91.

Rai B, Anand SC. (2006). Tooth developments: an accuracy of age estimation of radiographic methods. *World J Med Sci*, 1(2), 130-2.

Reppien K, Sejrsen B, Lynnerup N. (2006). Evaluation of post-mortem estimated dental age versus real age: A retrospective 21 year survey. *Forensic Sci Int*, 159, 84-88.

Ritz S, Stock R, Schütz HW, Kaatsch H-J. (1995). Age estimation in biopsy specimens of dentin. *Int J Legal Med*, 108(3), 135–139.

Sadler TW. (2006). Langman's Medical Embryology, 10th ed. Lippincott Williams & Wilkins. S:278-282.

Sandıkçioğlu M, Hazar S. (1997). Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *American J Orthod Dentofacial Orthop*, 111(3), 321-327.

Santoro V, Roca R, De Donno A, Fiandaca C. (2012). Applicability of Greulich and Pyle and Demirijan aging methods to a sample of Italian population. *Forensic Sci Int*, 221(1-3), 153.e1-e5.

Sarkar S, Kailasam BP, Kumar M. (2013). Accuracy of estimation of dental age in comparison with chronological age in Indian population: A comparative analysis of two formulas. *J Forensic Leg Med*, 20(4), 230-233.

Saunders S, DeVito C, Herring A, Southern R, Hoppa R. (1993). Accuracy tests of tooth formation age estimations for human skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*, 92(2), 173-188.

Schmelting A, Reisinger W, Loreck D (2000) Effects of ethnicity on skeletal maturation: Consequences for forensic age estimations. *Int J Legal Medicine*, 113(5), 253-258.

Schulze R, Krummenauer F, Schalldach F, Hoedt B. (2000). Precision and accuracy of measurements in digital panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol*, 29(1), 52–56.

Sharma R, Srivastava A. (2010). Radiographic evaluation of dental age of adults using Kvaal's method. *J For Dent Sci*, 29(1), 22-26.

Skinner M, Anderson GS (1991). Individualization and enamel histology: a case report in forensic anthropology. *J Forensic Sci*, 36(3), 939–948.

Smith BH. (1991). Standards of human tooth formation and dental age assessment. In MA Kelly and CS Larsen (Ed.). *Advances in Dental Anthropology*. New York: Wiley-Liss. S:143-168.

Snydera R, Jerrold L. (2007). Black, white, or gray: Finding commonality on how orthodontists describe the areas between Angle's molar classifications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 132 (3), 302-306.

Solak A. (2006). Dental maturity as an indicator of chronological age: Validity of Demirjian method for dental age estimation when applied to Turkish Children. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği. İstanbul.

Solheim T, Sundness PK. (1980). Dental age estimation of Norwegian adults: A comparison of different methods. *Forensic Sci. Int*, 16(1), 7-17.

Solheim T. (1989). Dental root translucency as an indicator of age. *Scand J. Dent. Res*, 97(3), 189-197.

Solheim T. (1990). Dental Cementum Apposition as an Indicator of Age. *Scand J Dent Res*, 98(6), 510-519.

Someda H, Saka H, Matsunaga S, Ide Y, Nakahara K, Hirata S, ve ark. (2009). Age estimation based on three-dimensional measurement of mandibular central incisors in Japanese. *Forensic Sci Int*, 185(1-3), 110-114.

Soydan, N. (1993). Gelişim ve Büyüme. İstanbul: Doyuran Matbaası, S: 54-155.

Staaf V, Mornstad H, Welander U. (1991). Age estimation based on tooth development, a test of reliability and validity. *Scand. J. Dent. Res*, 99(4) 281–286.

Takasaki T, Tsuji A, Ikeda N, Ohishi M. (2003). Age estimation in dental pulp DNA based on human telomere shortening. *Int J Leg Med*, 117(4), 232-234.

Tanner JM, Whitehouse RH, Healy JR (1962). A new system for estimating skeletal maturity from the hand and wrist, with standards derived from a study of 2600 healthy British children. Paris: Centre International de l'Enfance.

Tunç ES, Koyutürk AS. (2008). Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int*, 175(1), 23–26.

Ubelaker DH, Parra RC. (2008). Application of three dental methods of adult age estimation from intact single rooted teeth to a peruvian sample. *J Forensic Sci*, 53(3), 608-611.

Urzel V, Bruzek J. (2013). Dental age assesment in children: a comparison of four methods in a recent French population. *Forensic Sci Int*, 58(5), 1341-1347.

Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Basciftci FA.(2004). Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. *Ang Orth*, 74(5), 657-664.

Ülgen M. (2000). Ortodontik Tedavi Prensipleri 1.baski. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınlan. S:213-352.

Yamamoto K, Ohtani S. (1992). Estimation of age from a tooth by means of raemization of an amino acid, especially aspartic acid- comparison of enamel and dentin. *Forensic Sci Int*, 37(4), 1061-1067.

Yanık A. (1999). Yetişkin Dişlerinden Yaş Tahmini. Uzmanlık Tezi Adli Tıp Kurumu Başkanlığı. İstanbul.

Yavuzylmaz H. (2007). Diş morfolojisi- fizyolojisi ve oklüzyon. Ankara: Gazi Üniversitesi İletişim Fakültesi basımevi, S: 23-27

Welbury RR, Maguire A, Murray JJ. (1987). Goldenhar's syndrome and hypodontia: report of case. *ASDC J Dent Child*, 54(1), 62-64.

Whitaker DK, Bakri MM. (1996). Racial variations in the extent of tooth root translucency in ageing individuals. *Arch. Oral Biol*, 41(1), 15-19.

Willems G. (2001). A review of the most commonly used dental age estimation techniques. *J Forensic Odontostomatol*, 19(1), 9-17.

Wolf TG, Briseño-Marroquín B, Callaway A, Patyna M, Müller VT, Willershausen I, ve ark. (2016). Dental age assessment in 6- to 14-year old German children: comparison of Cameriere and Demirjian methods. *BMC Oral Health*, 16(1): 120.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mubin TURAL

Doğum Yeri : Of

Doğum Tarihi : 07/08/1991

Yabancı Dili : İngilizce

E-mail : dt.mubintural@hotmail.com

İletişim Bilgileri : Cumhuriyet Mah. Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversitesi	Yıl
Lisans	Diş Hekimliği	Cumhuriyet Üniversitesi	2009 - 2014
Uzmanlık	Pedodonti (Çocuk Diş Hekimliği)	Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2016 -

İş Deneyimi :

Görev	Görev Yeri	Yıl
Arş. Gör	Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı	2016-

Ulusal ve uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan bildiri kitabında basılan bildiriler

Tural M., Şimşek H., Büyük S.K., ‘Bilateral Maksiller Lateral Kesici Dişleri Eksik Olan Hastada Yarıgeçici Mini-Implant Destekli Pontik Kullanımı: Vaka Sunumu’ TDB 23. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi, İstanbul, 2017. (Poster Sunumu)

Tural M., Şimşek H., Büyük S.K., ‘Bu vaka sunumunun amacı hafif derecede bimaksiller çapraşıklık ile birlikte çapraz kapanış varlığında bimaksiller ekspansiyon ve itici zemberekle mevcut malokluzyonun giderilmesi: Vaka Sunumu ’ 25th Congress of Turkish Society of Pediatric Dentistry & International Association of Pediatric Dentistry Regional Meeting’ İstanbul 2018. (Poster Sunumu)