



**TÜRK TOPLUMUNDA 10-15 YAŞ ARASI
ÇOCUKLARDA İKİ FARKLI DİŞ YAŞI TAYİN
METODUNUN KRONOLOJİK YAŞ, KEMİK YAŞI
VE PUBERTAL BÜYÜME EĞRİSİ İLE OLAN
İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sevcihan GÜNEN YILMAZ

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Abubekir HARORLI

Doktora Tezi - 2017

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRK TOPLUMUNDA 10-15 YAŞ ARASI ÇOCUKLARDA
İKİ FARKLI DİŞ YAŞI TAYİN METODUNUN
KRONOLOJİK YAŞ, KEMİK YAŞI VE PUBERTAL
BÜYÜME EĞRİSİ İLE OLAN İLİŞKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sevcihan GÜNEN YILMAZ

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı
Doktora Tezi

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Abubekir HARORLI

ERZURUM

2017

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

TÜRK TOPLUMUNDA 10-15 YAŞ ARASI ÇOCUKLARDA
İKİ FARKLI DİŞ YAŞI TAYİN METODUNUN
KRONOLOJİK YAŞ, KEMİK YAŞI VE PUBERTAL
BÜYÜME EĞRİSİ İLE OLAN İLİŞKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Sevcihan GÜNEN YILMAZ

Tez Savunma Tarihi : 30.01.2017

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Abubekir HARORLI

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Ali KİKİ

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Oğuzhan ALTUN

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. İbrahim Şevki BAYRAKDAR

Onay

Bu araştırma yukarıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Mehtap TAN
Enstitü Müdürü

Doktora Tezi
ERZURUM – 2017

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Yaş Tayini ve Önemi	4
2.2. Yaş Tayini Yöntemleri.....	5
2.2.1. Kronolojik Yaş.....	7
2.2.2. Kemik Yaşı	7
2.2.3. Diş Yaşı.....	13
2.3. Dişlerin Embriyolojik Gelişim Evreleri Ve Erüpsiyonlarına Göre Yapılan Diş Yaşı Tayin Metotları	16
2.3.1. Diş Gelişimi	16
2.3.1.1. Diş Embriyolojisi ve Gelişimi	16
2.3.1.1.1. Süt ve Daimi Dişlerin Oluşum Zamanı.....	17
2.3.1.1.2. Süt ve Daimi Dişlerin Kalsifikasyon Zamanları.....	18
2.3.1.1.3. Diş Dokularının Gelişimi.....	19
2.3.2. Diş Sürmesi.....	20
2.3.2.1. Dişlerin Sürme Zamanları ve Sırası.....	20
2.3.3. Diş Yaşı Tayin Metodları	21
2.3.3.1. Demirjian Metodu.....	21

2.3.3.2. Nolla Metodu	25
2.3.3.3. Pubertal Büyüme Eğrisi	28
3. MATERYAL ve METOT	36
3.1. Çalışmanın Tasarımı	36
3.1.1. Hasta Gruplarının Belirlenmesi	36
3.1.2. Dişlerin Numaralandırma Sistemi	37
3.1.3. Radyogramların Elde Edilmesi.....	38
3.2. Kullanılan Metodların Radyogramlar Üzerindeki Hesaplamaları.....	39
3.3. İstatistiksel Analiz.....	54
4. BULGULAR.....	55
4.1. Ortalamalar	57
4.2. Korelasyonlar.....	59
5. TARTIŞMA.....	80
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	92
KAYNAKLAR	94
EKLER	107
EK-1. ÖZGEÇMİŞ	107
EK-2. ETİK KURUL ONAY BELGESİ.....	108

TEŞEKKÜR

Ağız Diş ve ene Radyolojisi uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve birikimleriyle yetiőmemde katkıları bulunan tez danışman hocam sayın Prof. Dr. Abubekir HARORLI'ya en derin sevgi ve őükranlarımı sunarım.

Birlikte alıőtıđım, tezimin oluőturulmasındaki değerli yardımları ve katkıları nedeni ile Anabilim Dalı Başkanımız Doç. Dr. Ümmühan TOZOĞLU'na, yetiőmemde emekleri olan değerli hocalarım Prof. Dr. Murat BİLGE'ye, Prof. Dr. Ahmet Berhan YILMAZ'a, Prof. Dr. Murat AKĐÜL'e, Prof. Dr. Sadettin DAĞISTANLI'ya, Doç. Dr. Binali AKUR'a, tezimin istatistiksel analizlerin yapılması ve yorumlanmasındaki yardımlarından dolayı Öğretim Görevlisi Dr. Mehmet YARDIMSEVER'e ve tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen eőime, kızıma ve aileme teşekkür ederim.

Sevcihan Günen YILMAZ

ÖZET

Türk Toplumunda 10-15 Yaş Arası Çocuklarda İki Farklı Diş Yaşı Tayin Metodunun Kronolojik Yaş, Kemik Yaşı ve Pubertal Büyüme Eğrisi İle Olan İlişkinin Değerlendirilmesi

Amaç: Bu çalışmanın amacı 10-15 yaş arası erkek ve kız çocuklarında, Demirjian ve Nolla diş yaşı tayin metoduyla belirlenen diş yaşı ile kronolojik yaş, kemik yaşı ve pubertal büyüme eğrisi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metot: Bu çalışmaya 717 çocuk (E/K:334/383) dahil edilmiş olup, tüm popülasyonun kronolojik yaşı, Greulich-Pyle Atlasına göre sol el bilek radyogramı değerlendirilerek kemik yaşı ve pubertal büyüme evresi, panoramik radyogramlar kullanılarak Demirjian ve Nolla metoduna göre diş yaşı değerlendirilmiş ve birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir.

Bulgular: Tüm çalışma grubu değerlendirildiğinde kronolojik yaşa göre, kemik yaşı, Demirjian metoduna göre hesaplanan diş yaşı ve Nolla metoduna göre hesaplanan diş yaşı sırasıyla; 0.29 yıl, 0.77 yıl ve 0.23 yıl daha büyük çıkmıştır. Dolayısı ile kronolojik yaşa en yakın sonucu Nolla metodu vermiştir. Hem Demirjian metodu hem de Nolla metoduna göre pubertal büyüme eğrisi dönemini belirleyici diş 35 numaralı diş olarak çıkmıştır.

Sonuç: Kemik yaşı kızlarda kronolojik yaştan daha ileri çıkmış, erkeklerde kronolojik yaş ile yaklaşık olarak aynı çıkmış olup tüm çocuklarda kemik yaşı kronolojik yaştan 0.0 yıl 3.4 ay daha ileri çıkmıştır. Demirjian metoduyla diş yaşı tüm metotlara göre daha büyük bulunmuştur. Nolla metodu ile diş yaşı bütün hastalarda kemik yaşı ile neredeyse aynı çıkmıştır. Kızlarda yapılan yaş tahminleri en küçük yaştan büyüğe doğru kronolojik yaş, Nolla metodu, kemik yaşı ve Demirjian metodu iken, erkek çocuklarda kronolojik yaş, kemik yaşı, Nolla metodu ve Demirjian metodu olarak bulunmuştur. Gerek Demirjian gerekse Nolla metoduna göre 35 numaralı diş, pubertal büyüme eğrisi evresini belirleyici olarak bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Demirjian metodu, Kemik yaşı, Kronolojik yaş, Nolla metodu, Pubertal büyüme eğrisi.

ABSTRACT

Assessment of the Relation of the Two Different Dental Age Determination Methods with Chronological Age, Bone Age and Pubertal Growth Curve In Children Aged Between 10-15 in Turkish Society

Aim: The aim of this study is to assess the relation of the Demirjian's and Nolla's dental age determination methods with chronological age, bone age and pubertal growth curve in boys and in girls aged between 10-15.

Material Method: In the study, 717 children (B/G:334/383) were included, the whole population's chronological age, pubertal growth phase and bone age in accordance with Greulich-Pyle Atlas by evaluating left wrist radiograms, dental age according to Demirjian's and Nolla's Methods by using panoramic radiograms were assessed and relationships between each other were analyzed.

Results: As the whole study group was assessed, the bone age and the dental ages calculated according to Demirjian's and Nolla's methods was found higher than the chronological age by 0.29 year, 0.77 year and 0.23 year, respectively. Therefore, the closest result to chronological age came from Nolla's method. According to both Demirjian's and Nolla's methods, tooth number 35 emerged as a determining factor in the pubertal growth curve phases.

Conclusion: Bone age was higher than chronological age in the girls and it was approximately the same as chronological age in the boys and bone age was higher than chronological age by 0.0 year and 3.4 months in the all of the children. Dental age estimation using Demirjian's method was higher compared to all methods. Dental age determined by Nolla's method was about the same as bone age in the whole group. Age estimation from lower to higher, respectively, was found as chronological age, bone age, Nolla's method and Demirjian's method in the boys while it was found as chronological age, Nolla's method, bone age and Demirjian's method in the girls. The most decisive of the pubertal growth curve phases was 35 numbered teeth according to Demirjian's method and also 35 numbered teeth was found decisive in determining of the pubertal growth curve phases by Nolla's method.

Key Words: Demirjian's method, Bone age, Chronological age, Nolla's method, Pubertal growth curve.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ATYT	: Adli Tıpta Yaş Tayini
DM	: Demirjian Metodu
D3	: Demirjian metoduna göre 33 numaralı diş
D4	: Demirjian metoduna göre 34 numaralı diş
D5	: Demirjian metoduna göre 35 numaralı diş
D6	: Demirjian metoduna göre 36 numaralı diş
D7	: Demirjian metoduna göre 37 numaralı diş
FDI	: Federation Dentaire Internationale Numbering System
GPA	: Greulich-Pyle Atlası
NM	: Nolla Metodu
N3	: Nolla metoduna göre 33 numaralı diş
N4	: Nolla metoduna göre 34 numaralı diş
N5	: Nolla metoduna göre 35 numaralı diş
N6	: Nolla metoduna göre 36 numaralı diş
N7	: Nolla metoduna göre 37 numaralı diş
PK	: Pearson Korelasyon
RUS	: Radius, ulna, short bone
TWA	: Tanner-Whitehouse Atlası

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. El bilek kemikleri	12
Şekil 2.2. El bilek kemiklerinin maturasyon evreleri	13
Şekil 2.3. Demirjian ve arkadaşlarının diş mineralizasyon aşamaları	22
Şekil 2.4. Nolla'nın diş kalsifikasyon evreleri	27
Şekil 2.5. Fishman'ın gelişim göstergeleri.....	31
Şekil 2.6. Fishman'ın gelişim göstergelerinin yerleri	31
Şekil 2.7. Fishman'ın büyüme ve gelişim basamaklarının değerlendirilmesi.....	32
Şekil 2.8. Bjork'ün büyüme ve gelişim eğrisi	27
Şekil 3.1. Panoramik radyografi cihazı	39
Şekil 3.2. 10 yaş kız çocuğuna ait panoramik radyogram	40
Şekil 3.3. 10 yaş kız çocuğuna ait el bilek radyogramı	41
Şekil 3.4. 10 yaş erkek çocuğuna ait panoramik radyogram	42
Şekil 3.5. 10 yaş erkek çocuğuna ait el bilek radyogramı	43
Şekil 3.6. 11 yaş kız çocuğuna ait panoramik radyogram	44
Şekil 3.7. 11 yaş kız çocuğuna ait el bilek radyogramı	46
Şekil 3.8. 12 yaş kız çocuğuna ait panoramik radyogram	47
Şekil 3.9. 12 yaş kız çocuğuna ait el bilek radyogramı	48
Şekil 3.10. 13 yaş erkek çocuğuna ait panoramik radyogram	49
Şekil 3.11. 13 yaş erkek çocuğuna ait el bilek radyogramı	51
Şekil 3.12. 14 yaş kız çocuğuna ait panoramik radyogram	52
Şekil 3.13. 14 yaş kız çocuğuna ait el bilek radyogramı	53
Şekil 4.1. Cinsiyete göre hasta sayısı ve yüzdeleri.....	55
Şekil 4.2. Yaş gruplarına göre hasta sayısı ve yüzdeleri	55

Şekil 4.3. Pubertal büyüme dönemi hasta sayıları ve yüzdeleri	56
Şekil 4.4. Tüm hastaların yaş gruplarına göre pubertal büyüme eğrisindeki dağılımı ...	56
Şekil 4.5. Kız çocukları için yaşlara göre pubertal büyüme evrelerinin dağılımı	57
Şekil 4.6. Erkek çocukları için yaşlara göre pubertal büyüme evrelerinin dağılımı	57
Şekil 4.7. Her yaş aralığı için kronolojik yaş, kemik yaşı ve diş yaşı ortalamaları.....	64



TABLULAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Demirjian ve arkadaşlarının diş gelişim evrelendirilmesi	22
Tablo 2.2. DM'ye göre erkeklerde mandibular sol taraftaki yedi dişin gelişim evreleri için derecelendirilmesi.....	23
Tablo 3.3. DM'ye göre kızlarda mandibular sol taraftaki yedi dişin gelişim evreleri için derecelendirilmesi	23
Tablo 2.4. DM'ye göre erkeklerde yedi dişin olgunluk değerlerinin diş yaşına dönüşümü.....	24
Tablo 2.5. DM'ye göre kızlarda yedi dişin olgunluk değerlerinin diş yaşına dönüşümü.....	25
Tablo 2.6. Nolla'nın gelişim aşamaları	26
Tablo 2.7. Nolla'nın erkek çocuklarda alt çene dişlerine ait daimi diş gelişim normları.....	27
Tablo 2.8. Nolla'nın kız çocuklarda alt çene dişlerine ait daimi diş gelişim normları ..	28
Tablo 4.1. Tüm hastalarda kronolojik yaş, kemik yaşı, Demirjian ve Nolla metoduna göre diş yaşı ortalama değerlerinin cinsiyete göre ve genel dağılımdaki ortalama değerleri	58
Tablo 4.2. Ortalama değerlerin yüzdelik persantillere göre dağılımı	58
Tablo 4.3. Pubertal büyüme evrelerinde 33,34,35,36 ve 37 nolu dişlerin DM ve NM'ye göre gelişim evrelerinin ortalama değerleri.....	59
Tablo 4.4. Tüm grup için değişkenler arası korelasyon.....	60
Tablo 4.5. Kız çocukları için değişkenler arası korelasyon ($p \leq 0.05$)	61
Tablo 4.6. Erkek çocukları için değişkenler arası korelasyon ($p \leq 0.05$).....	62

Tablo 4.7. Tüm değişkenlerin dağılımlarının birbiriyle olan durumunun kıyaslanması.....	62
Tablo 4.8. Kızlar için tüm değişkenlerin dağılımlarının birbiriyle olan durumunun kıyaslanması.....	63
Tablo 4.9. Erkekler için tüm değişkenlerin dağılımlarının birbiriyle olan durumunun kıyaslanması.....	63
Tablo 4.10. Kemik yaşı, DM ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşının birbirleri arasındaki dağılımının her yaş gruplarında ayrı olarak kıyaslanması	64
Tablo 4.11. 11 yaş altı değişkenler arası korelasyon.	66
Tablo 4.12. 11-12 yaş arası değişkenler arası korelasyon.....	66
Tablo 4.13. 12-13 yaş arası değişkenler arası korelasyon.....	67
Tablo 4.14. 13-14 yaş arası değişkenler arası korelasyon.....	67
Tablo 4.15. 14-15 yaş arası değişkenler arası korelasyon.....	67
Tablo 4.16. Mann-Whitney U istatistik testi sonucu.....	69
Tablo 4.17. Pearson Ki Kare testi sonucu	69
Tablo 4.18. DM'ye göre hesaplanan 33, 34, 35, 36 ve 37 numaralı dişlerin ortalama marjinal homojenite istatistik değerleri	70
Tablo 4.19. NM'ye göre hesaplanan 33, 34, 35, 36 ve 37 numaralı dişlerin ortalama marjinal homojenite istatistik değerleri	70
Tablo 4.20. DM'ye göre 33 numaralı dişin (D3) pubertal büyüme eğrisi tablosu.....	71
Tablo 4.21. DM'ye göre 34 numaralı dişin (D4) pubertal büyüme eğrisi tablosu.....	71
Tablo 4.22. DM'ye göre 35 numaralı dişin (D5) pubertal büyüme eğrisi tablosu.....	72
Tablo 4.23. DM'ye göre 36 numaralı dişin (D6) pubertal büyüme eğrisi tablosu.....	72
Tablo 4.24. DM'ye göre 37 numaralı dişin (D7) pubertal büyüme eğrisi tablosu.....	73
Tablo 4.25. NM'ye göre 33 numaralı dişin (N3) pubertal büyüme eğrisi tablosu.....	77

Tablo 4.26. NM'ye göre 34 numaralı dişin (N4) pubertal büyüme eğrisi tablosu.....	77
Tablo 4.27. NM'ye göre 35 numaralı dişin (N5) pubertal büyüme eğrisi tablosu.....	78
Tablo 4.28. NM'ye göre 36 numaralı dişin (N6) pubertal büyüme eğrisi tablosu.....	79
Tablo 4.29. NM'ye göre 37 numaralı dişin (N7) pubertal büyüme eğrisi tablosu.....	79



1. GİRİŞ

Bir insanı diğer insanlardan farklı kılan ve tanımlanabilen özellikleri o insanın kimliğini oluşturur. Yaşayan ve ölmüş insanların kimlik bilgilerinin tespiti bireysel ve toplumsal olarak önem taşır. Bireylerin eylemlerinden kaynaklanan cezai ve hukuki sorumluluklarının tespit edilmesi, evlenme, askere ve memuriyete alınma, emeklilik, sürücü belgesi alma, okula başlama, cinsel saldırı olaylarında bireyin kendini ruhsal yönden koruyup koruyamayacağını tespiti, adli kimliğinin oluşturulabilmesi, kimliği belirsiz bebek ve erişkin cesetlerinde yaş tayini gibi günlük olarak sıklıkla karşılaşılan birçok durumda bireyin gerçek yaşının bilinmesi önem arz eder.¹⁻³ Bu yönü ile kişinin gerçek yaşının yani kronolojik yaşının doğru olarak tayini, adli tıp-adli diş hekimliği uygulamalarında, hukuki ve sosyal durumlar ile antropolojide gereklidir.^{2,4} Ülkemizde özellikle geçmişte (son yıllarda azalmakla birlikte) düzenli doğum kayıtlarının tutulmamasına ek olarak genelde ailelerin çeşitli sosyal ve kültürel sebeplerle sıklıkla gerçek doğum tarihini belirtmemesi nedeni ile kimlik belgelerindeki kronolojik yaş kişinin gerçek yaşını yansıtmamaktadır.^{1,5}

Yaş tayini için günümüzde çok farklı yöntemler kullanılmaktadır. Yaş tayininde en iyi sonucu doğru olarak tespit edilen kronolojik yaş verir. Bireyin gerçek yaşının yani kronolojik yaşının tam olarak tespit edilemediği durumlarda gerçeğe yakın tahminlerle yaş tayinleri yapılabilmektedir.

Kemiklerin olgunlaşma (osteogenez) seviyesi, kemik yaşı olarak kabul edilir. Kemik yaşının değerlendirilmesi normal çocuklar ile kıyaslama yoluyla yapılır. Kemik olgunlaşması normal olan bir çocukta kemik yaşı, kronolojik yaşa eşittir.⁶

Yaş tayininde kemiklerin histolojik, radyolojik ve morfolojik bir takım özellikleri geliştirilen yöntemlere göre değerlendirilerek gerçek yaşa en yakın yaş tayini yapılmaya çalışılmakta ve sıklıkla radyolojik ve morfolojik yöntemler

kullanılmaktadır.^{7,8} Kemik yaşının belirlenmesinde pek çok metot olmakla beraber en yaygın kullanılan metot radyolojik olarak el bilek kemiklerinin incelenmesiyle yapılanıdır.^{5,9}

Kemik ve diş yaşı tayin yöntemleri kronolojik yaşa yakın sonuçlar vermektedir. Hangi yöntemin en doğru sonucu verdiği ile ilgili kesin bir şey söylemek mümkün değildir.

Çok sayıda diş ve kemik yaşı tayin metodu bulunmakla birlikte bu metotların kronolojik yaş ile uyumları değişik etnik gruplarda farklılıklar göstermektedir. Yaş tayininde kullanılan metotlar yaşam şekli, beslenme alışkanlıkları, genetik özellikler, iklim, bireylerin ve ülkelerin sosyoekonomik düzeyleri gibi etkenler nedeniyle toplumsal değişiklikler arzedebilir.^{7,8}

Dişler yüksek ısı, nem, mekanik kuvvetler ve mikrobiyal aktivite gibi çevresel faktörlere daha dirençli olmaları nedeniyle ölüm sonrası yaş tayininde kemiklere göre daha değerli bulgular verir. Dişler iskelet gelişimini etkileyen bir takım faktörlere (sistemik hastalıklar, malnutrisyon, endokrinopatiler vs.) kemiklere göre daha az duyarlıdır.¹⁰ Diş yaşı belirlenmesinde, farklı dişlerin farklı gelişim aşamalarının değerlendirildiği pek çok yöntem kullanılmaktadır.

Ülkemizde çocuk yaş gruplarında farklı diş yaşı tayin metotları kullanılarak diş yaşının kronolojik ve kemik yaşı ile olan uyumları değerlendirilmiş ancak Türk çocuk popülasyonunda hangi metodun en doğru sonucu verdiği konusunda net bir sonuç elde edilememiştir.¹¹⁻¹³

Pübertal büyüme atılımı postnatal süreçte iskeletsel büyüme ve gelişimin pik yaptığı dönemlerden biridir.¹⁴ Kendi içinde pik öncesi, pik evresi ve pik sonrası evre olmak üzere üç evreden oluşur. Bu evrelerde bazı dişlerin rehber olarak dikkate alınabileceği önceki bazı çalışmalarla desteklenen bir bilgi olmakla beraber çalışmaya

dahil edilen çocukların yaş aralığının pübertal büyüme atılımı dönemlerinde olması sebebiyle dişlerin mineralizasyon evreleri ve pübertal büyüme evreleri arasında herhangi bir ilişki olup olmadığı değerlendirilmek istenmiştir.¹⁵

Bu çalışmada 10-15 yaş arası erkek ve kız çocuklarda iki farklı diş yaşı tayin metodu (Demirjian ve Nolla Metodu) ile belirlenen diş yaşı, pubertal büyüme eğrisi ile belirlenen pubertal dönem evresi ve kemik yaşı ile kronolojik yaş arasındaki ilişki değerlendirilerek hangi metodun güvenilir olduğunun belirlenmesi amaçlandı.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yaş Tayini ve Önemi

Kimlik bireylerin tanınması, tespit edilmesi ve diğer bireylerden ayırt edilmesinde etkin olan fiziksel ve kimyasal özelliklerin tümüdür. Bu özelliklerin çeşitli yöntemler ile ortaya konmasına kimlik tespiti denir. Kimliğin doğru olarak tespit edilmesi bireysel, toplumsal ve uluslararası önem taşır. Kimlik tespitinin önemli unsurlarından birisi de kişinin yaşının doğruya en yakın olarak belirlenmesidir.

Dünya üzerinde yaygınlaşan şiddet olayları, savaşlar, uçak kazaları, kimyasal madde kullanımları, yangınlar gibi kitlesel felaketlerde kimlik tespiti zordur. Bu gibi durumlarda dişler ve çenenin bozulmadan kalan yapısı kimlik tespiti açısından kolaylık sağlar.¹⁶⁻¹⁸

Bireylerin davranışlarından kaynaklanan durumlardaki cezai ve hukuki sorumluluğunun tespiti, evlenme, askere kabul edilme, memuriyete alınma, emeklilik, sürücü belgesi alma, okula başlama gibi günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan birçok durumdan cinsel saldırı olaylarında bireyin kendini ruhsal ve bedensel yönden koruyup koruyamayacağını tespiti, kimliği belirsiz bebek ve erişkin cesetlerinde yaş tespiti gibi birçok adli-hukuksal süreçte bireyin gerçek yaşının bilinmesi önem arz etmektedir.^{18,19}

Sadece adli olaylarda değil sağlık alanında hem uygulanacak olan ilaçlarda ve radyografi işlemlerinde doz ayarlamaları açısından hem de ortodontik tedavi sırasında bireylerin gerçek yaşının bilinmesi önemlidir.

Ülkemizde genel olarak nüfus ve doğum kayıtlarının muntazam olarak kaydedilememesi nedeniyle yaşayan bireylerde özellikle adli-hukuksal süreçlerde bireyin gerçek yaşının tespiti için yaş tayini yapılmaktadır.²⁰ Yaş tahmini yöntemleri bireyin yaşını kronolojik yaşa en yakın şekilde belirleyebilmeli ve kullanımları kolay olmalıdır. Birçok metotla değerlendirilen yaş tayini yöntemlerinde bireyin yaşını günü

gününe belirlemek olanaksız olsa da gerçek kronolojik yaşa en yakın değerler bulunmaktadır.^{18,21}

2.2. Yaş Tayini Yöntemleri

Yaş tayini konusunda bireyin gerçek kronolojik yaşına en yakın doğru sonucu veren yöntemin belirlenmesi için birçok çalışma yapılmış ve yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerde bireyin boyu, kilosu, pubertal bulguları, psikolojik ve zihinsel gelişim, diş ve kemiklerin gelişim süreçleri göz önüne alınmıştır.²²

Yaş tayininde radyolojik, morfolojik ve histolojik yöntemler kullanılmakta ve bu yöntemlerden sıklıkla kullanım kolaylığı, tekrarlanabilirliği ve ulaşılabilirliği kolay olan radyolojik ve morfolojik yöntemler tercih edilmektedir. Morfolojik yöntemler ile ilgili ilk çalışmalar 1920'li yıllarda başlamış olmasına rağmen, belirli bir gruptan elde edilen bulguların yaş tayini için geniş gruplarda uygulanamayacağı belirtilmektedir. Histolojik metodun kesin ve güvenilir standardizasyonu yapılamadığı, hızlı sonuç vermediği ve sıklıkla gündelik pratikte uygulanmadığı için çok yaygın kullanım alanları bulunmamaktadır.²³

Radyolojik metot yaş tayininde en yaygın tercih edilen metoddur.^{1,24} Kemiklerin diafiz-epifiz hatlarının füzyonu, kafatası sutürlerinin birleşmesi, servikal vertebraların değerlendirilmesi gibi birçok yöntem kullanılarak kemik yaşı tayini ve dişlerin görünümülerinden faydalanılarak diş yaşı tayini yapılmaktadır. Radyolojik yöntemlerin kolay ulaşılabilirliği, ucuzluğu, yaygınlığı, tekrarlanabilir olma özelliği gibi avantajları bulunmaktadır.^{1,24}

Klavikula, femur, tibia, humerus gibi kemiklerin radyolojik olarak değerlendirilmesi ile kemik yaşı tespit edilmeye çalışılsa da en sık olarak kullanılan metot el bilek kemiklerinin radyogramlarının değerlendirilmesidir.

El bilek kemiklerinde epifiz ve metafiz gelişim evreleri, kaynaşmanın

tamamlanmasının dönemlere göre farklılık göstermesi nedeni ile 22 yaşına kadar olan bireylerde kemik yaşı tayini yapılabilmektedir.⁷ İleri yaş bireylerde ise bu yöntemle yaş tayini yapmak daha zordur. Yaş tayini için geliştirilen metotlar toplumların değişik yaşam şekilleri, beslenme alışkanlıkları, genetik özellikleri, iklim ve coğrafik bölgeleri gibi faktörler nedeni ile farklı sonuçlar vermektedir.^{1,8}

Yaş tayini istenilen bireylerin kemik radyogramlarının karşılaştırılması ile yapılan kemik yaşı tayininde sıklıkla Greulich-Pyle Atlası (GPA), Tanner-Whitehouse Atlası (TWA) ve Adli Tıpta Taş Tayini (ATYT) kitapları kullanılmaktadır.^{7,25} Bu metotlardan en sık GPA kullanılmaktadır.^{26,27} Kemik yaşının doğru olarak tayini ortodontik tedavinin planlanması açısından da önemlidir ve bunun için sıklıkla el bilek radyogramları kullanılmaktadır. El bilek radyogramlarındaki kemiklerin kalsifikasyon evreleri değerlendirilerek kemik yaşı tespit edilmektedir.^{27,28}

Her ne kadar iskelet sisteminin radyolojik değerlendirilmesi yaş tayininde sıklıkla kullanılan metot olsa da, dişlerin değerlendirildiği yaş tayini metotları, dişlerin doku ve kemiklerin bozulmasından sonra uzun süre korunmaları ve ilerleyen süreçlerde daha az değişkenlik göstermeleri nedeni ile diğer tüm metotlara göre daha doğru sonuçlar vermektedir.²⁹ Dişler uzun süre değişmeden kalabildikleri için hem ölü hem de canlıda yaş tayininde sıklıkla kullanılmaktadır.²⁹

Diş yaşı tayininde farklı dişlerin farklı gelişim aşamalarının değerlendirildiği birçok yöntem kullanılmaktadır. Geliştirilen yöntemler sıklıkla batı toplumlarında ilk olarak kullanıldığı için ve kemik-diş gelişiminin değişik toplumlarda farklılık arz etmesi nedeni ile hangi metodun ülkemizde en doğru şekilde kemik yaşı ve diş yaşını belirlediğini söylemek güçtür. Çalışmamızda bu yöntemlerden, kemik yaşı için el bilek radyogramları GPA'ya göre, diş yaşı ise sık olarak kullanılan Demirjian ve Nolla metotlarına göre değerlendirilmiş ve bu metotların kronolojik yaş ve pubertal büyüme

eğrisi ile olan ilişkileri değerlendirilmiştir.

2.2.1. Kronolojik Yaş

Doğduğumuz günden yaşadığımız güne kadar geçen zaman kronolojik veya takvim yaşımızı belirler. Kronolojik yaş kişinin doğum tarihi kesin ve doğru olarak tespit edilmişse değiştirilemez. Fizyolojik ya da biyolojik yaş bu zaman dilimi içerisinde vücudun farklı organ sistemlerinde ve tümündeki sıklıkla geri dönüşümsüz olarak meydana gelen değişikliklerin tümüdür.

Kronolojik yaş ile biyolojik yaş her zaman uyumlu olmamakla beraber ikisi arasında belirgin bir ilişki vardır. Çocukluk çağında büyüme ve gelişmenin hangi aşamada olduğunun saptanması için kronolojik yaşın belirlenmesi istenebilmektedir.³⁰

2.2.2. Kemik Yaşı

Kemik yaşı belirli standartların tespit edildiği ve bireylerin belirlenen bir iskeletsel gelişimi kazandıkları kronolojik yaş olarak tariflenebilir.³¹ Radyografik olarak belirlenmiş olan kemik gelişiminin edinildiği kronolojik yaş kemik yaşıdır.²⁵

Kemik yaşı kemiklerin boyut artışını değil kemiklerin maturasyonunu gösterir. Bu nedenle iskelet sistemindeki kemikleşme vaziyetine bakılarak değerlendirilir. Kemik yaşının değerlendirilmesinde bireyin kronolojik yaşına göre ilgili alanların radyogramları elde edilerek kemikleşme merkezlerinin görülmesi, kaynaşması veya maturasyon dereceleri incelenir. Sağlam bireylerin kronolojik yaşlarına uygun olacak şekilde belli ortalamalar oluşturulmuştur. Kemik olgunlaşması herediter, bireysel, cinsel ve toplumsal faktörler ve sosyo-ekonomik duruma göre değişkenlik gösterdiğinden bu standartlar ülkeler arasında farklılıklar gösterebilmektedir.³²

Kemiklerin tek ya da her iki ucunda yer alan ve diafizer bölgeden bağımsız olarak kemikleşen alanlara epifiz denir. Ulna, tibia, radius, gibi alt ve üst ekstremitenin uzun kemiklerinin proksimal ve distal uçlarında epifiz hattı bulunurken, metakarpal,

metatarsal, falanx gibi ufak kemiklerde tek epifiz hattı vardır. Kemiklerin ana gövdesini oluşturan diafiz bölgesinde bir adet kemikleşme merkezi olurken epifiz bölgelerinde daha fazla kemikleşme merkezi bulunabilmektedir. Kemiklerin gelişim seviyesi kemik yaşı olarak adlandırılır ve ölçüm sağlıklı bireyler ile kıyaslanarak gerçekleştirilir. Kemiklerin epifiz sınırlarının kapanma seviyelerine göre kemik yaşı tespiti yapılmaktadır. Kemik olgunlaşması normal fizyolojik sınırlarda olan bireylerde kemik yaşı kronolojik yaşa eşittir.^{18,33}

Kemiklerden yaş tayini vücutta belirli kemiklerin röntgen görüntülerinin değerlendirilmesiyle yapılır. Bunlar;

a. 0-22 yaş:

El parmak ve tarak kemikleri, ulna, radius, alt epifiz radyogramları,

Ön ve yan dirsek radyogramları,

Humerus ve skapula boynunu görüntüleyen omuz radyogramları

İliyak üst, iskiyon alt kenarını içeren unilaterale pelvis radyogramı,

b. 23-40 yaş: Lateral sakrum ve koksiks radyogramı,

c. 40-45 yaş: Lateral sternum radyogramı

d. 45-50 yaş: Anterior göğüs radyogramı olarak söylenebilir.¹⁸

İskelet sisteminin gelişimini gösteren kemik yaşının tespit edilmesinde ilk üç ayda ayak ve diz kemiklerinin, üç aydan ileri yaşta olanlarda da el bilek kemiklerinin radyografik olarak değerlendirilmesi kullanılır. El-bilek kemiklerindeki maturasyon süreçleri Greulich-Pyle Atlası ve Tanner-Whitehouse Atlası kullanılarak tespit edilmektedir.^{31,34} Günümüzde yaş tayini istenilen vakaların kemik radyogramlarını inceleyerek yaş tahmininde bulunmak amacıyla Greulich-Pyle Atlası (GPA) , Tanner-Whitehouse Atlası (TWA) ve Adli Tıpta Yaş Tayini (ATYT) kitabından faydalanılmaktadır.^{18,31,34}

Günümüzde sıklıkla kullanılan GPA 1937'de Todd ve arkadaşlarının çalışmasını 1950 yılında tamamlayarak yayınlayan Greulich WW ve Pyle SI tarafından geliştirilmiştir.²⁸ İlk GPA'yı 1950 yılında basılmış olup ikinci versiyonu 1959 ve son düzeltilmiş versiyonu ise 1988 yılında yayınlanmıştır. Geliştirilen bu atlastaki grafiler orta sınıf beyaz Amerikalı çocuklara aittir. Bu atlasta değerlendirilen grafiler sol el-bilek radyogramlarıdır.

GPA'da cinsiyet ve yaş gruplarına uygun, olması gereken standart el-bilek radyogramları bulunmakta ve alınan radyogramlar atlasta bulunan elli sekiz radyogramdan en yakın olanı ile eşleştirilmektedir. Uygun olarak kabul edilen örnek görüntünün bulunduğu yaş vakanın kemik yaşı olarak değerlendirilir. GPA'nın ırk, cinsiyet , genetik ve coğrafik etkenlere bağlı olmaksızın dikkate alınmayacak kadar ufak hata paylarıyla kemik yaşını tespit edebildiği belirtilmektedir.³¹ GPA'nın siyah ve beyaz çocuklarda uygulanabilirliği ile ilgili bir çalışmada bu atlasın özellikle siyah çocukların kemik yaşı tayini için doğru sonuçlar vermediği ve siyah çocuklar için kullanılamayacağı bildirilmiştir.²⁰ GPA'ya göre yaş tayininin dezavantajları zaman almasıdır.

Tanner–Whitehouse atlası 1950'li yıllarda düşük sosyoekonomik düzeyli İskoç çocuklarda yapılan araştırmalar sonucunda 1962 yılında kemik yaşı belirlenmesi için yeni bir yöntem olarak geliştirmişlerdir.³⁵ TWA'da el ve bilek kemiklerinin distal taraflarındaki kemikleşmenin aşamalandırmaları cinsiyetlere göre tek tek skorlanarak yapılır. Hesaplama sistemi karpal kemikler ve radius, ulna, short bone (RUS) olmak üzere iki biçimde yapılmaktadır. Vakanın radyogramlarından bütün kemiklerin evreleri ve buna karşılık gelen puanları atlas vasıtasıyla kız ve erkeklere göre ayrı ayrı belirlenir. Hesaplanan puanlar önceden oluşturulmuş tablolarda uygun görülen yaş ile eşleştirilerek bireyin kemik yaşı belirlenir. TWA'nın ilki TW1 1962 yılında, ikincisi

1983 yılında ve sonuncu düzeltilmiş hali 2001 yılında geliştirilmiştir. GPA'ya göre bir üstünlüğü yoktur ve değerlendirilmesi zaman alıcıdır. İki yöntemin uygulamada farklılıkları bulunmasına rağmen kemiklerin olgunlaşma düzeyleri, her iki yöntemde de epifizlerin görünür hale gelmesinden füzyonuna kadar olan aşamalar değerlendirilerek kemik yaşı belirlenir.³⁶

Bu iki yöntemden kullanım kolaylığı açısından GPA daha çok kullanılmaktadır.

Ülkemizde yaş tayiniyle alakalı raporların sıklıkla tanzim edildiği Adli Tıp Kurumuna ait ATYT kitabı kullanılmaktadır. Bu atlas Şemsi Gök ve arkadaşları tarafından GPA uyarlanarak oluşturulmuştur.³⁷

Kitapta 1-50 yaş arası bireylerin yaş tayininde kullanılabilecek özellikleri belirlenmiştir. Hesaplama amacıyla gerekli olan boy, kilo, diş sayısı bilgileri ve radyolojik görüntüler verilerek yaş tayini istenen bireyin verileri kıyaslanarak kişinin yaş tayini yapılır.¹⁸

Kemik gelişimine bakılarak yaş tespiti yapılması en çok kullanılan metot olmasının yanısıra, bu kriterleri etkileyen cinsiyet, ırk, çevresel ve coğrafik faktörler, konstitüsyonel gelişme geriliği, beslenme bozuklukları, endokrinolojik bazı hastalıklar, sistemik hastalıklar, doğumsal problemler, konjenital sendromlar gibi birçok etken olduğu bilinmektedir.²³

El Bileği Radyogramları ile Kemik Yaşının Hesaplanması

Kemik yaşı kemiklerin epifiz disklerinin bulunduğu yerlerden alınan radyogramların değerlendirilmesi ile belirlenir. İskelet sisteminin gelişimi ve maturasyonu değişik kemikleşme merkezlerinin gelişmesine bağlıdır. Bu kemikleşme merkezleri radyogramlar ile değerlendirilir ve bunun için de sıklıkla el bilek radyogramları kullanılır. Diz, kalça ve dirsek kemikleri de bu değerlendirme için kullanılır ancak el bilek radyogramlarının kullanılmasının bazı avantajları vardır.^{18,33}

Bunlar;

1. El bilek bölgesinin küçük ve iyi araştırılabilir bir bölge olması,
2. Bilek bölgesinin çok sayıda kemikten oluşması ve kemikleşme sürecinin geniş bir zaman diliminde gerçekleşmesi,
3. Parmak kemiklerinin epifiz ve diafizlerinin farklı zamanlarda kaynaşması,
4. Tek bir el bilek radyogramı ile gerekli bilgilerin elde edilmesi,
5. Röntgendeki kemik görüntüsünün gerçek büyüklüğe yakın olması.

El Bilek Kemiklerinin Değerlendirilmesi

Yaş tespiti esnasında bu bölge içerisindeki her bir ossifikasyon merkezinin görülme zamanı, epifizlerin boyut ve şekilleri ile epifizyal kaynaşmanın gerçekleşmesi durumuna bakılarak değerlendirme yapılır.

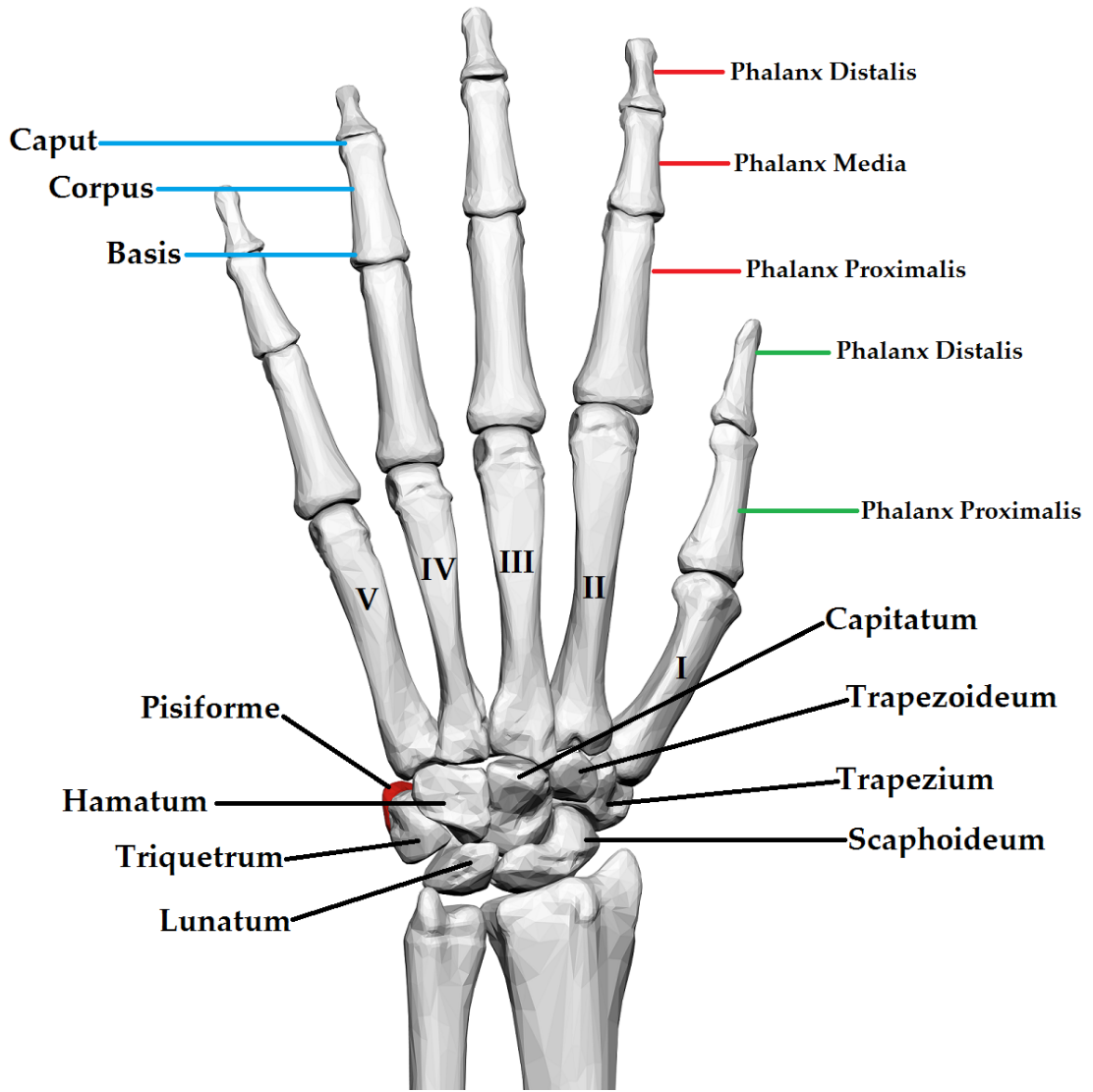
El bilek kemiklerini 5 gruba ayırarak inceleyebiliriz.¹⁸ Bunlar;

- 1. Radius-Ulna:** Distal epifizlerinin kaynaşması değerlendirilir.
- 2. Karpal kemikler:** El bileğinde toplam sekiz adet karpal kemik bulunur ve bunların mineralizasyon, kaynaşma durumları değerlendirilir.
- 3. Metakarpal kemikler:** Her parmağa giden bir metakarpal kemik bulunur ve bunlarında mineralizasyon, kaynaşma durumları değerlendirilir.
- 4. Falanks kemikleri:** Başparmakta iki, diğer parmaklarda üç falanks olmak üzere toplam 14 falanks kemiği bulunur. Mineralizasyon ve kaynaşma durumları değerlendirilir.
- 5. Sesamoid kemikler:** Başparmakta metakarpal-falanks eklemi çevresinde pubertal döneme yakın bir zamanda radyolojik olarak saptanırlar.

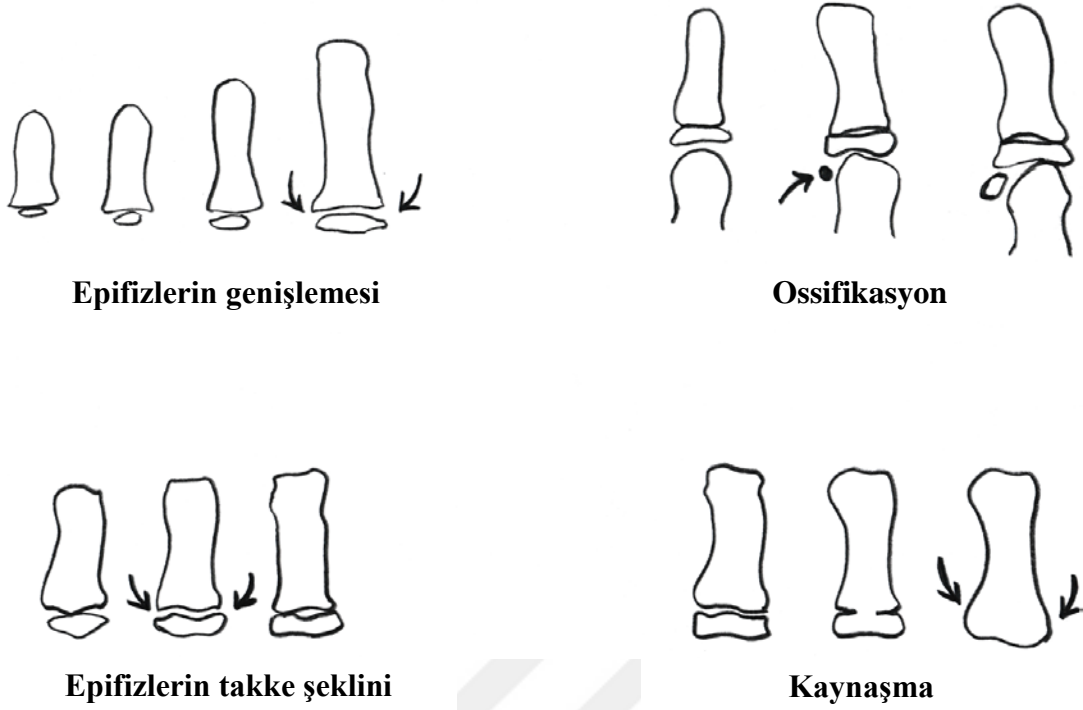
Epifiz Gelişimi

Epifiz ilk olarak diafizin orta kısmında kemikleşme merkezi olarak ortaya çıkar

ve laterale doğru genişlemeye başlar. Epifizlerin genişlemeye başlamasından diafiz ile birleşmesine kadar geçen evre takkeleşme evresi olarak kabul edilir. Bu evrede epifizlerin kenarlarında düzleşme olur ve diafizler yüzünde derin bir açığı geliştirir. Takkeleşme evresini takiben gelişen birleşme evresinde ortadan başlayarak laterale doğru epifiz-diafiz birleşmesi gerçekleşir ve süreç sonunda tek bir kemik halini alır. Kemikleşme çizgileri birleşme tamamlandıktan yıllar sonra bile görülebilir. Başparmaktaki adduktor sesamoidin kemikleşmesi ise proksimal falanksdaki epifiz ve diafiz birleşim yerinin medialindeki yuvarlak merkezde başlar.³⁸



Şekil 2.1. El bilek kemikleri



Şekil 2.2. El bilek kemiklerinin maturasyon evreleri³³

2.2.3. Diş Yaşı

Dişlerden yararlanılarak bir bireyin kimliğinin tespit edilebileceği çok eski zamanlardan beri bilinmektedir. Diş hekimliği günlük pratiğinde sıklıkla kullanılan dental radyogramlar uzun yıllardır diş yaşı tayininde kullanılmaktadır.⁴⁰ Diş yaşı belirlenmesi kolay ve bireyin gelişimi hakkında bilgi veren bir yöntem olup, dişlerin gelişim evrelerinin değerlendirilmesi ile geliştirilen birçok farklı metot ile diş yaşı kronolojik yaşa yakın olarak tespit edilebilmektedir. Dişlerin kimlik tayininde kullanılması fikri ilk kez 1837 yılında Saunders tarafından belirtilmiş ve dokuz yaş altı ve dokuz-on iki yaş arası çocukların yaş tahminlerini içeren tablolar önermiştir.⁴¹

Adli diş hekimliğinde, arkeoloji ve adli tıp alanlarında iskeletsel kalıntılar veya kimliği belirsiz cesetlerin yaşının kronolojik yaşa en yakın doğrulukta belirlenebilmesini sağlayan metotlar araştırılmaktadır. Adli odontoloji alanındaki gelişmeler dişlerle alakalı çalışmaların artırılmasına ve daha sağlam neticeler alınmasına

imkan tanımıştır. Kimliklendirme çalışmalarında yaşın tespitinde dişler sıklıkla kullanılmıştır. Ayrıca dişlerin sert dokuları ve düşük metabolizma hızları sebebiyle, diş gelişiminin vücuttaki diğer yapılara oranla daha sağlam sonuçlar verdiği iddia edilmiştir.

Diş yaşının belirlenmesi sadece adli vakalar için değil ortodontik tedavi gören bireyler açısından da önem taşımaktadır. İskeletsel gelişimle diş yaşı arasında uyumlu bir ilişki olup olmadığı, ortodontik tedavinin uygulandığı süre ve alınacak radyogramların daha aza indirgenmesi bakımından dikkat çekmektedir.

Yaş tayininde, dişler süt dişleri ve daimi dişler olarak iki ana dönemde değerlendirilir. On dört yaş sonrası dönemde süt dişlerinin düşmesi, sürme, mineralizasyon ve formasyon ile birlikte çene kemiklerinde ve dişlenme sürecinde sürekli değişim izlenir.³³

Kalıcı dişler de zamanla şekillenir ve değişir. Bu periyotta yaş tayini genellikle radyogramların dentisyon gelişim tabloları ile kıyaslanmasıyla gerçekleştirilir. Daimi dişlerdeyse bütün dişlerin tamamen ağızda görüldüğü veya gelişimini tamamladığı zaman olan 14-20 yaş arasındaki periyotta yalnızca 3. molar dişin gelişimi yaş hakkında bilgi verebilir.³³

Erişkin döneme kadar yaş tayini için dişler güvenilen bir ölçüt olarak kabul edilirken, dişlerin tamamen çıkmasından sonra yaşın belirlenebilmesinde güvenilir kabul edilemeyeceği iddia edilmiştir. Dişlerdeki yapısal değişikliklerin yaşın tespit edilmesinde kullanılabileceği Gustafson tarafından sunulmuştur.^{33,42}

Gustafson tekniğinin temel alındığı birçok çalışma yapılmıştır. Bu teknik erişkin bireylerde uygulanır ve çoğunlukla kronolojik yaşa yakın değerler verir. Bu yöntemde değerlendirilecek dişlerin mezial ve distal yüzeylerinden 0,1 ve 0,25 mm kalınlığında preparatlar hazırlanarak bu preparatlar üzerinde farklı kriterler dikkate alınarak yaş

saptanır. Bu kriterler 6 tane olup her bir kriter 0' dan 4' e kadar derecelendirilerek puanlanır. Tüm değişkenlere (atrizyon, pulpa boşluğunda sekonder dentin apozisyonu, periodontal durum, kök dentininin ışık geçirgenliği, sement apozisyonu ve apikal rezorpsiyon) karşılık gelen değerler hesaplanır. Önceden hazırlanmış tablolara bakılarak ilgili puana karşılık gelen yaş bulunur.^{33,43,44}

Dişlerin ağızda görölme sırasının, sayısının ve radyografik olarak değerlendirilmesinin yaş tayininde kullanılabileceği, iskeletsel gelişimi etkileyen malnutrisyon, endokrinopatiler ve bazı sistemik rahatsızlıkların dişlere tesirinin daha az olduğu belirtilmektedir. Dişlerde konjenital, travmatik kayıplar, diş etine gömölme, agenezi gerçekteşebileceğinden ötürü radyografik inceleme daha sağlıklı sonuçlar verir.³³

Dişlerin yaş tayininde kullanıldığı metotlar genel olarak ikiye ayrılır;

1. Süt ve daimi dişlerdeki embriyolojik gelişim ve dental erüpsiyonlar değerlendirilerek gerçekteşirilen yöntemlerle yirmi yaşına kadar diş yaşı tayini doğru olarak yapılabilir.
2. Dental dokularda yaşa bağlı meydana gelen değişimlerin kriter alındığı yöntemlerle de yirmi yaşından sonrası için diş yaşı tayini yapılabilir.

Süt dişleri ve daimi dişlerdeki embriyolojik gelişim ve erüpsiyon durumuna bakılarak yapılan diş yaşı tayin metotlarının pek çoğunda erüpsiyon zamanlarının ek bilgiye ihtiyaç duyulmadan kolaylıkla tespit edilebilmesinden dolayı erüpsiyon zamanları kullanılmıştır. Mineralizasyonun başlaması, kronun oluşumu, kök gelişiminin sonlanması gibi ölçütler daha az kullanılmıştır.⁴⁵

Erken yaşlarda yapılan yaş tespit yöntemlerinin temeli toplumlar arasındaki büyüme ve gelişme özelliklerine göre yapılmaktadır. Farklı coğrafyalarda yaşıyan toplumların büyüme ve gelişme özellikleri, morfolojik ve genetik özellikleri, sosyo-

ekonomik düzeyleri farklılıklar gösterdiğinden, yaş tayin metotları geliştirilirken bunların göz önünde bulundurulması ve her topluma özgü bir diş gelişim atlası oluşturulması önem taşımaktadır.^{1,8}

2.3. Dişlerin Embriyolojik Gelişim Evreleri Ve Erüpsiyonlarına Göre Yapılan Diş Yaşı Tayin Metotları

2.3.1. Diş Gelişimi

2.3.1.1. Diş Embriyolojisi ve Gelişimi

Diş gelişiminin ilk aşaması, gebeliğin 11. gününde gözlenen ağız epitelinin kalınlaşması ile başlar ve sonraki dönemlerde süt dişlerinin yer alacağı on noktada hücre çoğalması gözlemlenir. İntrauterin gelişimin 6. haftasında, gebeliğin 37. gününde her iki çenede at nalı şeklinde primer epitel çizgiler ortaya çıkar ve oral epitel, alttaki mezenşimden bazal membran ile ayrılır.⁴⁶⁻⁴⁹

Epitelyal tabaka oluşumunda mezenşimal hücrelerin yoğunlaşması etkilidir ve primer epitel çizgi üst çene uzantılarında, alt çeneye göre yanağa daha yakın konumlanmıştır.^{50,51}

Diş gelişimi açısından önemli olan nokta dental laminanın oluşumudur. Dental lamina alttaki mezenşimal doku içine doğru ilerleyerek diş tomurcuğunu oluşturur.⁵² Diş tomurcuğu mezenşimal bağ dokusu ile birlikte diş germi şeklinde gelişmesini sürdürür.⁴⁶ Epitelin büyümesi ve katlanması sonucunda diş gelişimi kep safhasına geçer.⁵³ Kep şeklini alan epitelyum içerisindeki hücrelerdeki yerel farklılaşmalar neticesinde mine organı gelişir. Mine organının dış hücre tabakası dış mine epitelini oluştururken şapkayı döşeyen iç hücre tabakası ise iç mine epitelini oluşturur. Epitel hücreleri arasındaki aralık genişleyerek mine pulpasını oluşturmaktadır.⁵⁰

Şapka evresinde dental papilla ve mine organı diş germi oluşturur. Gelişen diş sarı mezenşimal doku damarlanmış kapsüller bir yapı olan dental keseyi oluşturur ve

dental kese sement ve periodontal ligamentin taslağını oluşturur. Mine organı doğumdan önce 12. - 13. haftalar arasında gelişip farklılaşarak çan şekline dönüşür. Çan evresi boyunca diş kronunun şekli belirlenir. İç mine epiteline bitişik dental papilladaki mezenşimal hücreler (ameloblastlar) odontoblastlara dönüşür. Ameloblastların ve odontoblastların farklılaşması ile mine ve dentin birikimi başlar. Tüberküllerin olduğu kısımdan başlayan mineralizasyon, köke doğru ilerlemektedir. Kron oluşumunu takiben Hertwing epitelyal kök kını, kök formunu belirlemektedir.⁵⁴

Kron oluşumu bittikten sonra kök oluşumu ile birlikte dişler ağız boşluğuna doğru hareket eder. Dişin ağız içinde görüldüğü evrede kökün yaklaşık yarısı oluşmuş durumdadır.^{55,56-59}

Dentisyon iki aşamada tamamlanır;

- 1- Birinci (Süt) dentisyon;** doğumdan sonra 6. ayda alt keser dişlerin sürmesiyle başlayan ve belli süre içinde 20 adede ulaşan diş dizimine süt dentisyon denir.
- 2- İkinci (Daimi) dentisyon;** 6 yaşında daimi birinci molar dişin sürmesiyle başlar, 12 yaşında ağızda 28 adet diş mevcuttur. 17-21 yaşları arasında üçüncü molar dişin sürmesiyle ikinci dentisyon tamamlanır.^{33,48}

2.3.1.1.1. Süt ve Daimi Dişlerin Oluşum Zamanı

Prenatal 6. hafta: Dental lamina oluşması

Çan organ safhaları:

3.-4. ay: 51, 61, 71, 81, 52, 62, 72, 82, 53, 63, 73, 83

4.-5. ay: 54, 64, 74, 84, 55, 65, 75, 85

6. ay: 16, 26, 36, 46

8.-9. ay: 11, 21, 31, 41, 12, 22, 32, 42, 13, 23, 33, 43, 14, 24, 34, 44

Postnatal

2. ay: 15, 25, 35, 45

6. ay: 17, 27, 37, 47

6. yıl: 18, 28, 38, 48

Dişlerin kalsifikasyonu mineral-kalsiyum tuzlarının çökmesi ile matriksin sertleşmesini kapsayan, dişin oklüzal veya insizal kenarından başlayıp yavaş ilerleyen fasıllı bir süreçtir.⁶⁰

2.3.1.1.2. Süt ve Daimi Dişlerin Kalsifikasyon Zamanları

Süt ve daimi dişlerin röntgende görülebilen kalsifikasyon başlangıç zamanı şu şekildedir:³³

Prenatal Dönem

4.-5. ay: 51, 61, 71, 81, 52, 62, 72, 82

5.-6. ay: 53, 63, 73, 83, 54, 64, 74, 84, 55, 65, 75, 85

9. ay: 16, 26, 36, 46

Postnatal Dönem

0. ay: 16, 26, 36, 46

6. ay: 11, 21, 31, 41, 32, 42

12. ay: 13, 23, 33, 43

18. ay: 12, 22

2,5 yaş: 14, 24, 34, 44

3 yaş: 15, 25, 35, 45

3,5 yaş: 17, 27, 37, 47

10 yaş: 18, 28, 38, 48

2.3.1.1.3. Diş Dokularının Gelişimi

Mine dokusu ektodermden köken alır ve dişin kron kısmını kaplar. İnsan vücudunun en sert dokusudur. Mine dokusu aselüler, yüksek oranda mineralize bir yapıdır.⁶¹ Minenin ana yapısını prizmalar oluşturur.

Kemik dokuda zamanla şekil değişirken mine şekil değiştirmez, sabittir. Bu yüzden ameloblastların diş gelişimi sürecinde fonksiyonlarında meydana gelebilecek duraksamalar kalıcı bozukluklara yol açmaktadır.⁶²

Diyet alışkanlıkları, ağız kuruluğu, mesleki ortamlar, brüksizm, kullanılan diş macunu ve fırçasının özellikleri, fırçalama kuvveti, pipo sapının devamlı dişler arasında tutulması ve dişlerle iplik koparılması gibi mekanik faktörlerle aşınma miktarında bireyler ve gruplar arasında farklılıklar görülür. Mine dokusunda ilerleyen yaş ile oluşan aşınma gibi morfolojik değişiklikler ile birlikte minenin iyon kompozisyonunda da bir takım değişiklikler olduğu gösterilmiştir.⁶⁴

Dentin odontoblastlar tarafından üretilen mineralize bağ dokusudur.^{62,63} Diş papillasının mine organına komşu yüzünde iç mine epitel hücrelerinin odontoblastları uyarması sonucu dentin gelişir.⁶⁵

Dentin dişin ana kitlesini oluşturur ve vücuttaki en mineralize ikinci doku olup pulpa boşluğunu çevreler. Dentin avasküler ve aselüler olması ile kemik dokudan farklıdır.^{61,66}

Diş dokuları içinde sertliği en az olan doku sement dokusudur ve sertlik açısından kemiğe benzer.⁶³ Sement, mineralize dokular içinde florür konsantrasyonu en yüksek olan dokudur. Bir taraftan kök dentini ile diğer taraftan periodontal membran ile ilişkili olan sementin içinde damar ve sinir yapısı bulunmamaktadır.^{61,69,70}

2.3.2. Diş Sürmesi

Dişin çene kemiği içinde geliştiği bölgeden ağız boşluğunda fonksiyon göreceği bölgeye ulaşıncaya kadar geçen aktif süreç diş sürmesi olarak isimlendirilir.^{71,72} Diş sürmesi hayat boyu devam eden aktif bir süreçtir.⁶²

2.3.2.1. Dişlerin Sürme Zamanları ve Sırası

Süt dişlerinin sürme zamanı

1. Yaş:	7. ay:	71, 81
	10. ay:	51, 61
	12. ay:	52, 62
2. Yaş:	13. ay:	72, 82
	16. ay:	54, 64
	20. ay:	53, 63, 73, 83
3. Yaş:	30. ay:	55, 65, 75, 85

Daimi dişlerin sürme zamanı

	<u>Diş</u>	<u>Kız</u>	<u>Erkek</u>
6. Yaş:	36, 46	5,9	6,2
	16, 26	6,2	6,4
	31, 41	6,3	6,5
7. Yaş:	11, 21	7,2	7,5
	32, 42	7,3	7,7
8. Yaş:	12, 22	8,2	8,3
Ara		1,7	2,1
10. Yaş:	33, 43	8,2	8,3
	14, 24	10,0	10,4
	34, 44	10,2	10,8
11. Yaş:	15, 25	10,9	11,2
	35, 45	10,9	11,5
	13, 23	11,0	11,7
12. Yaş:	37, 47	11,7	12,1
	17, 27	12,3	12,7
19. Yaş:	18, 28, 38, 48	17 ile 25 arası	

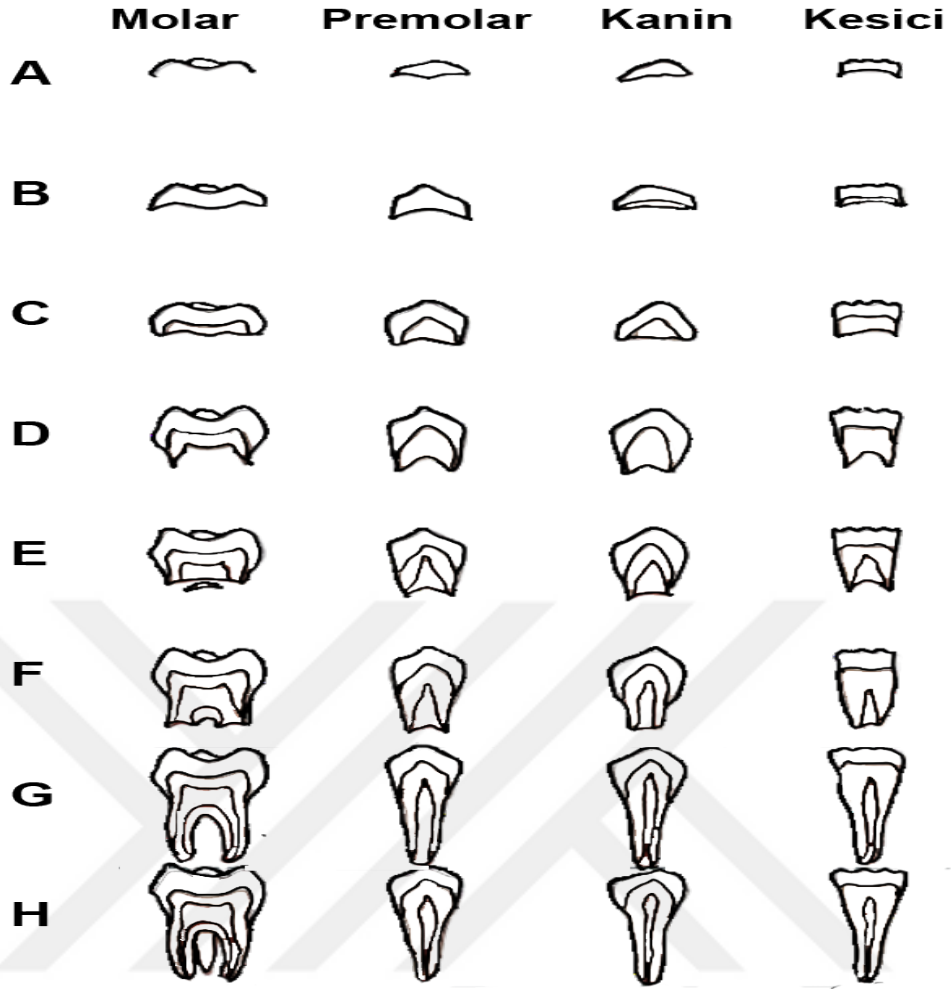
2.3.3. Diş Yaşı Tayin Metotları

Pek çok diş yaşı tayin metodu kullanılmakla birlikte bu çalışmada mineralizasyon aşamaları, kron ve kök oluşumundan faydalanarak diş yaşı tayininin yapıldığı iki metottan faydalanıldı. Bunlar:

2.3.3.1. Demirjian Metodu

Demirjian ve arkadaşları tarafından Kanada'da yaşayan Fransız kökenli insanlar üzerinde 1973'te geliştirilen ve daha sonra 1976'da yeniden düzenlenen bu metotta radyolojik olarak görünen dişin kalsifikasyon seviyesine göre dördü kuron dördü de kök gelişim aşaması olmak üzere 8 gelişim aşaması tanımlanmıştır.⁷³ Bu metotta mandibulanın sol tarafındaki yedi diş, A'dan H'ye kadar derecelendirilen skor sistemi ile sekiz evre halinde değerlendirilmiştir (Şekil 2.3, Tablo 2.1).⁷⁴ Kişinin radyogramda kalsifikasyon derecesine denk gelen harf belirlenir ve tablolarda her harfe karşılık gelen puanlar tek tek toplanır (Tablo 2.2, Tablo 2.3). Daha sonra farklı cinsiyet için verilen tablolardan daha önce bulunan puanlara karşılık gelen diş yaşı tespit edilmiş olur. Toplanan tüm skorlar bir bireyin dental oluşum skorunu vermektedir (Tablo 2.4, Tablo 2.5).⁷⁴

Gelişmekte olan yedi mandibuler diş ile bireyin dental yaşı hesaplanır ve bu kronolojik yaştan çıkartılarak fark (minimum–maksimum), sapma değeri ve hata değeri hesaplanır.⁷⁴ Diş yaşı tayininde sık kullanılan metot olup, dünyanın birçok ülkesinde bu metot kullanılarak yaş tayini ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Demirjian metodu kullanılarak yapılan diş yaşı tahmininin, farklı araştırmacıların bulunduğu ve tekrarlanan ölçümlerde kronolojik yaş ile yakın sonuçlar gösterdiği belirtilmektedir.⁷⁵



Şekil 2.3. Demirjian ve arkadaşlarının diş mineralizasyon aşamaları

Tablo 2.1. Demirjian ve arkadaşlarının diş gelişim evrelendirilmesi

A	Mineralize tüberküller belirginleşmeye başladı ancak henüz birleşmedi
B	Mineralize tüberküller birleşti
C	Hemen hemen kronun yarısı şekillendi
D	Dentin-mine bağlantı noktasına kadar kron oluşumu tamamlandı
E	Kök formasyonu başlamış
F	Kök boyu en az kron boyundan daha uzun
G	Paralel kök duvarları oluşmuş, apeksler açık
H	Apeksler tamamen kapalı

Tablo 2.2. DM'ye göre erkeklerde mandibular sol taraftaki yedi dişin gelişim evreleri için derecelendirilmesi

Dişler	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M2(37)	0.0	2.1	3.5	5.9	10.1	12.5	13.2	13.6	15.4
M1 (36)				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3
PM2 (35)	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4
PM1 (34)			0.0	3.4	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5
C (33)				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9
I2 (32)				0.0	3.2	5.2	7.8	11.7	13.7
I1 (31)					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8

Tablo 2.3. DM'ye göre kızlarda mandibular sol taraftaki yedi dişin gelişim evreleri için derecelendirilmesi

Evreler									
Dişler	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M2 (37)	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6
M1 (36)				0.0	4.5	6.2	9.0	14.0	16.2
PM2 (35)	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6
PM1 (34)			0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1
C (33)				0.0	3.8	7.3	10.3	11.6	12.4
I2 (32)				0.0	3.2	5.6	8.0	12.2	14.2
I1 (31)					0.0	2.4	5.1	9.2	12.9

Tablo 2.4. DM'ye göre erkeklerde yedi dişin olgunluk değerlerinin diş yaşına dönüşümü

Yaşlar	Değerler	Yaşlar	Değerler	Yaşlar	Değerler	Yaşlar	Değerler
3.0	12.4	7.0	46.7	11.0	92.0	15.0	97.6
.1	12.9	.1	48.3	.1	92.2	.1	97.7
.2	13.5	.2	50.0	.2	92.5	.2	97.8
.3	14.0	.3	52.0	.3	92.7	.3	97.8
.4	14.5	.4	54.3	.4	92.9	.4	97.9
.5	15.0	.5	56.8	.5	93.1	.5	98.0
.6	15.6	.6	59.6	.6	93.3	.6	98.1
.7	16.2	.7	62.5	.7	93.5	.7	98.2
.8	17.0	.8	66.0	.8	93.7	.8	98.2
.9	17.6	.9	69.0	.9	93.9	.9	98.3
4.0	18.2	8.0	71.6	12.0	94.0	16.0	98.4
.1	18.9	.1	73.5	.1	94.2		
.2	19.7	.2	75.1	.2	94.4		
.3	20.4	.3	76.4	.3	94.5		
.4	21.0	.4	77.7	.4	94.6		
.5	21.7	.5	79.0	.5	94.8		
.6	22.4	.6	80.2	.6	95.0		
.7	23.1	.7	81.2	.7	95.1		
.8	23.8	.8	82.0	.8	95.2		
.9	24.6	.9	82.8	.9	95.4		
5.0	25.4	9.0	83.6	13.0	95.6		
.1	26.2	.1	84.3	.1	95.7		
.2	27.0	.2	85.0	.2	95.8		
.3	27.8	.3	85.6	.3	95.9		
.4	28.6	.4	86.2	.4	96.0		
.5	29.5	.5	86.7	.5	96.1		
.6	30.3	.6	87.2	.6	96.2		
.7	31.1	.7	87.7	.7	96.3		
.8	31.8	.8	88.2	.8	96.4		
.9	32.6	.9	88.6	.9	96.5		
6.0	33.6	10.0	89.0	14.0	96.6		
.1	34.7	.1	89.3	.1	96.7		
.2	35.8	.2	89.7	.2	96.8		
.3	36.9	.3	90.0	.3	96.9		
.4	38.0	.4	90.3	.4	97.0		
.5	39.2	.5	91.6	.5	97.1		
.6	40.6	.6	91.0	.6	97.2		
.7	42.0	.7	91.3	.7	97.3		
.8	43.6	.8	91.6	.8	97.4		
.9	45.1	.9	91.8	.9	97.5		

Tablo 2.5. DM'ye göre kızlarda yedi dişin olgunluk değerlerinin diş yaşına dönüşümü.

Yaşlar	Değerler	Yaşlar	Değerler	Yaşlar	Değerler	Yaşlar	Değerler
3.0	13.7	7.0	51.0	11.0	94.5	15.0	99.2
.1	14.4	.1	52.9	.1	94.7	.1	99.3
.2	15.1	.2	55.5	.2	94.9	.2	99.4
.3	15.8	.3	57.8	.3	95.1	.3	99.4
.4	16.6	.4	61.0	.4	95.3	.4	99.5
.5	17.3	.5	65.0	.5	95.4	.5	99.6
.6	18.0	.6	68.0	.6	95.6	.6	99.6
.7	18.8	.7	71.8	.7	95.8	.7	99.7
.8	19.5	.8	75.0	.8	96.0	.8	99.8
.9	20.3	.9	77.0	.9	96.2	.9	99.9
4.0	21.0	8.0	78.8	12.0	96.3	16.0	100.0
.1	21.8	.1	80.2	.1	96.4		
.2	22.5	.2	81.2	.2	96.5		
.3	23.2	.3	82.2	.3	96.6		
.4	24.0	.4	83.1	.4	96.7		
.5	24.8	.5	84.0	.5	96.8		
.6	25.6	.6	84.8	.6	96.9		
.7	26.4	.7	85.3	.7	97.0		
.8	27.2	.8	86.1	.8	97.1		
.9	28.0	.9	86.7	.9	97.2		
5.0	28.9	9.0	87.2	13.0	97.3		
.1	29.7	.1	87.8	.1	97.4		
.2	30.5	.2	88.3	.2	97.5		
.3	31.3	.3	88.8	.3	97.6		
.4	32.1	.4	89.3	.4	97.7		
.5	33.0	.5	89.8	.5	97.8		
.6	34.0	.6	90.2	.6	98.0		
.7	35.0	.7	90.7	.7	98.1		
.8	36.0	.8	91.1	.8	98.2		
.9	37.0	.9	91.4	.9	98.3		
6.0	38.0	10.0	91.8	14.0	98.3		
.1	39.1	.1	92.1	.1	98.4		
.2	40.2	.2	92.3	.2	98.5		
.3	41.3	.3	92.6	.3	98.6		
.4	42.5	.4	92.9	.4	98.7		
.5	43.9	.5	93.2	.5	98.8		
.6	45.2	.6	93.5	.6	98.9		
.7	46.7	.7	93.7	.7	99.0		
.8	48.0	.8	94.0	.8	99.1		
.9	49.5	.9	94.2	.9	99.1		

2.3.3.2. Nolla Metodu

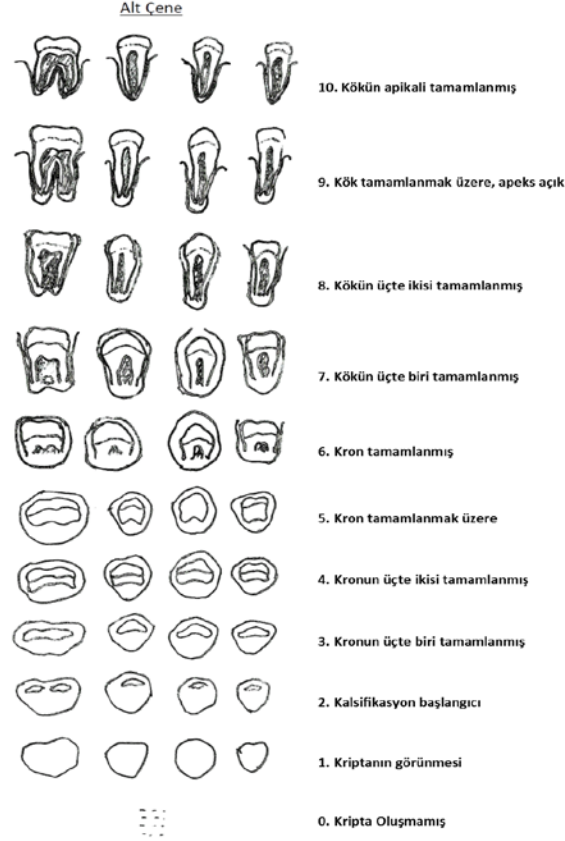
Nolla 1960 yılında dişlerin gelişimini değerlendirerek diş yaşının hesaplanması ile ilgili bulgularını yayınlamıştır.⁷⁶ Kadınlar ve erkekler için yaşa göre ortalama diş

gelişimini ortaya koyan normları ve dental gelişim derecelerine dayanan kronolojik yaşın tahmininde kullanılan gelişim tablolarını oluşturmuştur. Her bir dişin gelişim sürecini on evreye ayırarak incelemiştir. Ayrıca maksilla ve mandibuladaki daimi dişlerin radyogramları değerlendirilerek analizlerini yapmış ve her bir dişe uygun bir sayı vermiştir. Üçüncü molar dişler değerlendirilmeye dahil edilmemiştir.⁷⁶

NM'ye göre diş yaşı hesaplanmasında, kişinin radyogramdaki dişleri Şekil 2.4'te en yakın olan görüntü ile eşleştirilir. Şayet görüntüdeki diş iki değer arasındaysa ilk değere 0.5 eklenir. Örneğin ; kron gelişimini 1/3 ile 2/3 arasında tamamlamışsa 3.5 değeri verilir. Radyogramda kalsifikasyon derecesi Şekil 2.4'teki 2 değer arasında ancak alt değere daha yakınsa alt değere 0.2 eklenir, üst değere daha yakınsa 0.7 eklenir. Örneğin; kron oluşumu 2/3'ten daha fazla ve kuron tamamen oluşmamış ve kron oluşumu 2/3 oranına daha yakın bir gelişime sahipse o dişe 4.2, kuron oluşumu neredeyse tamamlanmak üzere ise de 4.7 değeri verilir. Daha sonra erkek ve kızlar için ayrı ayrı oluşturulmuş tablolardan yararlanılarak alt sol yarım çenedeki yedi dişe ait toplam puanının karşısındaki yaş bulunarak kişinin diş yaşı hesaplanır.⁷⁶

Tablo 2.6. Nolla'nın gelişim aşamaları

EVRELER	
Evre 10:	Apikal sonlanmaya kadar kök tamamlanmış
Evre 9:	Kök hemen hemen tamamlanmış; apex açık
Evre 8:	Kökün 2/3'ü tamamlanmış
Evre 7:	Kökün 1/3'ü tamamlanmış
Evre 6:	Kron tamamlanmış, kök oluşumu başlamış
Evre 5:	Kron hemen hemen tamamlanmış
Evre 4:	Kronun 2/3'ü oluşmuş
Evre 3:	Kronun 1/3'ü tamamlanmış
Evre 2:	Kalsifikasyon başlangıcı
Evre 1:	Tüberkül oluşmuş
Evre 0:	Kron oluşmamış



Şekil 2.4. Nolla'nın diş kalsifikasyon evreleri

Tablo 2.7. Nolla'nın erkek çocuklarda alt çene dişlerine ait daimi diş gelişim normları

Diş Yaşı Yılları	Alt Çene Dişleri							Toplam
	31	32	33	34	35	36	37	
3	5.2	4.5	3.2	2.6	1.1	5.0	0.7	22.3
4	6.5	5.7	4.2	3.5	2.2	6.2	2.0	30.3
5	7.5	6.8	5.1	4.4	3.3	7.0	3.0	37.1
6	8.2	7.7	5.9	5.2	4.3	7.7	4.0	43.0
7	8,8	8.5	6.7	6.0	5.3	8.4	5.0	48.7
8	9.3	9.1	7.4	6.8	6.2	9.0	5.9	53.7
9	9.7	9.5	8.0	7.5	7.0	9.5	6.7	57.9
10	10.0	9.8	8.6	8.2	7.7	9.8	7.4	61.5
11	---	---	9.1	8.8	8.3	9.9	7.9	63.8
12	---	---	9.6	9.4	8.9	---	8.4	66.0
13	---	---	9.8	9.7	9.4	---	8.9	67.5
14	---	---	---	10.0	9.7	---	9.3	68.6
15	---	---	---	---	10.0	---	9.7	69.7
16	---	---	---	---	---	---	10.0	70.0

Tablo 2.8. Nolla'nın kız çocuklarda alt çene dişlerine ait daimi diş gelişim normları

Diş Yaşı Yılları	Alt Çene Dişleri							TOPLAM
	31	32	33	34	35	36	37	
3	5.3	4.7	3.4	2.9	1.7	5.0	1.6	24.6
4	6.6	6.0	4.4	3.9	2.8	6.2	2.8	32.7
5	7.6	7.2	5.4	4.9	3.8	7.3	3.9	40.1
6	8.5	8.1	6.3	5.8	4.8	8.1	5.0	46.6
7	9.3	8.9	7.2	6.7	5.7	8.7	5.9	52.2
8	9.8	9.5	8.0	7.5	6.6	9.3	6.7	57.4
9	10.0	9.9	8.7	8.3	7.4	9.7	7.4	61.4
10	---	10.0	9.2	8.9	8.1	10.0	8.1	64.3
11	---	---	9.7	9.4	8.6	---	8.6	66.3
12	---	---	10.0	9.7	9.1	---	9.1	67.9
13	---	---	---	10.0	9.4	---	9.5	68.9
14	---	---	---	---	9.7	---	9.7	69.4
15	---	---	---	---	10.0	---	9.8	69.8
16	---	---	---	---	---	---	10.0	70.0

2.3.3.3. Pubertal Büyüme Eğrisi

Puberte bir takım hormonal süreçlere bağlı olarak gonadlarda ve sekonder cinsiyet karakterlerinde gelişme, büyümenin hızlanması, kas iskelet sisteminde olgunlaşma ve diğer birçok organ sisteminde gelişme ile karakterize çocukluktan ergenliğe geçiş sürecidir. Doğumdan ergenlik dönemine kadar belirli bir süre içerisinde vücutta oluşan boyut değişiklikleri en iyi olarak büyüme eğrileri ile görünür hale getirilir. Bu eğrilerde bireyin (bebek/çocuğun) belirli bir zaman dilimi içerisinde gelişimini belirlemek için oluşturulmuş birtakım ölçütler için alt ve üst sınırlar arasında yer alması beklenir.⁶

Doğum öncesi dönemde büyüme en hızlı iken, süt çocukluğu döneminde de hızlı büyüme devam eder ve 1 yaş sonrası yavaşlar, pubertal dönemde tekrar hızlanır.¹⁴ Cinsiyet açısından büyüme farklılık arz eder. Kızlarda pubertal büyüme erkeklere göre genellikle 1-2 yıl arası önde seyredir.⁶

Bireysel biyolojik varyasyon, ırksal ve toplumsal farklılıklara bağlı olarak pubertal belirtiler kız çocuklarında sıklıkla 10 yaş, erkek çocuklarda ise 12 yaş civarında

belirmeye başlar. Pik evresi sıklıkla pubertal gelişimin başlangıcından sonra 2 yıl içinde gelişir ve ortalama bu değişiklikler 3-5 yıl içinde tamamlanır.⁷⁷ Pubertal dönemde vücutta oluşan değişiklikler her çocukta aynı sırada gelişir. Ergenliği başlatan hormonal stimulus hipotalamus-hipofiz-gonad aksında salgılanan hormonlara bağlıdır ve bu hormonların etkisi ile fizyolojik ve somatik değişiklikler gelişir. Kızlarda 16 yaş, erkeklerde ise 18 yaş civarı büyüme ve gelişme büyük oranda tamamlanır.⁷⁷

Pubertal büyüme evresinde vücutta tüm organlarda gözlenen büyüme ve gelişme yüzde maksilla, mandibula ve dişlerde de gözlenmektedir. Boy uzaması ve kemiklerde gözlenen olgunlaşma maksilla, mandibula ve dişlerdeki gelişme ile eş zamanlı sürer. Boy uzaması genelde yüzdeki büyümeden 6-12 ay kadar daha ileri olarak sürer.^{38,78,79}

Belirli bir süre içerisinde vücutta oluşan boyut değişiklikleri en iyi büyüme eğrileri ile görünür hale getirilir. Bir birey doğumdan başlayarak erişkin döneme kadar geçen süreçte bir dizi büyüme eğrisi gösterir. Bu eğrilerde bireyin (bebek/çocuğun) belirli bir zaman dilimi içerisinde gelişimini değerlendirmek amacıyla oluşturulmuş birtakım ölçütler için alt ve üst sınırlar arasında yer alması beklenir.⁶

Pubertal büyüme eğrisi büyüme hızının ivmesinin arttığı ve azaldığı önemli bir dönem olup; pik öncesi, pik evresi ve pik sonrası olarak üç evreye ayrılmıştır. Bu evreler klinik ve radyolojik olarak tespit edilebilmektedir.

Pubertal Büyüme Eğrisi

El bilek kemiklerinin radyolojik olarak değerlendirilmesi ile pubertal büyüme eğrisi evrelerinin hesaplamasında birkaç yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan sıklıkla kullanılan Fishman yönteminde Fishman, yaptığı çalışmalar doğrultusunda başparmak, orta parmak, beşinci parmak ve radiusta bulunan altı değişik anatomik bölgenin 4 maturasyon evresi kullanarak iskeletsel maturasyonu değerlendirmede yeni bir sistem geliştirmiş ve 11 tane maturasyon indikatörü belirlemiştir.³³ (Şekil 2.5, Şekil 2.6, Şekil 2.7)

Bu 4 maturasyon basamağı ve iskeletsel maturasyon indikatörleri şunlardır;^{18,33}

1. Basamak: Epifiz genişliği ile diafiz genişliğinin eşit olması

1- 3. parmak proksimal falanks

2- 3. parmak orta falanks

3- 5. parmak orta falanks

2. Basamak: Kemikleşme

4- Başparmağın adduktor sesamoidi

3. Basamak: Epifizin takke şeklini alması:

5- 3. parmak distal falanks

6- 3. parmak orta falanks

7- 5. parmak orta falanks

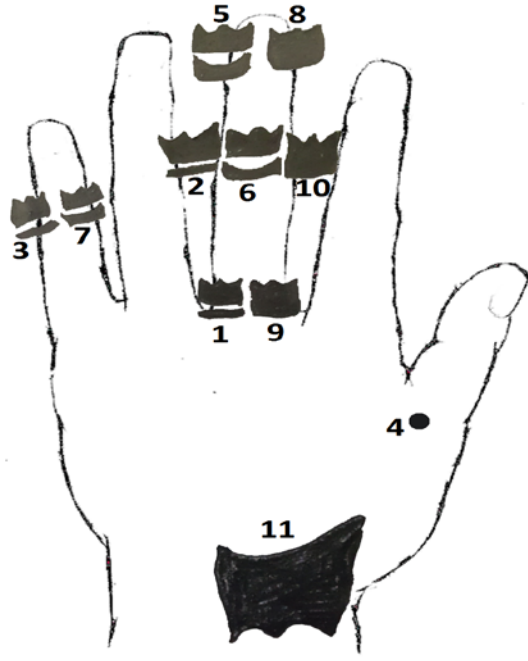
4. Basamak: Epifiz ve diafizin birleşmesi

8- 3. parmak distal falanks

9- 3. parmak proksimal falanks

10- 3. parmak orta falanks

11- Radius.

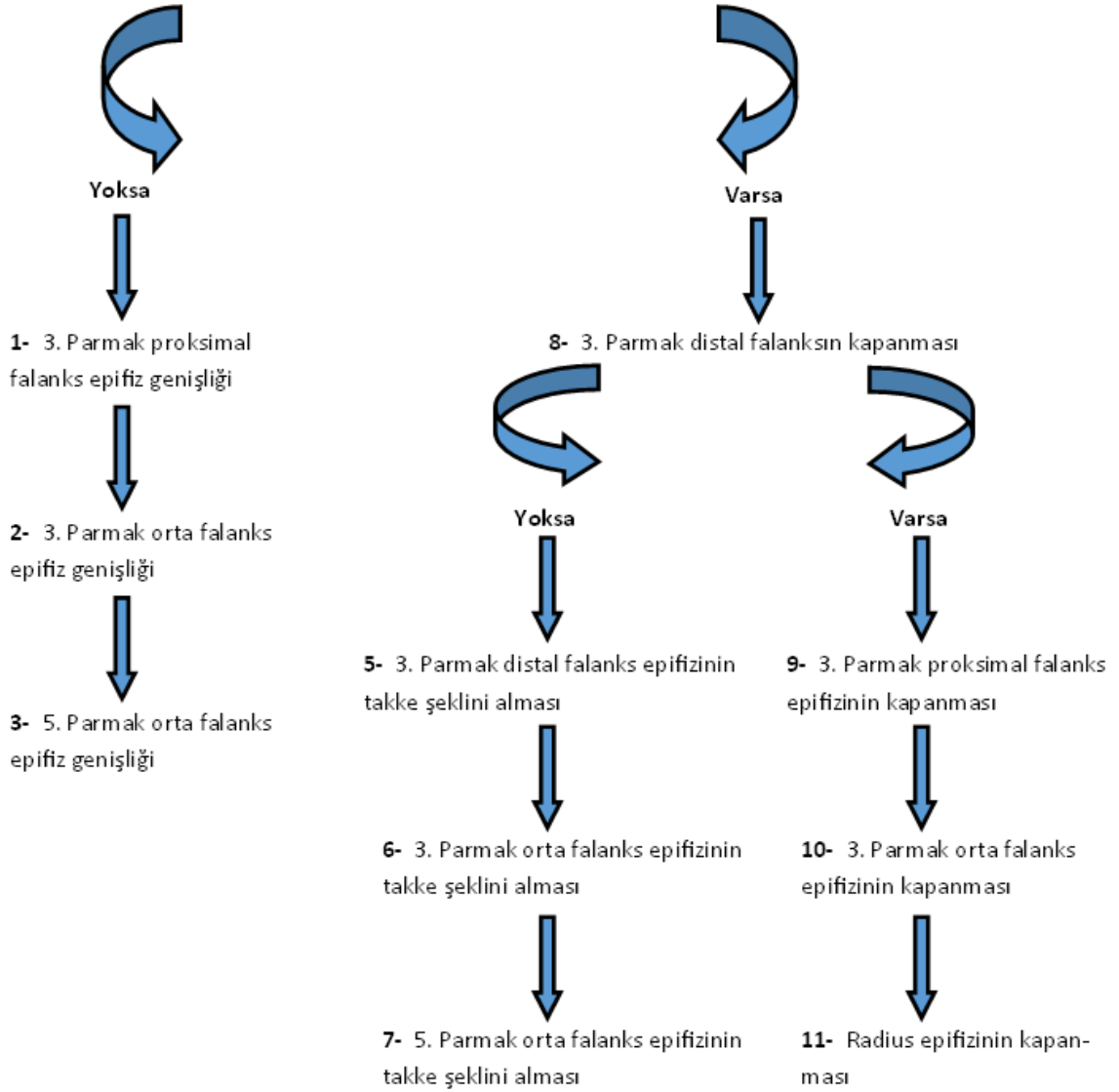


Şekil 2.5. Fishman'ın gelişim göstergeleri



Şekil 2.6. Fishman'ın gelişim göstergelerinin yerleri

ADDUKTOR SESAMOİDİN OSSİFİKASYONU



Şekil 2.7. Fishman'ın büyüme ve gelişim basamaklarının değerlendirilmesi³³

Fishman'dan sonra kullanılan bir diğer radyolojik yöntem olan Björk yönteminde Björk'ün tanımladığı büyüme ve gelişim göstergeleri ise şu şekildedir:³⁹

- PP2 Büyüme ve Gelişim Dönemi: 2. Parmak proksimal falanks epifizinin diafizi ile eşit boyda olduğu dönemdir.
- PP3 Büyüme ve Gelişim Dönemi: 3. Parmak proksimal falanks epifizinin diafizi ile eşit boyda olduğu dönemdir.

- MP3 Büyüme ve Gelişim Dönemi: 3. Parmak orta falanks epizi diafizi ile eşit boyda olduğu dönemdir.
- MP5 Büyüme ve Gelişim Dönemi: 5. Parmak orta falanks epizi diafizi ile eşit boyda olduğu dönemdir.

Bu 4 büyüme ve gelişim dönemi bireyin henüz pubertal büyüme atağını başlamadığının göstergesidir.

S Büyüme ve Gelişim Dönemi: Başparmak metakarp falanks eklemi bölgesinde sesamoid kemiğin röntgende görüldüğü dönemdir.

H Büyüme ve Gelişim Dönemi: Hamatum kemiğinin çengelini belirgin olduğu bu dönem pubertal atılımı içerisinde olduğunu göstermektedir.

- MP3 cap Büyüme ve Gelişim Dönemi: Orta parmak orta falanks epifizinin takke şeklini aldığı dönemdir.
- PP1 Büyüme ve Gelişim Dönemi: Baş parmak proksimal falanks epifizinin takke şeklini aldığı dönemdir.
- R cap Büyüme ve Gelişim Dönemi: Radius epifizinin takke şeklini aldığı dönemdir.

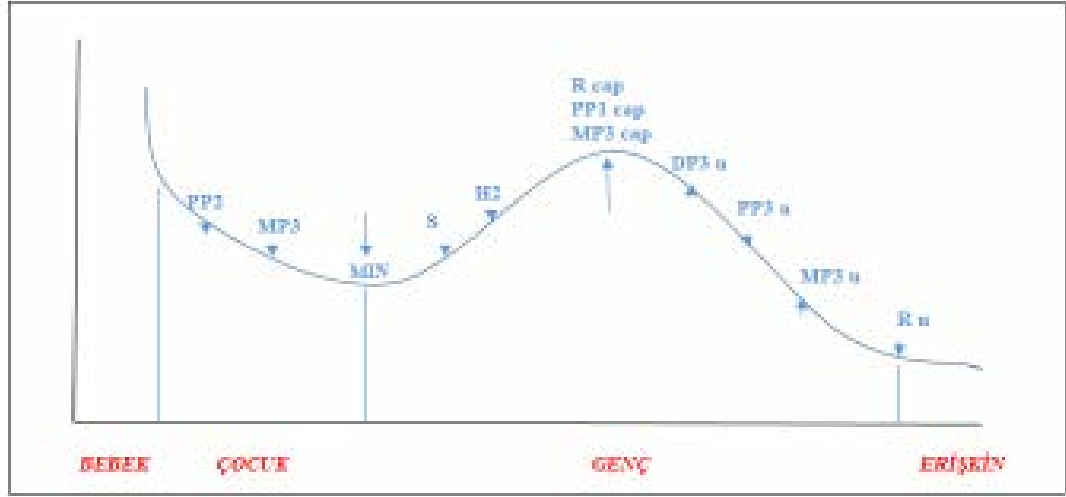
Yukarıdaki bu 3 dönem pubertal büyüme atılımının tepe noktasına ulaşıldığını gösterir.

- DP3 u Büyüme ve Gelişim Dönemi: 3. parmak distal falanks epifizi ile diafizinin kaynaşık çizgi şeklini aldığı dönem olup, bu dönem pubertal büyüme atılımının tepe noktasının aşıldığını ve büyüme hızının düşmeye başladığını ifade eder.
- PP3 u Büyüme ve Gelişim Dönemi: 3. parmak proksimal falanks epifizi ile diafizinin kaynaştığı dönemdir.
- MP3 u Büyüme ve Gelişim Dönemi: 3. parmak orta falanks epifizi ile

diafizinin kaynaştığı dönemdir.

- R u Büyüme ve Gelişim Dönemi: Radius epifizi ile diafizinin kaynaştığı dönemdir.

Gerçek büyüme artışı bu aşamadan sonra görülmez ve adolosans dönem sona erer (Şekil 2.8) .



Şekil 2.8. Bjork'un büyüme ve gelişim eğrisi

Bu yöntemler dışında ossifikasyon (kemikleşme) evrelerinin radyografik olarak tanımlanması, evre ve kemikleşme durumu üç evreye ayrılarak incelenir.^{18,80} Bu evreler şöyledir:

A) Başlangıç (Onset)

1. 2. parmağın proksimal falanksı; epifiz diafiz ile hemen hemen eşit boyda,
2. 3. parmağın orta falanksı; epifiz diafize hemen hemen eşit boyda,
3. Hamatum çengeli; evre 1,
4. Pisiform görünmesi,
5. Radius; epifiz diafize neredeyse eşit boyda.

B) Tepe Noktası (Peak)

6. İlk parmağın metakarpofalangeal ekleminde ulnar sesamoidin görünmesi,

7. Hamatum çengeli; evre 2,
8. 3. parmağın orta falanksı; epifizin diafize doğru takkeleşmesi,
9. 1. parmağın proksimal falanksı; epifizin diafize doğru takkeleşmesi,
10. Radius; epifizin diafize doğru takkeleşmesi.

C) Sonlanma (End)

11. 3. parmağın distal falanksı; epifizyel birleşmenin tamamlanması,
12. 3. parmağın proksimal falanksı; epifizyel birleşmenin tamamlanması,
13. 3. parmağın orta falanksı; epifizyel birleşmenin tamamlanması,
14. Radius; epifizyel birleşmenin tamamlanması.⁸⁰

Bazı dişlerin mineralizasyon evrelerindeki değişimlerine bakılarak ek bir radyografi almaksızın panoramik radyografi üzerinde diş yaşı tahmininin yapılabilmesini sağlamak hem teşhis hem de tedavi açısından önemlidir.^{81,82} Pubertal büyüme eğrisinin bu üç evresinde bazı dişlerin kalsifikasyon evrelerinin değerlendirilmesinin iskelet olgunlaşmasını gösterdiği ve bunun günlük ortodontik pratikte tedavinin planlanmasında uygun olduğu önceki bazı çalışmalarla desteklenen bir bilgi olmakla beraber,^{81,83} bu çalışmada DM ve NM'ye göre pubertal büyüme evrelerinde hangi dişlerin hangi evrelerde olduğu değerlendirilerek herhangi bir korelasyonun mevcudiyeti araştırılmıştır.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Çalışmanın Tasarımı

Bu retrospektif çalışma Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalına müracaat etmiş 10-15 yaş aralığındaki 717 çocuktan alınmış panoramik ve el bilek radyogramları üzerinde yapıldı. Bu çocuklardan alınmış radyogramlarda diş yaşı, kemik yaşı ve pubertal büyüme evresi tespit edildi.

Çocuklar yaş aralığına göre 10-11, 11-12, 12-13, 13-14 ve 14-15 olmak üzere 5 gruba ayrıldı. El bilek radyogramları üzerinde Greulich-Pyle Atlası kullanılarak kemik yaşı ve pübertal büyüme eğrisi evresi hesaplandı. Panoramik radyogramlar üzerinden ise Demirjian ve Nolla metotlarına göre diş yaşı hesaplaması yapıldı.

Diş yaşının kronolojik yaş, kemik yaşı ve pubertal büyüme eğrisi ile olan ilişkisi erkek çocuklarda, kız çocuklarda ve cinsiyet farkı gözetmeksizin kız ve erkek çocukların tümünde incelendi. Ayrıca bu ilişki her yaş aralığında ve yaş aralığı gözetmeksizin çalışmaya dahil edilen tüm çocuklarda değerlendirildi.

Bu çalışma için Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 05.11.2014 tarih ve 482 nolu kararı ile onayı alındı. Daha sonra çalışmada yapılması planlanan bazı değişiklikler ve isim değiştirilmesi nedeniyle tekrar etik kurul onayı için müracaat edildi. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 16.11.2016 tarih ve 594 no'lu kararı ile etik kurul onayı tekrar alındı.

3.1.1. Hasta Gruplarının Belirlenmesi

Retrospektif olarak yapılan çalışmamıza toplam 717 sağlıklı çocuk dahil edildi. Diş yaşı tayininde dişlerin gelişim ve mineralizasyon safhaları esas alındı. Yirmi yaş dişleri çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan sağlıklı 10-15 yaş arası çocukların radyogramları üzerinde yapıldı. Çalışmaya dahil edilen çocukların kronolojik yaşı muayene kayıtları sırasında alınan kimlik bilgileri

üzerinden yıl, ay, gün olarak hesaplandı. İlk on beşinci güne kadar bulunduğu aya, 16 ve üstü günler bir üst aya tamamlanarak kronolojik yaş hesaplandı.

Çalışmaya hastaların dahil edilme kriterleri şunlardır;

- ◆ Konjenital anomali ve gelişimsel hastalığının olmaması
- ◆ Sistemik ya da metabolik kemik hastalığının olmaması (diabetes mellitus tip I, hipotiroidi, hipoparatiroidi vb..)
- ◆ Geçirilmiş malign hastalık–kemoterapi-iyonizan radyasyon bulunmaması
- ◆ Genetik ve kazanılmış sendromik hastalık bulunmaması
- ◆ Malnutrisyonun bulunmaması
- ◆ Ortodontik tedavi hikâyesinin olmaması
- ◆ Hastada hipodonti olmaması ve diş köklerinde dilaserasyon görülmemesi
- ◆ Hastada süpernümerer diş olmaması
- ◆ Değerlendirilecek olan sol mandibuler yedi dişin ağız ortamında ya da çene içerisinde bulunması
- ◆ Hastanın sol mandibuler yedi dişinde derin çürük, apikal lezyon, restorasyon, kanal tedavisi ya da herhangi bir patolojinin olmaması
- ◆ Hastadan çekilmiş olan panoramik radyogramda sol mandibular yedi dişinin görüntüsünün net olması, projeksiyon hatası ya da artefakt olmamasıdır.

3.1.2. Dişlerin Numaralandırma Sistemi

Çalışmamızda FDI Numaralandırma Sistemi (Federation Dentaire Internationale Numbering System) kullanıldı. Bu sistemde dişler çift haneli sayılarla sembolize edilirler. Her bir yarım çeneye 1'den 4'e kadar bir sayı verilir. Sağ üst çene 1, sol üst çene 2, sol alt çene 3, sağ alt çene 4 rakamıyla gösterilir. Her yarım çenedeki dişler 1'den 8'e kadar olacak şekilde yani sırayla santral keser diş 1, lateral keser diş 2, kanin dişi 3, 1. premolar diş 4, 2. premolar diş 5, 1. molar diş 6, 2. molar diş 7, 3. molar diş 8

şeklinde temsil edilir ve bulunduğu yarım çeneyi temsil eden rakamın yanına yazılarak çift haneli bir sayı ile ifade edilir.³³

3.1.3. Radyogramların Elde Edilmesi

Bütün olguların sol el bilek radyogramları Akdeniz Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ağız Dış ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında *PLANMECA, OY 00880 Helsinki, Finlandiya* cihazı ile hastaya uygun radyasyon dozu verilerek ve aynı kişi tarafından çekim yapılarak elde edildi (Şekil 3.1).

El bilek radyografilerinde hasta ayakta, sol kol yer düzlemine paralel, dirsek noktasından itibaren 90 derece yukarı bükülü vaziyette bilek bölgesi açıkta kalacak şekilde sırtı ve elinin dış yüzü ışın kaynağına bakacak durumda bulunur ve el ayası rehber metal çubuğa işaret ve orta parmak arasında temas eder vaziyette parmaklar açık şekilde, ışın kaynağı 3. metakarpal kemiğe santralize edilerek tüm el ve bileği içine alarak çekim gerçekleştirildi. Elde edilen panoramik radyogramlar 27 inc 1920x1080 çözünürlükte LED monitöre, Intel Core i7 işlemciye, 3,5 GHz işlemci hızına, 3GB GDDR5 ayrılmış AMD Radeon HD 7950 ekran kartına sahip bilgisayarda TIFF (Tagged Image File Format) formatında, 1'den 717'ye kadar numaralandırılarak kaydedildi.

Panoramik radyogramlar hasta standart olarak ayakta ve servikal vertebralar mümkün olduğunca vertikal pozisyonda iken çekilmiştir. Baş sabitlemek için iki yandan sabitleştirici aygıt kullanılmış, ayrıca hastanın ağız açıklığı cihazın tespit edici düzeneği ile bağlantılı bir ısırma çubuğu ile sağlanmış ve dişlerin kapanma çizgisinin horizontal pozisyonda olması sağlandıktan sonra panoramik radyogramlar elde edilmiştir.

Kemik yaşı tayini, sol el bilek radyogramlarının Greulich-Pyle Atlasına göre değerlendirilmesi suretiyle yapılmıştır. Bireylerin kronolojik yaşları bilinmeden kemik

yaşı ve diş yaşı tayinleri farklı zamanlarda aynı araştırmacı tarafından yapılmış ve bulguların birbirini etkilemesi önlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmamıza dahil edilen tüm yaş gruplarındaki (10-11 yaş, 11-12 yaş, 12-13 yaş, 13-14 yaş, 14-15 yaş) erkek ve kız çocuklarına ait el bilek radyogramları ve panoramik radyogramların kullanılması ile kemik yaşı, Demirjian ve Nolla metoduna göre diş yaşı tayini ve pubertal büyüme evresinin hesaplanması aşağıda verilmiştir.



şekil 3.1. Panoramik radyografi cihazı

3.2. Kullanılan Metodların Radyogramlar Üzerindeki Hesaplamaları

1-) 10 Yaş Kız ocuk

Kronolojik yaş: 10 yaş 0ay



Şekil 3.2. 10 yaş kız çocuğuna ait ortopantomogram

Demirjian'a göre diş yaşı hesaplaması: (Şekil 3.2)

Diş numarası / Evresi / Evrenin puanı

31 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 12.9

32 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 14.2

33 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
11.6

34 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
13.4

35 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
13.8

36 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 16.2

37 / e (dişin kök oluşumu başlamış ve kuron boyundan daha az oranda kök
oluşumu gerçekleşmiş durumda) / 13.5

Toplam diş gelişim puanı: 95.6

Diş yaşı: 11.6 (Fark: +1 yıl 6 ay)

Nolla'ya göre diş yaşı hesaplaması:

Diş numarası / Evrenin puanı ve açıklaması

31 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

32 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

33 / 9 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık)

34 / 9 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık)

35 / 9 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık)

36 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

37 / 7 (kökün üçte biri tamamlanmış)

Toplam diş gelişim puanı: 64

Diş yaşı: 10 (fark: 0)



Şekil 3.3. 10 yaş kız çocuğuna ait el bilek radyogramı

Kemik yaşı hesaplaması: 8 yıl 10 ay (Şekil 3.3)

İskeletsel gelişim ve maturasyon göstergeleri esas alınarak el bilek radyogramına bakıldığında, vakanın görüntüsü GPA'da bulunan örnek radyogramlarla kıyaslanarak kemik yaşı 8 yıl 10 ay olarak hesaplanmıştır.

Pübertal büyüme evresi hesaplaması: Pik öncesi evre

- Parmağın proksimal falanksının epifiz ile diafizinin hemen hemen eşit boyda olması, 3. parmağın orta falanksına bakıldığında epifizin diafizden daha kısa

olması ve addüktör sesamaoidin görülmemesi sebebiyle pik öncesi evre olarak tanımlanmıştır.

2-) 10 Yaş Erkek Çocuk

Kronolojik yaş: 10 yaş 9 ay



Şekil 3.4. 10 yaş erkek çocuğuna ait panoramik radyogram

Demirjian'a göre diş yaşı hesaplaması (Şekil 3.4)

Diş numarası / Evresi / Evrenin puanı

31 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 11.8

32 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 13.7

33 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
11.0

34 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks oluşumu gerçekleşmemiş)
/ 13.5

35 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
13.2

36 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 19.3

37 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
13.6

Toplam diş gelişim puanı: 96.1

Diş yaşı: 13.5

Nolla'ya göre diş yaşı hesaplaması:

Diş numarası / Evrenin puanı ve açıklaması

31 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

32 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

33 / 9 (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda)

34 / 9.7 (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda ve neredeyse kapanmak üzere)

35 / 9 (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda)

36 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

37 / 9 (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda)

Toplam diş gelişim puanı: 66,7

Diş yaşı: 12



Şekil 3.5. 10 yaş erkek çocuğa ait el bilek radyogramı

Kemik yaşı hesaplaması: (Şekil 3.5)

İskeletsel gelişim ve maturasyon göstergeleri esas alınarak el bilek radyogramına

bakıldığında, vakanın görüntüsü GPA’da bulunan örnek radyogramlarla kıyaslanarak kemik yaşı kemik yaşı 11 olarak saptanmıştır.

Pübertal büyüme evresi hesaplaması:

Addüktör sesamoidin görülmemesi, 2. parmağın proksimal falanksı; epifiz diafiz ile hemen hemen eşit boyda olması ve 3. parmak orta falanksının epifizleri diafizlerine göre henüz daha kısa olması sebebiyle pik öncesi dönem olarak değerlendirilmiştir.

3-) 11 Yaş Kız Çocuk

Kronolojik yaş: 11 yaş 1 ay



Şekil 3.6. 11 yaş kız çocuğuna ait panoramik radyogram

Demirjian’a göre diş yaşı hesaplaması: (Şekil 3.6)

Diş numarası / Evresi / Evrenin puanı

31 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 12.9

32 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 14.2

33 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
11.6

34 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
13.4

35 / f (dişin kuron boyundan daha fazla oranda kök oluşumu gerçekleşmiş durumda) / 13.5

36 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 16.2

37 / e (dişin kuron boyundan daha az oranda kök oluşumu gerçekleşmiş durumda) / 13.5

Toplam diş gelişim puanı: 95.3

Diş yaşı: 11.4 (+3 ay)

Nolla'ya göre diş yaşı hesaplaması:

Diş numarası / Evrenin puanı ve açıklaması

31 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

32 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

33 / 9 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık)

34 / 9 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık)

35 / 8.5 (kökün üçte ikisinden daha fazla kök oluşumu gerçekleşmiş kök oluşumu henüz tamamlanmamış apeks açık, 8 ile 9. evreler arasında olması sebebiyle 8+0.5 yani 8.5 değerinde)

36 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

37 / 7.2 (kökün üçte birinden daha fazla kısmı tamamlanmış, 7. ve 8. evreler arasında ve 7. evreye daha yakın olması sebebiyle 7+0.2 yani 7.2 değerinde)

Toplam diş gelişim puanı: 63.7

Diş yaşı: 10 (-1yıl 1ay)



Şekil 3.7. 11 yaş kız çocuğuna ait el bilek radyogramı

Kemik yaşı hesaplaması: 11 (Şekil 3.7)

İskeletsel gelişim ve maturasyon göstergeleri esas alınarak el bilek radyogramına bakıldığında, vakanın görüntüsü GPA'da bulunan örnek radyogramlarla kıyaslanarak kemik yaşı kemik yaşı 11 olarak saptanmıştır.

Pübertal büyüme evresi hesaplaması:

Addüktör sesamoidin görülmesi, 3. parmağın orta falanksının epifizinin takke şeklini henüz almaması, 1. parmağın proksimal falanksın epifizin diafize doğru takkeleşmeye başlamaması sebebiyle pik evresinde olduğu bulunmuştur.

4-) 12 Yaş Kız Çocuk

Kronolojik yaş: 12 yaş 5 ay



Şekil 3.8. 12 yaş kız çocuğuna ait panoramik radyogram

Demirjian'a göre diş yaşı hesaplaması: (Şekil 3.8)

Diş numarası / Evresi / Evrenin puanı

31 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 12.9

32 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 14.2

33 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
11.6

34 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
13.4

35 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
13.8

36 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 16.2

37 / f (dişin kuron boyu oranda kök oluşumu gerçekleşmiş durumda) / 14.2

Toplam diş gelişim puanı: 96.3

Diş yaşı: 12 yıl (0 yıl -5 ay)

Nolla'ya göre diş yaşı hesaplaması:

Diş numarası / evrenin puanı ve açıklaması

31 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

32 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

33 / 9.7 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık, 9.ve 10. evreler arasında apeks kapanmak üzere olması sebebiyle 9.7)

34 / 9.7 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık ancak kapanmak üzere, 9. ve 10. evreler arasında 10.evreye daha yakın olması sebebiyle 9.7)

35 / 9 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık)

36 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

37 / 7.5 (kökün üçte birinden daha fazla kısmı tamamlanmış, 7. ve 8. evreler arasında olması sebebiyle 7+0.5 yani 7.5 değerinde)

Toplam diş gelişim puanı: 65.9

Diş yaşı: 11 yıl (-1yıl 5ay)



Şekil 3.9. 12 yaş kız çocuğuna ait el bilek radyogramı

Kemik yaşı hesaplaması: 12 (Şekil 3.9)

İskeletsel gelişim ve maturasyon göstergeleri esas alınarak el bilek radyogramına bakıldığında, vakanın görüntüsü GPA'da bulunan örnek radyogramlarla kıyaslanarak

kemik yaşı 12 olarak bulunmuştur.

Pübertal büyüme evresi hesaplaması:

Addüktör sesamoidin görülmesi, 3. parmağın orta falanksının epifizinin takke şeklini henüz almaması, 1. parmağın proksimal falanksın epifizin diafize doğru takkeleşmeye başlamaması sebebiyle pik evresinde olduğu bulunmuştur.

5-) 13 Yaş Erkek Çocuk

Kronolojik yaş: 13 yaş 1 ay



Şekil 3.10. 13 yaş erkek çocuğuna ait panoramik radyogram

Demirjian'a göre diş yaşı hesaplaması: (Şekil 3.10)

Diş numarası / Evresi / Evrenin puanı

31 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 11.8

32 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 13.7

33 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
11.0

34 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
12.7

35 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /

13.2

36 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 19.3

37 / f (dişin kuron boyu kadar kök oluşumu gerçekleşmiş durumda) / 13.2

Toplam diş gelişim puanı: 94.9

Diş yaşı: 12.6 yıl (-0.7 yıl)

Nolla'ya göre diş yaşı hesaplaması:

Diş numarası / Evrenin puanı ve açıklaması

31 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

32 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

33 / 9 (kökü tamamlanmak üzere apeks açık)

34 / 9 (kökü tamamlanmak üzere apeks açık)

35 / 8.7 (kökün üçte ikisinden daha fazla kök oluşumu gerçekleşmiş kök oluşumu henüz tamamlanmamış apeks açık, bu sebeple 8 ile 9. evreler arasında ve 9. evreye daha yakın olması sebebiyle $8+0.7$ yani 8.7 değerinde)

36 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

37 / 7.2 (kökün üçte biri tamamlanmış, üçte ikisine oranla üçte birlik kısmına daha yakın kök gelişimi sebebiyle 7 ve 8. evreler arasında olup alt evreye yakınlığı sebebiyle $7+0.2$ yani 7.2 değerinde)

Toplam diş gelişim puanı: 63.9

Diş yaşı: 11 (-2.1 yıl)



Şekil 3.11. 13 yaş erkek çocuğuna ait el bilek radyogramı

Kemik yaşı hesaplaması: 12.6 (Şekil 3.11)

İskeletsel gelişim ve maturasyon göstergeleri esas alınarak el bilek radyogramına bakıldığında, vakanın görüntüsü GPA’da bulunan örnek radyogramlarla kıyaslanarak kemik yaşı 12.5 yıl olarak saptanmıştır.

Pübertal büyüme evresi hesaplaması:

Addüktör sesamoidin görülmesi, 3. parmağın orta falanksının epifizinin takke şeklini alması, 1. parmağın proksimal falanksın epifizinin diafize doğru takkeleşmeye başlaması, radiusun epifizinin diafizine doğru takkeleşmeye başlaması ve 3. parmağın distal falanksının epifiziyel birleşmesinin tamamlanmaması sebebiyle pik evresinde olduğu bulunmuştur.

6-) 14 Yaş Kız Çocuk

Kronolojik yaş: 14 yaş 4 ay



Şekil 3.12. 14 yaş kız çocuğuna ait panoramik radyogram

Demirjian'a göre diş yaşı hesaplaması: (Şekil 3.12)

Diş numarası / Evresi / Evrenin puanı

31 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 12.9

32 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 14.2

33 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 12.4

34 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
13.4

35 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
13.8

36 / h (dişin apeks oluşumu gerçekleşmiş) / 16.2

37 / g (dişin paralel kök duvarları oluşmuş ancak apeks henüz açık durumda) /
14.5

Toplam diş gelişim puanı: 97.4

Diş yaşı: 13.1 (-1 yıl 3 ay)

Nolla'ya göre diş yaşı hesaplaması:

Diş numarası / Evrenin puanı ve açıklaması

31 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

32 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

33 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

34 / 9.7 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık ancak kapanmak üzere yani 9. ve 10. evreler arasında 10. evreye daha yakın olması sebebiyle $9 + 0.7 = 9.7$ değerinde)

35 / 9.7 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık 9. ve 10. evreler arasında 10. evreye daha yakın görünümde $9 + 0.7$ yani 9.7 değerinde)

36 / 10 (kökün apikal oluşumu tamamlanmış)

37 / 9.5 (kök oluşumu tamamlanmak üzere apeks açık 9. ve 10. evreler arasında)

Toplam diş gelişim puanı: 68.9

Diş yaşı: 13 yaş (-1 yıl 4 ay)



Şekil 3.13. 14 yaş kız çocuğuna ait el bilek radyogramı

Kemik yaşı hesaplaması: 15 (Şekil 3.13)

İskeletsel gelişim ve maturasyon göstergeleri esas alınarak el bilek radyogramına bakıldığında, vakanın görüntüsü GPA'da bulunan örnek radyogramlarla kıyaslanarak kemik yaşı 15 yıl olarak bulunmuştur.

Pübertal büyüme evresi hesaplaması:

Addüktör sesamoidin görülmesi, 3. parmağın distal, proksimal ve orta falanksının epifizyel birleşmelerinin gerçekleşmeleri ve radiusun epizyel birleşmesinin henüz tamamlanmaması sebebiyle pik sonrası evrede olduğu bulunmuştur.

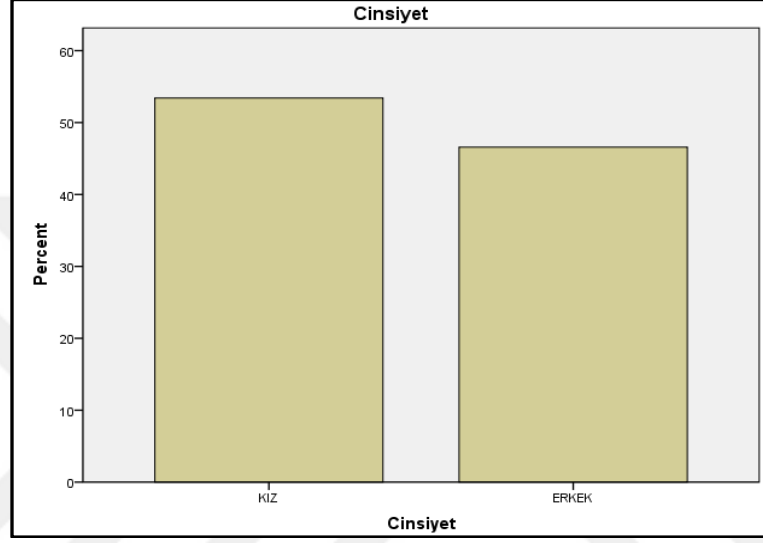
3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel incelemeler SPSS (Statistical Package for Social Sciences; 21.0, SPSS Company, Illinois, USA) for Windows (21.0, SPSS Company, Illinois, USA) programı kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistiksel değerlendirme tüm ölçümler için hesaplandı. Tüm verileri karşılaştırmak için paired t test kullanılmıştır. Sürekli değişkenler (diş yaşları, kemik yaşı, kronolojik yaş, pübertal büyüme evreleri) için Kolmogorov Smirnov test kullanıldı. Çalışmada sonuçlar ortalama \pm SS olarak ifade edilmiştir.

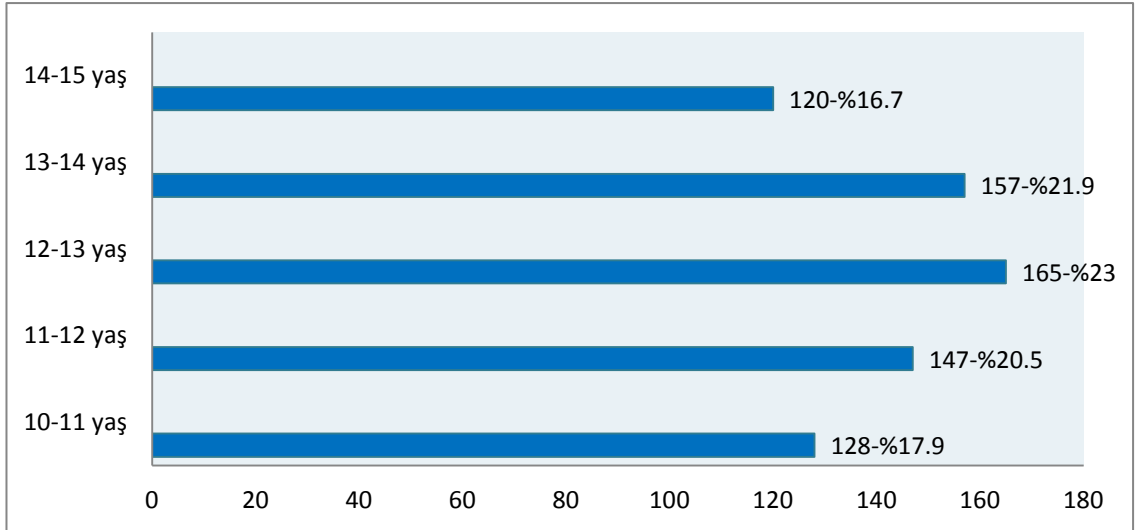
Gruplar arasında kategorik değişkenlerin karşılaştırması için ki-kare testi kullanıldı. Sürekli değişkenler arasında ilişkinin değerlendirilmesinde Spearman ve Pearson korelasyon testi kullanıldı. Dağılımın homojen olup olmadığı Skewness, Kurtosis değerleri, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testlerine göre değerlendirildi. Kronolojik yaş ve diş yaşları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde Wilcoxon Signed Rank testi ve paired t testi kullanıldı. Değerlendirme esnasında anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamıza 717 (E/K: 334/383, %46.6 / %53.4) hasta dahil edildi. Kemik yaşı, kronolojik yaş, cinsiyet, diş yaşı ve pubertal büyüme eğrisi incelenen değişkenlerdi. Hastaların cinsiyet ve yaş gruplarına göre dağılımı Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

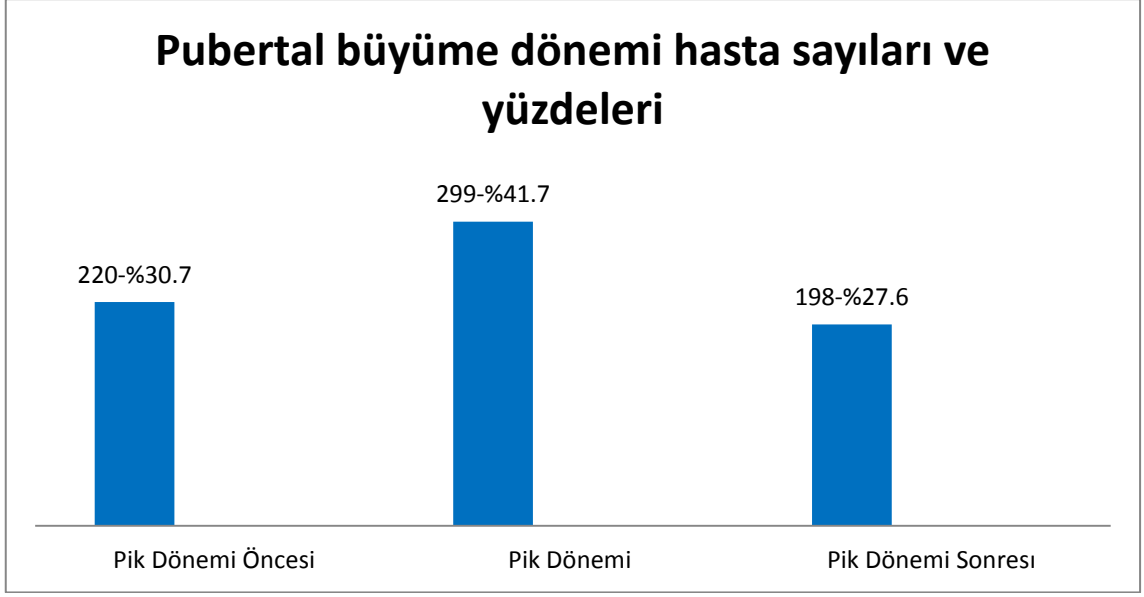


Şekil 4.1. Cinsiyete göre hasta sayısı ve yüzdeleri

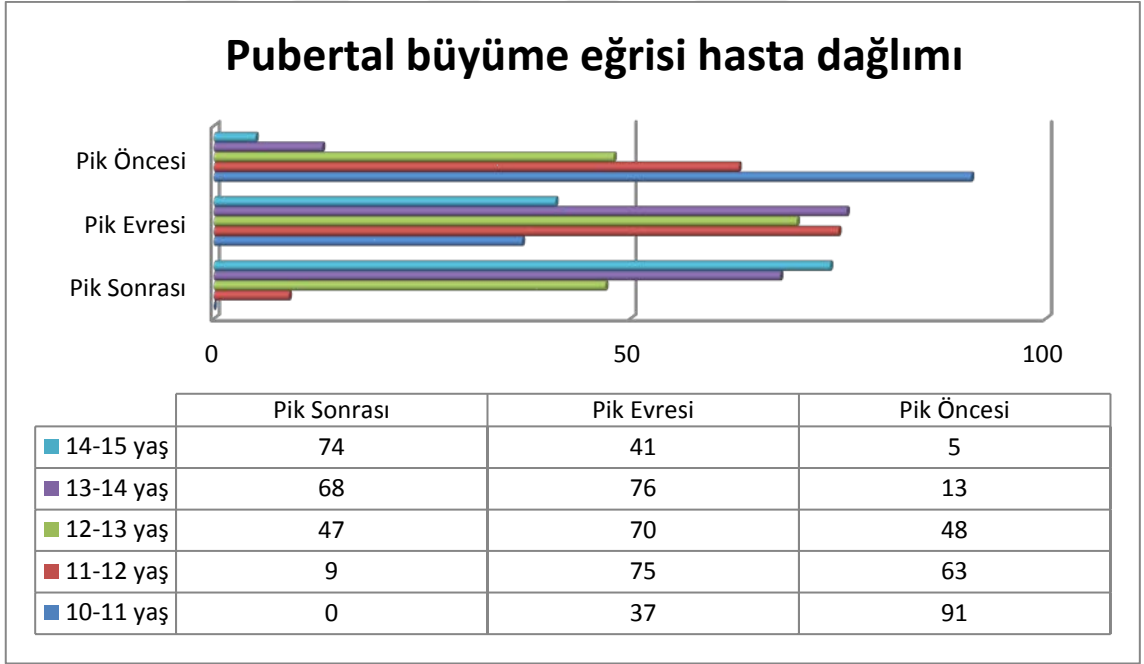


Şekil 4.2. Yaş gruplarına göre hasta sayısı ve yüzdeleri

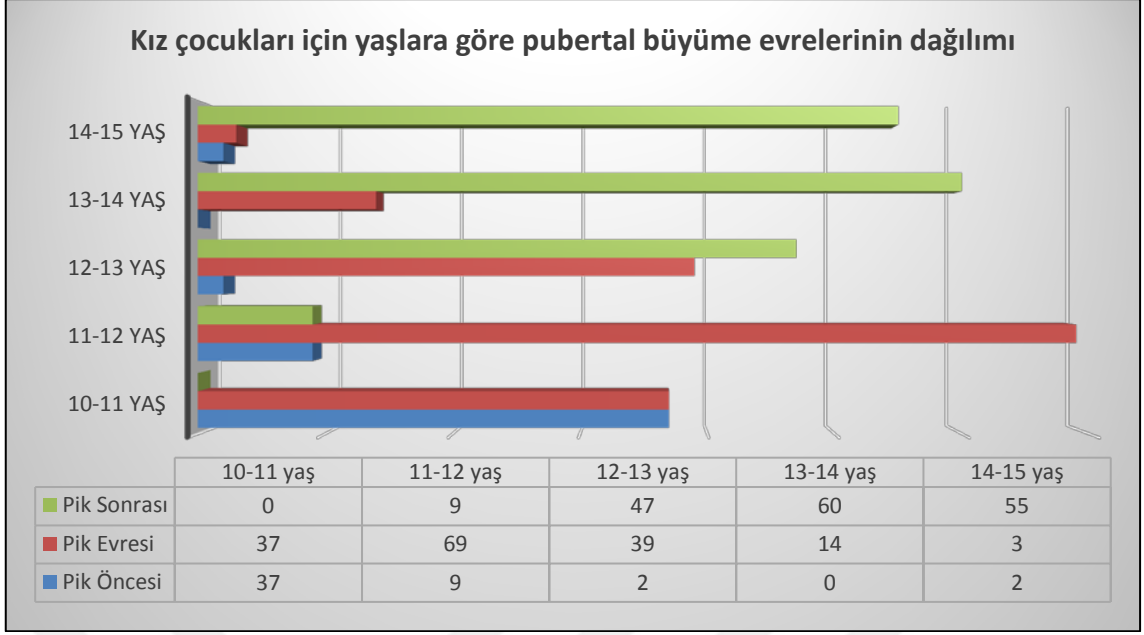
Pubertal büyüme evrelerine göre hasta sayıları ve cinsiyet ile yaş gruplarına göre hasta dağılımı Şekil 4.3, 4.4, 4.5 ve Şekil 4.6’da gösterilmiştir.



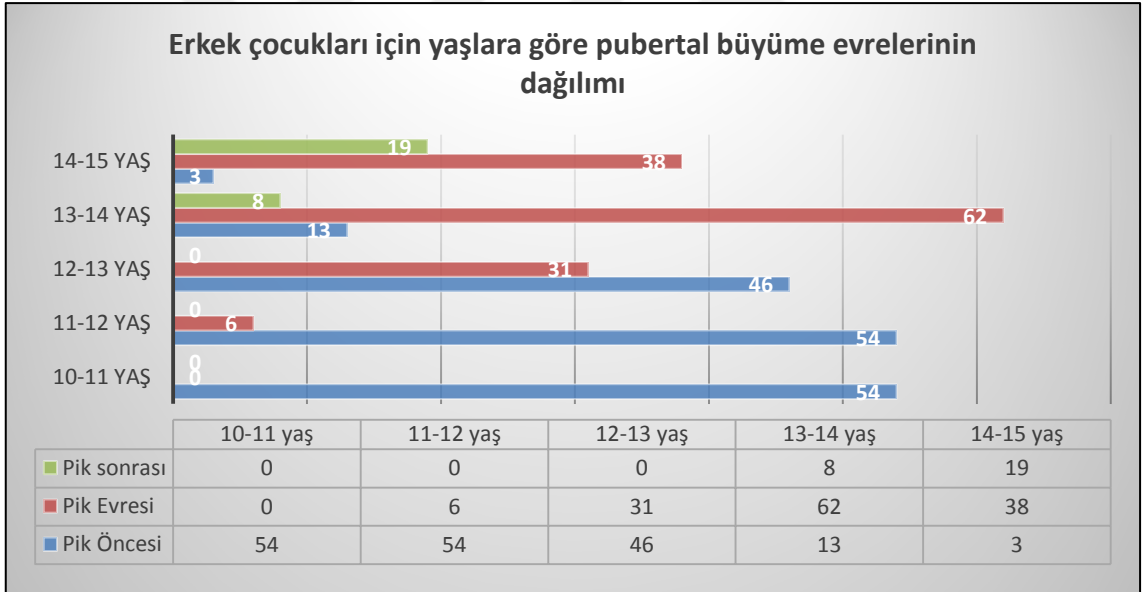
Şekil 4.3. Pubertal büyüme dönemi hasta sayıları ve yüzdeleri



Şekil 4.4. Tüm hastaların yaş gruplarına göre pubertal büyüme eğrisindeki dağılımı



Şekil 4.5. Kız çocukları için yaşlara göre pubertal büyüme evrelerinin dağılımı



Şekil 4.6. Erkek çocukları için yaşlara göre pubertal büyüme evrelerinin dağılımı

4.1. Ortalamalar

Kronolojik yaş ortalaması 12.43 ± 1.34 yıl (kızlarda 12.31 ± 1.35 yıl, erkeklerde 12.57 ± 1.32 yıl), kemik yaşı ortalaması 12.72 ± 1.46 yıl (kızlarda 12.76 ± 1.59 , erkeklerde 12.66 ± 1.29 yıl), Demirjian metoduna göre hesaplanan diş yaşı ortalaması: 13.2 ± 1.57 yıl (kızlarda 13.15 ± 1.47 yıl, erkeklerde 13.25 ± 1.67 yıl), Nolla metoduna göre diş yaşı

ortalaması: 12.68±1.78 yıl (kızlarda 12.49±1.87 yıl, erkeklerde 12.90±1.64 yıl) idi.

Tablo 4.1. Tüm hastalarda kronolojik yaş, kemik yaşı, Demirjian ve Nolla metoduna göre diş yaşı ortalama değerlerinin cinsiyete göre ve genel dağılımdaki ortalama değerleri

Cinsiyet	Ortalamalar			
	Kronolojik yaş	Kemik yaşı	DM'ye göre diş yaşı	NM'ye göre diş yaşı
Kız	12.31±1.35	12.76± 1.59	13.15±1.47	12.49±1.87
Erkek	12.57± 1.32	12.66±1.29	13.25±1.67	12.90±1.64
TOPLAM	12.43 ± 1.34	12.72±1.46	13.20±1.57	12.68±1.78

Tablo 4.2. Ortalama değerlerin yüzdelik persantillere göre dağılımı

	Persantiller						
	5	10	25	50	75	90	95
Kronolojik yaş	10.23	10.49	11.24	12.41	13.49	14.24	14.49
Kemik yaşı	10.0	11.0	11.49	13.0	14.0	15.0	15.0
DM'ye göre diş yaşı	10.7	11.20	11.80	13.20	14.60	15.70	15.70
NM'ye göre diş yaşı	10.0	10.0	11.0	13.0	14.0	15.0	15.0

Ortalama değerlerin yüzdelik persantillere dağılımı değerlendirildiğinde kronolojik yaş için hastaların %5'i 10.23 yaşından daha küçük, %10'u 10.49 yaşından, %25'i 11.24 yaşından, %50'si 12.41 yaşından, %75'i 13.49 yaşından, %90'ı 14.24 yaşından, %95'i 14.49 yaşından daha küçüktür. Kemik yaşı incelendiğinde hastaların %5'i 10 yaşından, %10'u 11 yaşından, %25'i 11.49 yaşından, %50'si 13 yaşından, %75'i 14 yaşından, %90'ı 15 yaşından küçüktür. DM'ye göre diş yaşına bakıldığında hastaların %5'i 10.7 yaşından, %10'u 11.20 yaşından, %25'i 11.80 yaşından, %50'si 13.20'den, %75'i 14.60'dan, %90'ı 15.70'den daha küçüktür. NM'ye göre diş yaşına

bakıldığında hastaların %10'u 10 yaşından, %25'i 11 yaşından, %50'si 13 yaşından, %75'i 14 yaşından, %90'ı 15 yaşından daha küçüktür (Tablo 4.2).

Pubertal büyüme evresinde DM ve NM'ye göre 33, 34, 35, 36 ve 37 nolu dişlerin gelişim evrelerinin ortalama değerleri Tablo 4.3'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Pubertal büyüme evrelerinde 33,34,35,36 ve 37 nolu dişlerin DM ve NM'ye göre gelişim evrelerinin ortalama değerleri

Diş Gelişim Evreleri	33	34	35	36	37
DM	7.36± 0.73	7.36±0.79	6.91±0.85	7.97± 0.173	6.36± 0.72
NM	9.59± 0.507	9.56± 0.607	9.25± 0.72	9.98± 0.11	8.73± 0.85

Dağılımın homojen olup olmadığı SPSS'de Skewness, Kurtosis değerlerine, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testlerine bakılarak değerlendirildi. Bunlara göre; kronolojik yaş, kemik yaşı, DM'ye göre hesaplanan diş yaşı ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşı normal bir dağılıma sahip değildi. Kız ve erkeklerde ve yaş grupları arasında bu durum hemen hemen aynıydı.

4.2. Korelasyonlar

Kronolojik yaş, kemik yaşı, DM ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşı arasındaki ilişki Pearson korelasyon (bağımlılık) ve Spearman korelasyon (bağımlılık) analizi ile gerçekleştirildi. Dağılım homojen olmadığından Spearman korelasyon analizinden daha çok faydalanılmıştır. Cinsiyet ve yaş ayrımı yapılmaksızın tüm hastalarda kronolojik yaşa oranla kemik yaşı az bir farkla daha büyük bulunmuştur. DM'ye göre hesaplanan diş yaşı kemik yaşından, kronolojik yaştan ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşından 14-15 yaş grubu hariç tutulduğunda daha büyük bulunmuştur.

Tüm çalışma popülasyonu için değişkenler arası korelasyon Tablo 4.4'de gösterilmiştir. Bu 4 değişken arasında yüksek korelasyon tespit edilmiş olup kronolojik

yaşla en iyi korelasyon kemik yaşı arasında $p=0.847$ olup yüksek korelasyon çıkmıştır. Daha sonra sırayla DM'ye göre hesaplanan diş yaşı ile yüksek korelasyon değerinde ($p=0.707$) ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşı ($p=0.681$) arasında da orta korelasyon değerinde çıkmıştır.

Tablo 4.4. Tüm grup için değişkenler arası korelasyon

		Kronolojik Yaş	Kemik Yaşı	DM	NM
Kronolojik Yaş	PK	1	.847**	.707**	.681**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	Toplam	717	717	717	717
Kemik Yaşı	PK	.847**	1	.700**	.671**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	Toplam	717	717	717	717
DM	PK	.707**	.700**	1	.853**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	Toplam	717	717	717	717
NM	PK	.681**	.671**	.853**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	Toplam	717	717	717	717

Hem kız çocuklar (Tablo 4.5) hem de erkek çocuklarda (Tablo 4.6) ayrı ayrı değerlendirildiğinde sürekli değişkenler arasındaki yüksek korelasyon değerleri elde edilmiş olup, en yüksek değerden en küçük değere doğru kızlar için korelasyonlar şu sıralamayla bulunmuştur: Kronolojik yaş ve kemik yaşı arasında ($p=0.866$), Demirjian metoduna göre hesaplanan diş yaşı ile Nolla metoduna göre hesaplanan diş yaşı arasında ($p=0.854$), DM'ye göre hesaplanan diş yaşı ve kemik yaşı arasında ($p=0.701$), kronolojik yaş ve DM'ye göre hesaplanan diş yaşı arasında ($p=0.694$), kronolojik yaş ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşı ($p=0.671$), kemik yaşı ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşı arasında ($p=0.670$).

Kızlar ve erkekler için her yaş aralığı için kronolojik yaş, kemik yaşı, DM'ye

göre hesaplanan diş yaşı ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşı arasındaki korelasyon ilişkisi Tablo 4.5 ve Tablo 4.10 arasında verilmiştir.

Tablo 4.5. Kız çocukları için değişkenler arası korelasyon ($p \leq 0.05$)

		Kronolojik Yaş	Kemik Yaşı	DM	NM
Kronolojik Yaş	PK	1	.866**	.694**	.671**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	Toplam	383	383	383	383
Kemik Yaşı	PK	.866**	1	.701**	.670**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	Toplam	383	383	383	383
DM	PK	.694**	.701**	1	.854**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	Toplam	383	383	383	383
NM	PK	.671**	.670**	.854**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	Toplam	383	383	383	383

Erkek çocukları için sürekli değişkenler arası korelasyon incelendiğinde (Tablo 4.6) yüksek korelasyon değerleri elde edilmiş olup en yüksek değerden en düşük değere doğru korelasyonlar şu şekilde sıralanmıştır: DM'ye göre hesaplanan diş yaşı ile NM'ye göre hesaplanan diş yaşı arasında ($p=0.874$), kronolojik yaş ve kemik yaşı arasında ($p=0.848$), kronolojik yaş ve DM'ye göre hesaplanan diş yaşı arasında ($p=0.725$), DM'ye göre hesaplanan diş yaşı ve kemik yaşı arasında ($p=0.724$), kemik yaşı ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşı arasında ($p=0.698$), kronolojik yaş –NM'ye göre hesaplanan diş yaşı arasında ($p=0.690$).

Tablo 4.6. Erkek çocukları için değişkenler arası korelasyon ($p \leq 0.05$)

		Kronolojik Yaş	Kemik Yaşı	DM	NM
Kronolojik Yaşı	PK	1	.848**	.725**	.690**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	Toplam	334	334	334	334
Kemik Yaşı	PK	.848**	1	.724**	.698**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	Toplam	334	334	334	334
DM	PK	.725**	.724**	1	.874**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	Toplam	334	334	334	334
NM	Pearson Correlation	.690**	.698**	.874**	1
	PK	.000	.000	.000	
	Sig. (2-tailed)	334	334	334	334

Bunların dışında tüm bu değişkenlerin dağılımını birbiriyle değerlendirmek amacıyla Wilcoxon işaretli sıra testi yapıldı ($p \geq 0.05$). Wilcoxon işaretli sıra testi ile kronolojik yaş, kemik yaşı, DM ve NM'ye göre diş yaşı dağılımının hem tüm çalışma grubu hem cinsiyetlere hem de her yaş grubuna göre ayrı olarak kıyaslanması yapılmıştır ($p \geq 0.05$). Buna göre en yüksek bağımlılık NM'ye göre hesaplanan diş yaşı ve kemik yaşı arasında çıkmıştır. Aşağıdaki tablolarda bu sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Tüm değişkenlerin dağılımlarının birbiriyle olan durumunun kıyaslanması.

	Kemik Yaşı - Kronolojik Yaş	DM- Kronolojik Yaş	NM - Kronolojik Yaş	DM - Kemik Yaşı	NM - Kemik Yaşı	NM- DM
Z	-9.794 ^a	-15.329 ^a	-5.383 ^a	-10.210 ^a	-.135 ^a	-14.044 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	<u>.000</u>	<u>.000</u>	<u>.000</u>	<u>.000</u>	.892	<u>.000</u>

Tüm çalışma popülasyonu değerlendirildiğinde;

Kronolojik yaşın kemik yaşı, DM ve NM ile değerlendirilen diş yaşı arasındaki fark istatistiki bağlamda önemliydi ($P < 0.000$).

Kemik yaşının DM ile değerlendirilen diş yaşı arasındaki fark istatistiki olarak önemliydi ($p < 0.000$), ancak NM ile tespit edilen diş yaşı arasında yüksek bir korelasyon çıkmış olup bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($P: 0.892$). DM ve NM arasındaki yaş farkı istatistiki olarak önemliydi ($p < 0.000$).

Tablo 4.8. Kızlar için tüm değişkenlerin dağılımlarının birbiriyle olan durumunun kıyaslanması

	Kemik Yaşı - Kronolojik Yaşı	DM Kronolojik Yaşı	NM - Kronolojik Yaşı	DM - Kemik Yaşı	NM - Kemik Yaşı	NM-DM
Z	-10.631 ^a	-12.286 ^a	-2.726 ^a	-6.185 ^a	-3.541 ^b	-11.950 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.006	.000	.000	.000

a. Negatif sıralamaya göre b. Pozitif sıralamaya göre c. Wilcoxon İşaretli Sıra Testi

Tablo 4.9. Erkekler için tüm değişkenlerin dağılımlarının birbiriyle olan durumunun kıyaslanması

	Kemik Yaşı - Kronolojik Yaş	DM - Kronolojik Yaş	NM - Kronolojik Yaş	DM - Kemik Yaşı	NM - Kemik Yaşı	NM - DM
Z	-2.080 ^a	-9.266 ^a	-5.061 ^a	-8.362 ^a	4.594 ^a	-7.509 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.037	.000	.000	.000	.000	.000

a. Negatif sıralamaya göre b. Pozitif sıralamaya göre c. Wilcoxon İşaretli Sıra Testi

Her iki cinsiyet için de kronolojik yaşla en yüksek korelasyon kemik yaşı ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşı arasında çıkmıştır.

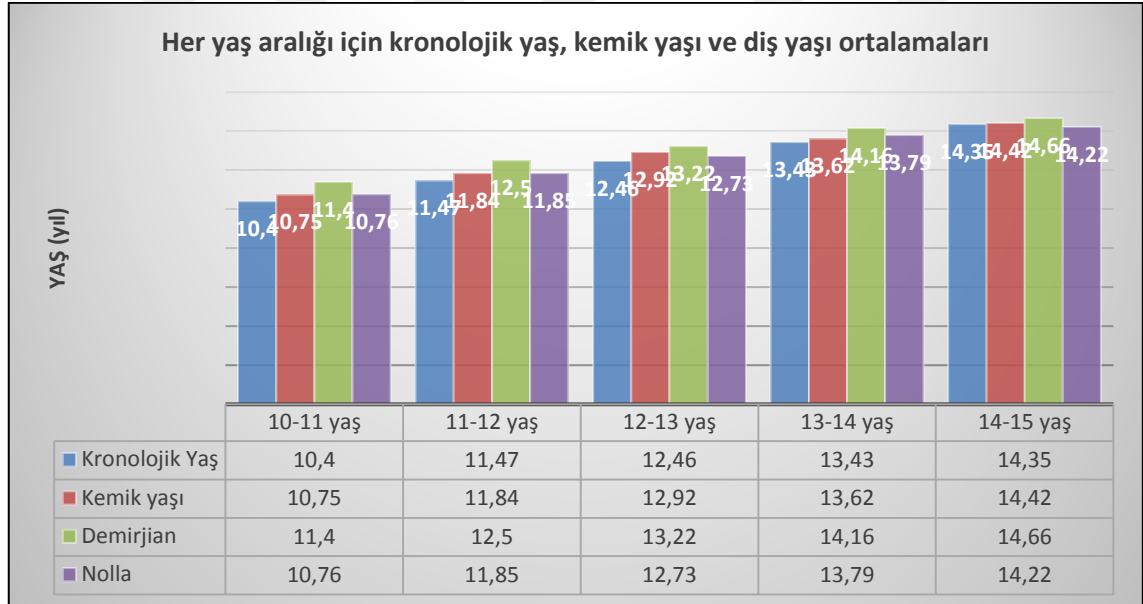
Çalışmaya katılan her yaş grubu için kemik yaşı ile DM ve NM'ye göre belirlenen diş yaşı arasındaki ilişki Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Kemik yaşı, DM ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşının birbirleri arasındaki dağılımının her yaş gruplarında ayrı olarak kıyaslanması

		Yaş Grupları				
		10-11 Yaş	11-12 Yaş	12-13 Yaş	13-14 Yaş	14-15 Yaş
DM-Kemik yaşı	Z	-5.903 ^a	-6.042 ^a	-3.279 ^a	-5.116 ^a	-2.282 ^a
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0.000	.000	.001	.000	.023
NM- Kemik yaşı	Z	-.261 ^b	-.325 ^a	-.882 ^b	-2.504 ^a	-1.654 ^b
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0.794	.745	.378	.012	.098
NM- DM	Z	-7.541 ^b	-7.315 ^b	-6.477 ^b	-4.781 ^b	-5.307 ^b
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0.000	.000	.000	.000	.000

a. Negatif sıralamaya göre b. Pozitif sıralamaya göre c. Wilcoxon İşaretili Sıra Testi

Yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmede NM'ye göre hesaplanan diş yaşı ve kemik yaşı arasında 10-11, 11-12, 12-13, 14-15 yaş grubunda NM ve kemik yaşı arasında yüksek korelasyon varken 13-14 yaş grubunda önemli bir ilişki bulunamamıştır (Tablo 4.10).



Şekil 4.7. Her yaş aralığı için kronolojik yaş, kemik yaşı ve diş yaşı ortalamaları

Çalışmamıza katılan çocukların her yaş aralığı için ortalama kronolojik yaş, kemik yaşı, DM ve NM'ye göre diş yaşı ortalamaları Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tüm yaş gruplarında ortalama kemik yaşı ortalama kronolojik yaşa göre göre

daha ileri bulunmuş olup ve 10-11 yaş, 11-12 yaş, 12-13 yaş, 13-14 yaş ve 14-15 yaş grupları için sırasıyla 0.25 yıl, 0.37 yıl, 0.46 yıl, 0.18 yıl, 0.07 yıl olarak ve tüm çalışma popülasyonunda kemik yaşı kronolojik yaştan 0.29 yıl daha ileri çıkmıştır.

Tüm yaş gruplarında DM ile belirlenen ortalama diş yaşı ortalama kronolojik yaştan daha büyük çıkmış olup; 10-11 yaş, 11-12 yaş, 12-13 yaş, 13-14 yaş ve 14-15 yaş grupları için sırasıyla 1.0 yıl, 1.03yıl, 0.76 yıl, 0.73 yıl, 0.31 yıl olarak, ve tüm çalışma popülasyonunda diş yaşı kronolojik yaştan 0.77 yıl daha ileride bulunmuştur.

Tüm yaş gruplarında NM ile belirlenen ortalama diş yaşı, 14-15 yaş grubu hariç ortalama kronolojik yaştan daha büyük tespit edilmiş olup 10-11 yaş, 11-12 yaş, 12-13 yaş, 13-14 yaş grupları için sırasıyla 0.36 yıl, 0.38 yıl, 0.27 yıl, 0.36 yıl olarak daha ileri, 14-15 yaş grubunda ise kronolojik yaş NM ile hesaplanan diş yaşına göre 0.13 yıl daha ileri bulunmuştur. Tüm çalışma popülasyonunda diş yaşı kronolojik yaştan 0.23 yıl daha ileri olarak saptanmıştır.

Tüm yaş gruplarında DM ile belirlenen ortalama diş yaşı ortalama kemik yaşından daha büyük çıkmış olup, 10-11 yaş, 11-12 yaş, 12-13 yaş, 13-14 yaş ve 14-15 yaş grupları için sırasıyla 0.65 yıl, 0.66 yıl, 0.30 yıl, 0.54 yıl, 0.24 yıl olarak, ayrıca tüm çalışma popülasyonunda diş yaşı kemik yaşından 0.48 yıl daha ileride tespit edilmiştir.

Tüm yaş gruplarında NM ile belirlenen ortalama diş yaşı, 12-13 yaş ve 14-15 yaş grubu hariç diğer gruplarda ortalama kemik yaşı ile aralarında diş yaşı lehine istatistiksel olarak önemli olmayan fark tespit edilmiştir ve 10-11 yaş, 11-12 yaş, 13-14 yaş grupları için sırasıyla 0.01 yıl, 0.01 yıl, 0.17 yıl olarak daha diş yaşı daha büyük, 12-13 yaş ve 14-15 yaş grubunda ise kemik yaşı NM ile hesaplanan diş yaşına göre sırasıyla 0.19 yıl ve 0.20 yıl daha büyük bulunmuştur.

Tüm çalışma popülasyonunda diş yaşı kemik yaşından 0.04 yıl daha küçük bulunmuştur. Yaş gruplarına göre değişkenler arası korelasyon Tablo 4.11, 4.12, 4.13,

4.14 ve Tablo 4.15’de gösterilmiştir. Tüm yaş gruplarında kemik yaşı ile DM ve NM’ye göre hesaplanan diş yaşı incelendiğinde aralarında yüksek korelasyon değerleri çıkmıştır. Bu korelasyon değerleri yüksekten aza doğru sırayla; DM ve NM’ye göre hesaplanan diş yaşları arasında, kemik yaşı–NM’ye göre hesaplanan diş yaşı arasında, kemik yaşı–DM’ye göre hesaplanan diş yaşı arasında çıkmıştır. DM ve NM’ye göre hesaplanan diş yaşları arasındaki korelasyon 10-11 ve 14-15 yaş arası orta, 11-12, 12-13 ve 13-14 arası yaş gruplarında yüksek çıkmıştır.

Tablo 4.11. 11 yaş altı değişkenler arası korelasyon

Korelasyonlar		Kemik Yaşı	DM	NM
Kemik Yaşı	PK	1	.197*	.267**
	Sig. (2-tailed)		.026	.002
	Toplam	128	128	128
DM	PK	.197*	1	.680**
	Sig. (2-tailed)	.026		.000
	Toplam	128	128	128
NM	PK	.267**	.680**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.000	
	Toplam	128	128	128

Tablo 4.12. 11-12 yaş arası değişkenler arası korelasyon

Korelasyonlar		Kemik Yaşı	DM	NM
Kemik Yaşı	PK	1	.262**	.205*
	Sig. (2-tailed)		.001	.013
	Toplam	147	147	147
DM	PK	.262**	1	.738**
	Sig. (2-tailed)	.001		.000
	Toplam	147	147	147
NM	PK	.205*	.738**	1
	Sig. (2-tailed)	.013	.000	
	Toplam	147	147	147

Tablo 4.13. 12-13 yaş arası değişkenler arası korelasyon.

Korelasyonlar		Kemik Yaşı	DM	NM
Kemik Yaşı	PK	1	.439**	.264**
	Sig. (2-tailed)		.000	.001
	Toplam	165	165	165
DM	PK	.439**	1	.753**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	Toplam	165	165	165
NM	PK	.264**	.753**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	
	Toplam	165	165	165

Tablo 4.14. 13-14 yaş arası değişkenler arası korelasyon

Korelasyonlar		Kemik Yaşı	DM	NM
Kemik Yaşı	PK	1	.243**	.318**
	Sig. (2-tailed)		.002	.000
	Toplam	157	157	157
DM	PK	.243**	1	.726**
	Sig. (2-tailed)	.002		.000
	Toplam	157	157	157
NM	PK	.318**	.726**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	Toplam	157	157	157

Tablo 4.15. 14-15 yaş arası değişkenler arası korelasyon.

Korelasyonlar		Kemik Yaşı	DM	NM
Kemik Yaşı	PK	1	.191*	.229*
	Sig. (2-tailed)		.037	.012
	Toplam	120	120	120
DM	PK	.191*	1	.661**
	Sig. (2-tailed)	.037		.000
	Toplam	120	120	120
NM	PK	.229*	.661**	1
	Sig. (2-tailed)	.012	.000	
	Toplam	120	120	120

Çalışmamının istatistiki sonuçları özetlenecek olursa;

1. Kemik yaşı ve DM'ye göre diş yaşı tüm yaş gruplarında kronolojik yaştan ileri çıkmıştır.
2. Kemik yaşı DM'ye göre diş yaşına göre kronolojik yaşa daha yakın bulunmuştur.
3. NM'ye göre diş yaşı 14-15 yaş grubu hariç kronolojik yaştan daha büyük çıkmıştır. NM tüm gruplarda DM'ye göre kronolojik yaşa daha yakın sonuçlar vermiştir.
4. Tüm çalışma popülasyonunda DM'ye göre diş yaşı kemik yaşından daha ileri çıkmıştır.
5. NM ile belirlenen diş yaşı 14-15 yaş grubu hariç kemik yaşına yakın sonuçlar vermektedir.
6. Tüm çalışma grubu değerlendirildiğinde kronolojik yaşa göre, kemik yaşı, DM'ye göre diş yaşı ve NM'ye göre diş yaşı sırasıyla; 0.29 yıl, 0.77 yıl ve 0.23 yıl daha büyük çıkmıştır. Dolayısı ile kronolojik yaşı en yakın sonucu Nolla metodu vermiştir.
7. Tüm yaş gruplarında kemik yaşı ile DM'ye göre diş yaşı arasındaki korelasyon zayıf ve çok zayıf olarak çıkmıştır ve bu tüm yaş gruplarında istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).
8. Tüm yaş gruplarında kemik yaşı ile NM'ye göre diş yaşı arasındaki korelasyon zayıf ve çok zayıf olarak çıkmıştır ve bu tüm yaş gruplarında istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).
9. Tüm yaş gruplarında DM'ye göre diş yaşı ile NM'ye göre diş yaşı arasındaki korelasyon orta ve yüksek olarak çıkmıştır ve bu tüm yaş gruplarında istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).

Mann Whitney U testi ile kronolojik yaş, kemik yaşı, DM ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşının cinsiyet açısından bir farklılık arz edip etmediğine bakıldı (Tablo 4.16). Buna göre kızlar ve erkekler arasında kronolojik yaş ile NM'ye göre hesaplanan diş yaşı arasında önemli fark tespit edildi ($p=0.01$).

Tablo 4.16. Mann-Whitney U istatistik testi sonucu

	Kronolojik Yaş	Kemik Yaşı	DM	NM
Mann-Whitney U	56573.000	60251.000	63448.000	55646.000
Wilcoxon W	130109.000	116196.000	136984.000	129182.000
Z	-2.671	-1.350	-.186	-3.045
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008	.177	.853	.002

Yaş grubu pubertal büyüme eğrisi arasındaki ilişki Pearson Ki Kare testi ile değerlendirilmiştir. Yaş grupları ile pubertal büyüme eğrisi arasında önemli ilişki vardır. Tablo 4.17'de sunulmuştur.

Tablo 4.17. Pearson Ki Kare testi sonucu

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Ki Kare	264.350 ^a	8	.000
Olasılık Oranı	303.669	8	.000
Linear-by-Linear Association	243.440	1	.000
Toplam	717		

Pubertal büyüme eğrisinin diş gelişimi sırasında herhangi bir veya daha fazla dişin gelişim evresiyle ilişkilendirilmesi amacıyla yapılan değerlendirmelerin sonuçları ise şöyledir;

Cinsiyet ve bazı dişlerin pubertal büyüme eğrisi ile ilişkisini anlamak için her iki

cinsiyet ve 33, 34, 35, 36 ve 37 numaralı dişlerinin DM ve NM'ye göre diş gelişim evrelerinin hesaplanmasıyla pubertal büyüme eğrisi lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi. Her iki cinsiyet için ve her diş için ayrı ayrı 10 lojistik regresyon analizi yapıldı. Yapılan lojistik regresyon analizine göre en yüksek predicted response değeri hem kız hem de erkeklerde D5 ve N5'te çıktı. Ortalama marjinal homojenite istatistik değerleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir ($p \geq 0.05$).

Tablo 4.18. DM'ye göre hesaplanan 33, 34, 35, 36 ve 37 numaralı dişlerin ortalama marjinal homojenite istatistik değerleri

	D3	D4	D5	D6	D7
Ortalama MH değeri	-1.110	-1.190	-0.756	-2.112	1.524
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.267	0.234	0.450	0.035	0.127

Tablo 4.19. NM'ye göre hesaplanan 33, 34, 35, 36 ve 37 numaralı dişlerin ortalama marjinal homojenite istatistik değerleri

	N3	N4	N5	N6	N7
Ortalama MH değeri	-4.89	-6.669	1.069	-1.947	-4.610
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.285	0.052	0.000

Buna göre pubertal büyüme eğrisi evresinin, DM'ye göre D3 D4 D5 D6 ve D7 dişlerinin gelişim durumlarına bakıldığında en iyi 35 numaralı dişin değerlendirilmesi ile belirlenebileceği gösterilmiştir. Pearson korelasyon katsayısı 0.623 ve Spearman rho değeri 0.626 idi. Daha sonra sırasıyla 33, 34 ve 37 numaralı dişlerin değerlendirilmesi ile pubertal büyüme evresi belirlenebileceği gösterilmiştir.

Çalışma grubunda Demirjian ve Nolla metoduna göre 33, 34, 35, 36 ve 37 numaralı dişlerin kalsifikasyon evrelerinin pubertal büyüme evrelerine göre sayı ve yüzde olarak dağılımı Tablo 4.20 ile Tablo 4.29 arasında gösterilmiştir.

Tablo 4.20. DM'ye göre 33 numaralı dişin (D3) pubertal büyüme eğrisi tablosu

	Demirjian Diş Gelişim Evresi	Puberte Büyüme Eğrisi			Toplam	
		Sayı Yüzde	Pik ncesi	Pik		Pik Sonrası
D3	f	Sayı	89	21	0	110
		% Puberte büyüme eğrisi	40.5%	7.0%	.0%	15.3%
	g	Sayı	104	113	23	240
		% Puberte büyüme eğrisi	47.3%	37.8%	11.6%	33.5%
	h	Sayı	27	165	175	367
		% Puberte büyüme eğrisi	12.3%	55.2%	88.4%	51.2%
Toplam	Sayı	220	299	198	717	
	% Puberte büyüme eğrisi	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Tablo 4.21. DM'ye göre 34 numaralı dişin (D4) pubertal büyüme eğrisi tablosu

		Puberte Büyüme Eğrisi			Toplam	
		Pik ncesi	Pik	Pik Sonrası		
D4	d	Sayı	1	0	0	1
		% Puberte büyüme eğrisi	.5%	.0%	.0%	.1%
	e	Sayı	2	1	0	3
		% Puberte büyüme eğrisi	.9%	.3%	.0%	.4%
	f	Sayı	93	42	1	136
		% Puberte büyüme eğrisi	42.3%	14.0%	.5%	19.0%
	g	Sayı	87	68	24	179
		% Puberte büyüme eğrisi	39.5%	22.7%	12.1%	25.0%
	h	Sayı	37	188	173	398
		% Puberte büyüme eğrisi	16.8%	62.9%	87.4%	55.5%
	Toplam	Sayı	220	299	198	717
		% Puberte büyüme eğrisi	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tablo 4.22. DM'ye göre 35 numaralı dişin (D5) pubertal büyüme eğrisi tablosu

		Puberte Büyüme Eğrisi			Toplam	
		Pik ncesi	Pik	Pik Sonrası		
D5	e	Sayı	16	4	0	20
		% Puberte büyüme eğrisi	7.3%	1.3%	.0%	2.8%
	f	Sayı	136	89	15	240
		% Puberte büyüme eğrisi	61.8%	29.8%	7.6%	33.5%
	g	Sayı	62	121	62	245
		% Puberte büyüme eğrisi	28.2%	40.5%	31.3%	34.2%
	h	Sayı	6	85	121	212
		% Puberte büyüme eğrisi	2.7%	28.4%	61.1%	29.6%
Toplam	Sayı	220	299	198	717	
	% Puberte büyüme eğrisi	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Tablo 4.23. DM'ye göre 36 numaralı dişin (D6) pubertal büyüme eğrisi tablosu

		Puberte Büyüme Eğrisi			Toplam	
		Pik ncesi	Pik	Pik Sonrası		
D6	g	Sayı	18	4	0	22
		% Puberte büyüme eğrisi	8.2%	1.3%	.0%	3.1%
	h	Sayı	202	295	198	695
		% Puberte büyüme eğrisi	91.8%	98.7%	100.0%	96.9%
Toplam	Sayı	220	299	198	717	
	% Puberte büyüme eğrisi	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Tablo 4.24. DM'ye göre 37 numaralı dişin (D7) pubertal büyüme eğrisi tablosu

		Puberte Büyüme Eğrisi			Toplam
		Pik Öncesi	Pik	Pik Sonrası	
e	Sayı	58	23	3	84
	% Puberte büyüme eğrisi	26.4%	7.7%	1.5%	11.7%
f	Sayı	131	141	38	310
	% Puberte büyüme eğrisi	59.5%	47.2%	19.2%	43.2%
D7 g	Sayı	30	131	142	303
	% Puberte büyüme eğrisi	13.6%	43.8%	71.7%	42.3%
h	Sayı	1	4	15	20
	% Puberte büyüme eğrisi	.5%	1.3%	7.6%	2.8%
Toplam	Sayı	220	299	198	717
	% Puberte büyüme eğrisi	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Bu çalışmada dişlerin mineralizasyon evreleri hem Demirjian metodu hem de Nolla metoduna göre hesaplandığından pübertal büyüme evrelerinin her üç döneminde dişlerin kalsifikasyon oranlarına bakıldığında:

Pik öncesi evrede DM'ye göre;

- ◆ 33 numaralı diş g ve f evresi arasındaydı. (G: %47.3, F: %40.5)
- ◆ 34 numaralı diş f ve g evresindeydi. (F: %42.3, G: %39.5)
- ◆ 35 numaralı diş f ve g evresindeydi. (F: %61.8, G: %28.2)
- ◆ 37 numaralı diş f ve e evresindeydi. (F: %59.5, E: %26.4)

Pik evresinde DM'ye göre;

- ◆ 33 numaralı diş h ve g evresindeydi. (H: %55.2, G: %37.8)
- ◆ 34 numaralı diş h ve g evresindeydi. (H: %62.9, G: %22.7)
- ◆ 35 numaralı diş g, f ve h evresindeydi. (G: %40.5, F: %29.8, H: %28.4)
- ◆ 37 numaralı diş f ve g evresindeydi. (F: %47.2, G: %43.8)

Pik sonrası evrede DM'ye göre;

- ◆ 33 numaralı diş h ve g evresindeydi. (H: %88.4, G: %11.6)
- ◆ 34 numaralı diş h ve g evresindeydi. (H: %87.4, G: %12.1)
- ◆ 35 numaralı diş h ve g evresindeydi. (H: %61.1, G: %31.3)
- ◆ 37 numaralı diş g, f ve h evresindeydi. (G: %71.7, F: %19.2, H: %7.6)

Tüm bu veriler değerlendirildiğinde DM'ye göre pubertal büyüme eğrisinin en belirleyicisi 35 numaralı diş olup, bunu sırasıyla 33, 34 ve 37 numaralı diş izlemektedir. 35, 34 ve 33 numaralı dişlerin f evresinde, 37 numaralı dişin e ve f evresinde olması pik öncesi evreyi, 35 ve 37 numaralı dişlerin g evresinde olması pik evresini, 35 ve 37 numaralı dişlerin h evresinde olması da pik sonrası döneme işaret etmektedir.

Kız çocuklarda DM'ye göre diş yaşı tayini ile pubertal büyüme eğrisi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde pik öncesi, pik evresi ve pik sonrası evrenin belirlenmesinde 33, 34, 35, 36 ve 37 numaralı dişlerin duyarlılığı değerlendirilmiş ve sonuçlar şu şekilde çıkmıştır;

- Pik öncesi evrede en anlamlı olanlar sırayla **35, 34, 33 ve 37 numaralı** dişler çıkmıştır. (35, 34 ve 33 numaralı dişlerin f evresinde, 37 numaralı dişin e ve f evresinde olması)
- Pik evresinde belirleyici olabilecek diş **35 ve 37 numaralı** dişler çıkmıştır (35 ve 37 numaralı dişin g evresinde olması).
- Pik sonrası evrede **35 ve 37 numaralı** dişin h evresinde olması pik sonrası dönem için belirleyici iken diğer dişler belirleyici olarak çıkmamıştır.

Erkek çocuklarda DM'ye göre diş yaşı tayini ile pubertal büyüme eğrisi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde pik öncesi, pik evresi ve pik sonrası evrenin belirlenmesinde sonuçlar kız çocuklarla benzer çıkmıştır.

Nolla metoduna göre değerlendirildiğinde ise;

Pik öncesi evrede NM'ye göre;

- ◆ 33 numaralı diş kalsifikasyonu evresi 9 (%65) ve 10 (%30) idi.
- ◆ 34 numaralı diş kalsifikasyon evresi 9 (%45.9), 10 (%36.4) ve 8 (%17.3) idi.
- ◆ 35 numaralı diş kalsifikasyon evresi 9 (%45.8) ve 8 (%40.9) idi.
- ◆ 37 numaralı diş kalsifikasyon evresi 9 (%38.2), 8 (%36.4) ve 7 (%21.4) idi.

Pik evresinde NM'ye göre;

- ◆ 33 numaralı diş kalsifikasyonu evresi 10 (%75.6) ve 9 (%23.7) idi.
- ◆ 34 numaralı diş kalsifikasyonu evresi 10 (%74.6) ve 9 (%23.1) idi.
- ◆ 35 numaralı diş kalsifikasyonu evresi 9 (%49.5), 10 (%34.1) ve 8 (%14.7) idi.
- ◆ 37 numaralı diş kalsifikasyonu evresi 9 (%58.2), 8 (%20.1) ve 10 (%19.4) idi.

Pik sonrası evrede NM'ye göre;

- ◆ 33 numaralı diş kalsifikasyonu evresi 10 (%93.9) ve 9 (%6.1) idi.
- ◆ 34 numaralı diş kalsifikasyonu evresi 10 (%92.9) ve 9 (%7.1) idi.
- ◆ 35 numaralı diş kalsifikasyonu evresi 10 (%62.6) ve 9 (%31.9) idi.
- ◆ 37 numaralı diş kalsifikasyonu evresi 9 (%51.0) ve 10 (%49.0) idi.

NM ile belirlenen diş yaşı ile pubertal büyüme evreleri arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve kız ve erkek cinsiyet için pubertal büyüme eğrisinde her üç büyüme evresinin belirlenmesinde hangi dişlerin daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Kız ve erkek çocuklar için sonuçlar aşağıda tartışılmıştır.

Kız çocuklarda NM'ye göre diş yaşı tayini ile pubertal büyüme eğrisi arasındaki ilişkinin değerlendirilmiş ve sonuçlar şu şekilde çıkmıştır;

- Pik öncesi evrenin belirlenmesinde en anlamlı olan dişler sırayla **35, 34, 37 ve 33 numaralı diş** çıkmıştır. 35 numaralı dişin 8.kalsifikasyon seviyesinde, 33 ve 34 numaralı dişlerin 9. ve 37 numaralı dişin 7. ve 8. kalsifikasyon derecesinde olması bu evreyi işaret edebilir.

- Pik evresinde 35 numaralı dişin 9. kalsifikasyon evresinde olması belirleyici olarak çıkmıştır.
- Pik sonrası evrede 35 ve 37 numaralı dişlerin 10. Kalsifikasyon seviyesinde bulunması belirleyici olarak çıkmıştır.

Erkek çocuklarda NM'ye göre diş yaşı tayini ile pubertal büyüme eğrisi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlar kız çocuklarıinki ile benzer çıkmıştır.

Yukardaki sonuçlar özetlendiğinde kız çocuklarda DM ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşı ile değerlendirilen dişlerin pubertal büyüme evreleri ile olan ilişkileri açısından pik evresi dişında sonuçlar birbiri ile benzerlik arzeder. Pik öncesi evrede PBE'yi en belirleyici diş 35 ve sonrasında 34, 33, 37 numaralı dişler iken, pik evresinde farklı çıkmıştır. DM'ye göre pik evresinde 35 ve 37 numaralı dişler belirleyici iken NM'ye göre sadece 35 numaralı diş belirleyici çıkmıştır. Pik sonrası dönemde birbirleri ile uyumlu çıkmıştır. Bu farklılığın sebebi incelenen popülasyonla bir diş yaşı tayin metodunun daha uyumlu olmasıdır.

Erkek çocuklarda ise DM ve NM'ye göre hesaplanan diş yaşı ile, değerlendirilen dişlerin pubertal büyüme evreleri ile olan ilişkileri açısından pik sonrası dönem dişında sonuçlar birbiri ile farklılıklar arz eder. Bu farklılığın sebebi yine incelenen popülasyonla bir diş yaşı tayin metodunun daha uyumlu olmasıdır.

Kız ve erkek çocukların birbirleriyle kıyaslanmaları neticesinde; hem DM hem de NM'ye göre ayrı ayrı değerlendirilen pubertal büyüme evresini belirlemeye yönelik analiz sonuçları kız ve erkek çocuklarda benzer çıkmıştır. Cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık çıkmamıştır.

Daha önceki çalışmalardan bazılarında farklı sonuçlar çıkmış olup, pubertal büyüme evrelerinin kız çocuklarında daha erken dönemde başlaması, erkeklerde de

daha geç başlayıp daha sonra sonlanması ile ilişkilendirilmiştir.

Tablo 4.25. NM'ye göre 33 numaralı dişin (N3) pubertal büyüme eğrisi tablosu

		Puberte Büyüme Eğrisi			Toplam
		Pik Öncesi	Pik	Pik Sonrası	
8	Sayı	11	2	0	13
	% +Puberte büyüme eğrisi	5.0 %	.7 %	.0 %	1.8 %
N3 9	Sayı	143	71	12	226
	% Puberte büyüme eğrisi	65.0 %	23.7 %	6.1 %	31.5 %
10	Sayı	66	226	186	478
	% Puberte büyüme eğrisi	30.0 %	75.6 %	93.9 %	66.7 %
Toplam	Sayı	220	299	198	717
	% Puberte büyüme eğrisi	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Tablo 4.26. NM'ye göre 34 numaralı dişin (N4) pubertal büyüme eğrisi tablosu

		Puberte Büyüme Eğrisi			Toplam
		Pik Öncesi	Pik	Pik Sonrası	
7	Sayı	1	0	0	1
	% Puberte büyüme eğrisi	.5 %	.0 %	.0 %	.1 %
8	Sayı	38	7	0	45
	% Puberte büyüme eğrisi	17.3 %	2.3 %	.0 %	6.3 %
N4 9	Sayı	101	69	14	184
	% Puberte büyüme eğrisi	45.9 %	23.1 %	7.1 %	25.7 %
10	Sayı	80	223	184	487
	% Puberte büyüme eğrisi	36.4 %	74.6 %	92.9 %	67.9 %
Toplam	Sayı	220	299	198	717
	% Puberte büyüme eğrisi	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Tablo 4.27. NM'ye göre 35 numaralı dişin (N5) pubertal büyüme eğrisi tablosu

		Puberte Büyüme Eğrisi			Toplam	
		Pik Öncesi	Pik	Pik Sonrası		
N5	6.2	Sayı	1	0	0	1
		% Puberte büyüme eğrisi	.5%	.0%	.0%	.1%
	7.0	Sayı	5	1	0	6
		% Puberte büyüme eğrisi	2.3%	.3%	.0%	.8%
	7.2	Sayı	1	0	0	1
		% Puberte büyüme eğrisi	.5%	.0%	.0%	.1%
	7.7	Sayı	12	4	0	16
		% Puberte büyüme eğrisi	5.5%	1.3%	.0%	2.2%
	8.0	Sayı	42	13	1	56
		% Puberte büyüme eğrisi	19.1%	4.3%	.5%	7.8%
	8.2	Sayı	13	5	1	19
		% Puberte büyüme eğrisi	5.9%	1.7%	.5%	2.6%
	8.7	Sayı	35	26	9	70
		% Puberte büyüme eğrisi	15.9%	8.7%	4.5%	9.8%
	9.0	Sayı	63	77	20	160
		% Puberte büyüme eğrisi	28.6%	25.8%	10.1%	22.3%
	9.2	Sayı	19	27	11	57
		% Puberte büyüme eğrisi	8.6%	9.0%	5.6%	7.9%
	9.7	Sayı	19	44	32	95
		% Puberte büyüme eğrisi	8.6%	14.7%	16.2%	13.2%
10.0	Sayı	10	102	124	236	
	% Puberte büyüme eğrisi	4.5%	34.1%	62.6%	32.9%	
Toplam	Sayı	220	299	198	717	
	% Puberte büyüme eğrisi	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Tablo 4.28. NM'ye göre 36 numaralı dişin (N6) pubertal büyüme eğrisi tablosu

		Puberte Büyüme Eğrisi			Toplam	
		Pik ncesi	Pik	Pik Sonrası		
N6	9	Sayı	9	0	0	9
		% Puberte büyüme eğrisi	4.1%	.0%	.0%	1.3%
	10	Sayı	211	299	198	708
		% Puberte büyüme eğrisi	95.9%	100.0%	100.0%	98.7%
Toplam	Sayı	220	299	198	717	
	% Puberte büyüme eğrisi	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Tablo 4.29. NM'ye göre 37 numaralı dişin (N7) pubertal büyüme eğrisi tablosu

		Puberte Büyüme Eğrisi			Toplam	
		Pik ncesi	Pik	Pik Sonrası		
6	Sayı	5	1	0	6	
	% Puberte büyüme eğrisi	2.3%	.3%	.0%	.8%	
7	Sayı	47	15	2	64	
	% Puberte büyüme eğrisi	21.4%	5.0%	1.0%	8.9%	
N7	8	Sayı	80	60	7	147
		% Puberte büyüme eğrisi	36.4%	20.1%	3.5%	20.5%
9	Sayı	84	165	101	350	
	% Puberte büyüme eğrisi	38.2%	55.2%	51.0%	48.8%	
10	Sayı	4	58	88	150	
	% Puberte büyüme eğrisi	1.8%	19.4%	44.4%	20.9%	
Toplam	Sayı	220	299	198	717	
	% Puberte büyüme eğrisi	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

5. TARTIŞMA

Canlı ve ölü bir bireyin diğer bireylerden ayırt edilmesinde etkili özelliklerin ortaya konulmasına kimlik tespiti denir. Kimlik tespitinin temel unsurlarından olan yaş tayini, cinsiyet, boy, ağırlık, parmak izi, kemik ve dişler gibi bireyin tıbbi kimliğini oluşturan özelliklerinden birisidir.³⁷

Yaş tayini antropolojik, dental, iskeletsel birçok yöntem kullanılarak yapılmaktadır. Adli tıpta ve diş hekimliğinde kemik ve diş yaşının tespit edilmesi günlük pratikte sıklıkla kullanılır. Özellikle 7, 12, 15 ve 18. yaşların tamamlanıp tamamlanmadığı cezai ve hukuki açıdan önem arz eder.²¹ Ülkemiz gibi doğru doğum kayıtlarında yapılmadığı ülkelerde kemik ve diş yaşının tayini adli, cezai ve hukuksal durumlarda olduğu gibi tıbbi durumlar içinde gerekliliktir.⁸⁴ Ülkemizde kemik yaşından yaş tayini sık kullanılan bir yöntemdir.

Kemik yaşı lökomotor sistemin herhangi bir kronolojik yaş döneminde yakalamış olduğu olgunluk derecesi olarak ifade edilebilir.⁸⁵ Radyogram ile kemik yaşının tayini için doğumdan adolesan döneme kadar büyüme, farklılaşma ve kaynaşma olaylarının gözlemlendiği kemik bölgelerinin incelenir.

Çalışmamıza dahil edilen toplam 717 çocuğun cinsiyet farkı gözetmeksizin kemik yaşı ortalaması 12.72 ± 1.46 yıl (kızlarda 12.76 ± 1.59 yıl, erkeklerde 12.66 ± 1.29 yıl), kronolojik yaş ortalaması tüm grup için 12.43 ± 1.34 yıl (kız çocuklarda 12.31 ± 1.35 yıl, erkek çocuklarda 12.57 ± 1.32 yıl) olarak bulundu. Kız çocuklarda kemik yaşı kronolojik yaştan 0.45 yıl, erkek çocuklarda ise 0.07 yıl ve tüm popülasyonda ise 0.29 yıl ileri bulundu. 10-11 yaş, 11-12 yaş, 12-13 yaş, 13-14 yaş ve 14-15 yaş aralığında kemik yaşı kronolojik yaştan sırasıyla 0.30 yıl, 0.37 yıl, 0.46 yıl, 0.19 yıl ve 0.07 yıl daha ileri çıktı. Adolesan döneme doğru yaklaştıkça kronolojik yaş ile kemik yaşı arasında farkın azaldığı görüldü. Kız çocuklarının kemik yaşı erkek çocuklara göre daha

büyük çıktı. GPA'ya göre kemik yaşının kronolojik yaşa göre 2 standart deviasyon göstermesinin normal olarak kabul edilebileceği ifade edilmiştir.⁸⁵ Çalışmamızda kemik yaşı ile kronolojik yaş arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı seviyede olmayıp GPA'nın 10-15 yaş arası kız ve erkek çocuklarının kemik yaşı tespiti için kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Bu üç yöntemin (GPA, ATYT ve TWA) hangisinin Türk çocukları için uygun olduğunu belirlemek için yapılan bir çalışmada kız çocukları için TWA 3. versiyonu ve erkek çocukları için GPA'nın ATYT atlasına göre daha uygun olduğu, ATYT atlasının 11-14 yaş erkek çocukları için kullanılabileceği, ancak kız çocukları için kullanılmaması gerektiği belirtilmiştir.⁸⁶

Koç ve arkadaşlarının yaptığı, GPA kullanılarak erkek çocuklarının kemik yaşlarının belirlendiği çalışmalarında 7-13 yaş grubunda kemik yaşı kronolojik yaşa göre geri, 14-17 yaş grubunda ise ileri olarak bulunmuş ve Türk erkek çocuklarında GPA'nın kemik yaşının tayini için tamamı ile uygun olmadığı ve bazı değişiklikler yapılarak kullanılabileceği bildirilmiştir⁸⁷. Cantekin ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise, 7-17 yaş arası 767 çocuğun GPA kullanılarak belirlenen kemik yaşı ile kronolojik yaşı arasında kız ve erkek çocukları için sırasıyla 0.20 yıl ve 0.13 yıl fark bulunmuş, bazı yaş gruplarında anlamlı farklılıklar olsa da bunun pratik önemi olmadığı ve tüm yaş grupları için GPA'nın kullanılabileceği belirtilmiştir.⁸⁸

GPA kullanılarak yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmiştir. De Donno ve arkadaşları GPA'nın İtalyan popülasyonu için kemik yaşı tayininde uygun olabileceğini bildirirken,⁸⁹ Cantekin ve arkadaşları da Türk popülasyonu için GPA'nın kullanılabileceğini belirtmişlerdir.⁸⁸ Güngör ve arkadaşlarının ülkemizde yaptıkları başka bir çalışmada ise GPA'nın 10-15 yaş erkek çocuklarda ve 10-18 yaş kız

çocuklarda kronolojik yaştan anlamlı olarak büyük çıktığını ancak GPA'nın çalışma popülasyonunda kemik yaşı tayini için kullanılabileceğini belirtmişlerdir.⁹⁰

Büken ve arkadaşlarının Gök atlasını kullanarak 11-22 yaş aralığında çalışmalarında kız çocuklarda 11-18 yaş, erkek çocuklarda ise 15-19 yaş aralığında kronolojik yaş ile kemik yaşı arasında 1 yıldan fazla bir fark bulunmuştur.⁹¹ Baransel Isır ve arkadaşlarının çalışmalarında da benzer sonuçlar bulunmuş ve Gök atlasının kemik yaşı tayini için çok uygun olmadığı belirtilmiştir.³⁷ Yine Baransel Isır ve arkadaşlarının çalışmalarında 13-22 yaşları arasında erkek çocuklarında %69 oranında kemik yaşının kronolojik yaşa göre geri olduğu belirtilmiştir.³⁷ Bir tez çalışmasında ise hem GPA, hem de TWA'nın Türk toplumu için uygun olmadığı belirtilirken,⁷ başka bir çalışmada GPA ile belirlenen kemik yaşı kronolojik yaştan erkek çocuklarda 1.08 ay, kız çocuklarda ise 2.04 ay daha ileri bulunmuş ve sonuç olarak GPA'nın kemik yaşı tespiti için uygun olduğu belirtilmiştir.²⁵

Ülkemizde Koç ve arkadaşları,⁸⁷ Büken ve arkadaşları,⁹¹ Baransel Isır ve arkadaşlarının³⁷ yaptıkları çalışmaların değerlendirilmesinde 13-15 yaş aralığında kız çocuklarda kemik yaşının kronolojik yaştan büyük, erkek çocuklarda ise kemik yaşının geri olduğu bulunmuştur. Genel olarak kız çocuklarda pubertal belirtiler erkek çocuklardan 1-2 yıl daha erken meydana gelmektedir.

Ülkemizin farklı bölgelerinde farklı çalışma popülasyonlarında yapılan çalışmalarda GPA'nın kemik yaşının belirlenmesi için uygun olduğunu belirten çalışmalarla birlikte uygun olmadığını belirten tez çalışmaları ve yayın bulunmaktadır. Farklı sonuçlar olmasına rağmen pratik olarak anlamlı olmayan farklılıklarla GPA kullanımını kemik yaşının tayini için kabul edilebilir sonuçlar vermektedir. Bizim çalışmamızın sonuçları Cantekin ve arkadaşlarının,⁸⁸ Güngör ve arkadaşlarının⁹⁰ sonuçları ile benzer çıkmıştır. Orijinal GPA'ya göre farklılıklar ırk, zaman, rakım,

çalışma grubunun sosyoekonomik düzeyi, farklı büyüme eğilimi gibi birçok faktöre bağlanabilir. Ülkemiz için güncel kemik yaşı tespiti için geniş vaka sayılı çalışmalar ve bunların sonucunda geliştirilecek yöntemlere ihtiyaç vardır.

Diş gelişimi intrauterin dönemde başlayıp ve erişkin döneme kadar devam eden aktif bir süreçtir. Genç erişkinlerde diğer organ gelişimlerine kıyasla diş gelişimi kronolojik yaş ile iyi korelasyon göstermektedir.⁹ Genel olarak en iyi diş yaşı tayin metodu kronolojik yaş ve kemik yaşı ile en yakın sonucu veren metottur. Nyström ve ark.⁹² ile Bilgin ve ark.⁵ dişlerin sürme sırasının ve diş sayısının radyolojik olarak değerlendirilmesinin yaş tespitinde yardımcı olabileceği bildirilmiştir.

Çocuklarda diş gelişiminin değerlendirilmesi ve diş yaşının tespiti genel büyüme ve gelişimin önemli bir ölçütüdür. Dişler yaş tespiti için süt dişleri ve sürekli dişler olarak iki ana döneme ayrılarak değerlendirilir. Diş yaşının belirlenmesinde diş dokularının sürme zamanları ve kalsifikasyon dereceleri dikkate alınır. Diş kalsifikasyonunun değerlendirilmesi çoğunlukla sürme zamanının değerlendirilmesine göre daha kullanışlı ve etkindir. Bunun nedeni sürme olayının kısa süreli olması ve kesin zamanının tespitinin zorluğudur. Kalsifikasyon ise devam eden aktif bir süreçtir ve seri radyogramlar ile izlenebilir, daha fizyolojik bir değerlendirme imkanı sunar.

Çalışmamıza 14 yıl 11 ay üstü kız ve erkek çocuklar dahil edilmemiş ve dişlerin gelişim aşamalarından kaynaklanan farklılıklar elimine edilmiştir.

14 yaş üzerinde süt dişlerinin dökülmüş olması, kalıcı dişlerin şekillenmesi nedeni ile 15-20 yaş arası dönemde diş yaşı tespitinde sadece 3. molar diş kullanılabilir.

Diş yaşının tespit edilmesi için radyogramlar kullanılarak birçok diş yaşı tayin metodu geliştirilmiş ve standardize edilmiştir.^{73,76,93-95} Bu yöntemlerde sıklıkla geliştirilen atlara göre diş yaşı hesaplanacak kişilerin radyogramları karşılaştırılarak diş yaşı tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu yöntemlerden biri Demirjian ve arkadaşlarının

1973 yılında tanımladıkları metottur.⁷³ Sol mandibulanın ilk 7 dişinin kalsifikasyon durumu, apeks ve kök açıklıklarının kapanmasını gösteren bir skalanın kullanıldığı Demirjian metodu ile ülkemizde dahil olmak üzere bir çok farklı ırktan ve ülkeden diş yaşı tespiti ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.^{11,93,96-98}

Yapılan çeşitli çalışmalarda yaş tespiti yapılırken sol mandibuler yedi dişin gelişim aşamalarının ele alınması gerektiği bildirilmiştir.^{94,99} Bir grup araştırmacı da 15-21 yaş aralığındaki bireylerde üçüncü molar dişlerin medial kök uzunluğunun yaş tayininde önemli olabileceği belirtilmiştir.⁸⁴ Dişlerin sürme zamanı, kalsifikasyonu ve diş yaşı tespiti için değerlendirilen özelliklerinin değişkenlik göstermesi nedeni ile bir kaç yöntemin birlikte kullanılması en doğru sonucu bulmak açısından faydalı olabilir.⁸⁶ Çalışmamızda ülkemizde ve dünyada çok sık kullanılan, Demirjian ve Nolla metodu kullanılarak diş yaşı tayini yapılmıştır.

Ayrıca yapılan çalışmalarda çalışma grubundaki bireylerin yaş aralığı arttıkça değerlendirilen metoda göre sonuçların doğruluğunun azaldığı belirtilmiştir.⁶⁸ Bu sebepten dolayı çalışmamıza 10-15 yaş arası çocuklar dahil edilmiştir.

Bizim çalışmamızda Demirjian metoduna göre diş yaşı kronolojik yaş göre kız çocuklarda 0.84 yıl ($p<0.0005$), erkek çocuklarda 0.68 yıl ($p<0.0005$), tüm çalışma grubunda 0.77 yıl ($p<0.0005$) daha büyük bulunmuş olup Demirjian metodunun çalışma grubumuzdaki çocukların yaş tayini için uygun bir yöntem olmadığını düşünmekteyiz. Demirjian metodu ile tespit edilen diş yaşı kemik yaşı ve Nolla metoduna göre belirlenen diş yaşından daha büyük bulunmuştur ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.0005$) (Tablo 4.1, Tablo 4.4, 4.5, 4.6 ve Tablo 4.7).

Demirjian metodu kullanılarak ülkemiz de dahil dünyanın birçok ülkesinde çok sayıda çalışma yapılmıştır.¹⁰⁰⁻¹⁰³ Bu çalışmaların çoğunda orijinal araştırma olan Fransız kökenli Kanadalı çocuklardaki sonuçlara göre farklı sonuçlar çıkmıştır. Bu farklı

etnisite ve genetik özellikler, farklı coğrafi-iklimsel koşullar, beslenme alışkanlıkları, güneş ışığından yararlanma, yükseklik farkı gibi birçok faktöre ve çalışma tasarımı ile ilgili olarak örneklem büyüklüğü ve kullanılan istatistiksel yöntemlere de bağlanabilir. Bunun için toplumlara spesifik, o topluma uygun yaş tayini yöntemlerinin geliştirilmesi önerilmektedir.¹⁰⁴

Ülkemizin güney bölgesinde 10-18 yaş arası 535 çocuğun diş yaşının Demirjian metodu ile değerlendirildiği bir çalışmada,¹¹ kronolojik yaş ile diş yaşı arasında kız çocuklarında 0.02-0.79 yıl, erkek çocuklarda ise 0.04-0.85 yıl fark tespit edildiği ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda Demirjian yönteminin Türkiye'deki çocukların diş yaşını tespit etmek için kullanılmasının uygun olduğu ancak belirli yaş grupları için revize edilmesi gerektiği bildirilmiştir.¹¹ Yine ülkemizin batı bölgesinde 7-16 yaş aralığında 635 çocuğun diş yaşının Demirjian metodu ile değerlendirildiği başka bir çalışmada,¹² kız çocukları için 0.28-0.87 yıl, erkek çocuklarında ise 0.10-0.76 yıl fark tespit edilmiş olup bu metodun batı bölgemizde yaşayan çocukların diş yaşını tespit için uygun olmadığı ve kuzey, doğu ve kuzeydoğu bölgelerimize göre daha düşük dental maturasyona sahip olduğu belirtilmiştir. Ülkemizin doğu bölgesinde yapılan ve 807 sağlıklı çocuğun radyogramlarının değerlendirildiği bir çalışmada,¹³ kronolojik yaş ile diş yaşı arasında kız çocukları için 0.2-1.9 yıl ve erkek çocukları için 0.4-1.3 yıl fark olduğu, bu farkın tüm yaş grupları için istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve sonuç olarak Demirjian metodunun doğu bölgemizdeki çocukların diş yaşı tayini için uygun olmadığı bildirilmiştir. Ülkemizin kuzeybatı bölgesinde 4-12 yaş arası toplam 419 çocuğun dahil edildiği ve Demirjian metodunun kullanıldığı bir çalışmada ise diş yaşı ile kronolojik yaş arasında erkek çocuklarda 0.36-1.43 yaş, kız çocuklarda ise 0.50-1.44 yaş ortalama farklılık saptanmıştır ve sonuçlar kız ve erkek çocuklarda diş yaşı ve kronolojik yaş

arasında güçlü bir doğrusal ilişkiyi ortaya koymaktadır.¹⁰⁵ Tunç ve Koyutürk'ün yaptıkları çalışmalarında 4-12 yaş arası 900 çocukta Demirjian metodu ile kız çocuklarında 0.50-1.44 yıl, erkek çocuklarda ise 0.36-1.4 yıl ileri bulunmuş ve sonuç olarak Demirjian metodunun Türkiye'nin kuzeyindeki çocuklar için uygun olmadığı belirtilmiştir.¹⁰⁵

İki farklı coğrafik bölgede (Erzurum ve Kayseri) dental maturitenin değerlendirildiği bir başka çalışmada,¹⁰⁶ 7-14.9 yaş aralığındaki çocuklarda dental maturitenin Orta Anadolu'da Doğu Anadolu bölgemize göre 0.2-3.0 yıl daha ileri olduğu ve bunun iki il arasındaki sıcaklık ve deniz seviyesinden yükseklik farkına bağlı olabileceği belirtilmiştir.

Çin'in kuzey bölgesinde yapılan ve 11-18 yaş aralığında 1004 çocuğun değerlendirildiği bir çalışmada,¹⁰⁷ Demirjian metodu ile diş yaşının kronolojik yaşa göre ortalama 0.47 yıl tahmin edildiği ve ortalama mutlak hatanın 1.08 yıl olduğu ve bu metodun kuzey Çin bölgesinde çocukların diş yaşı tayini için uygun olmadığı bildirilmiştir. Çek Cumhuriyetinden bildirilen başka bir çalışmada,¹⁰⁸ 3-18 yaş arası 505 sağlıklı çocuğun diş yaşı Demirjian metodu ile değerlendirilmiş ve kronolojik yaş ile arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamış ve Çek çocukları için diş yaşı tayininde güvenilir olduğu belirtilmiştir. Hindistan'da yapılan başka bir çalışmada ise 7-18 yaş arası 250 çocuğun diş yaşlarının Demirjian metodu ile değerlendirildiği başka bir çalışmada diş yaşının kız çocuklarında 0.83 yıl ve erkek çocuklarda ise 0.84 yıl daha büyük çıktığı ve diş yaşı tayini için uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.³⁸ Diş yaşının ülkemizde ve dünyanın farklı ülkelerinde Demirjian metodu kullanılarak yapılan çalışmaların çoğunda kronolojik yaş olduğundan daha fazla tahmin ettiği, toplumlara spesifik, o topluma uygun yaş tayini yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiği bildirilmiştir.

Çalışmamızda Demirjian metodu ile elde ettiğimiz sonuçlarla uyumlu ülkemizde ve dünyada yapılan çok sayıda çalışma vardır.^{11-13,38,98,107,96} Çalışmamızın sonuçları aynı iklim şartları ve sosyoekonomik bölgeyi göstermesi açısından aynı bölgede Güngör ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın sonuçları ile uyumludur.¹¹ Çok farklı etnik unsurlar içeren Türk toplumu için her etnik grubun özelliklerini içeren diş yaşı ile ilgili çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.⁹⁸

Çalışmamızda kullandığımız bir başka yöntem Nolla metodudur. Nolla metodu toplam 1746 kadın ve 1656 erkek (25 çocuk) bireyin radyogramları değerlendirilerek oluşturulmuştur. Her dişin gelişim evresi 10 döneme ayrılarak incelenir ve her döneme puan verilerek o dişin gelişim düzeyi belirlenir. Tüm dişlerin gelişim puanları toplanarak yarım çene için toplam puan elde edilir. Her iki yarım çenenin toplam puanına karşılık gelen yaş o bireyin yaşını gösterir. 3. molar dişler değerlendirilmeye dahil edilmemiştir.⁷⁶

Nolla metodunda bir radyogram ile eşleştirilebilecek, atlas şeklinde oluşturulmuş 10 aşamanın olması, sadece röntgen cihazına ihtiyaç duyulması ve kullanımının basit bir yapıda olması bu metodun avantajıdır. Kök oluşumundaki ölçümlerin tahmininde, kök 1/3 oranında şekillendi denildiği zaman kökün tamamının ne kadar sürede şekilleneceğinin tahmin edilmeye ihtiyaç göstermesi ve çalışma popülasyonunda ırksal karışıklığın belirtilmemiş olması bu çalışmanın dezavantajıdır.¹⁰⁹

Çalışmamızda Nolla metoduna göre belirlenmiş olan diş yaşının; kronolojik yaş, kemik yaşı, Demirjian metoduna göre belirlenen diş yaşı ve pubertal büyüme evreleri ile ilişkisi değerlendirildi. Nolla metoduna göre diş yaşı ortalaması: 12.68±1.78 yıl (kız çocuklarda 12.49±1.87 yıl, erkek çocuklarda 12.90±1.64 yıl) olarak bulunmuştur. Nolla metodu ile belirlenen diş yaşı Demirjian metoduna göre kronolojik yaşa daha yakın sonuç vermiştir. Kız çocuklarda kronolojik yaştan 0.17 yıl, erkek çocuklarda 0.33 yıl ve

tüm çalışma grubunda ise kronolojik yaştan 0.25 yıl daha büyük çıkmıştır. 10-14 yaş aralığında kemik yaşı ile Nolla metoduna göre diş yaşı arasında anlamlı derecede uyum vardı. 14-15 yaş aralığında ise kronolojik yaş ile anlamlı korelasyon vardı.

Ülkemizde Demirjian ve Nolla metodu ile diş yaşı tayinini karşılaştıran ve Özer ve arkadaşlarının çalışmasında Demirjian metodu kronolojik yaşa daha yakın olarak diş yaşını belirlemiştir.¹¹⁰

Ülkemizde Nolla metodu ile diş yaşının kronolojik yaş ile ilişkisinin değerlendirildiği bir çalışmada 6-18 yaş arası 719 çocuğun diş yaşı değerlendirilmiş, kız çocuklarda diş yaşı 7-7.9 yaş arası hariç, tüm popülasyonda istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek iken, erkek çocuklarda 7-8.9 yaş aralığı hariç kronolojik yaş ile istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Tüm çalışma popülasyonunda ise 0.30 yıl kadar ileri bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda Nolla metodunun Türk erkek çocukları için uygun, ancak kız çocukları için uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.¹¹¹

Nur ve arkadaşlarının yaptığı ve Demirjian ve Nolla metodunun kronolojik yaş ile ilişkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, 5-15.9 yaş aralığında 673 çocuğun Demirjian ve Nolla metoduna göre diş yaşı kronolojik yaştan sırasıyla 0.86 yıl ileri ve 0.54 yıl geri olarak bulunmuştur.¹¹² Kırzioğlu ve Ceyhan'ın yaptıkları ve 425 Türk çocuğun diş yaşlarını Demirjian, Nolla ve Haavikko metodu ile değerlendirdikleri çalışmalarında, kronolojik yaşa göre Nolla metodu erkek çocuklarda 0.53 yıl, kız çocuklarda ise 0.57 yıl daha geri çıkmıştır.¹¹³

Çalışmamızda birçok çalışma ile uyumlu olarak Demirjian metodu ile tespit edilen diş yaşı kronolojik yaştan daha büyük çıkmıştır. Nolla metodu ile tespit edilen diş yaşı kronolojik yaş ile uyumlu olarak bulunmuştur.

Dental ve iskeletsel maturasyon incelendiğinde dişlerin varlığı iskeletsel olgunluk arasında zayıf bir korelasyon bulunduğunun gösterilmesine rağmen,¹¹⁴⁻¹¹⁶

radyografik olarak belirlenen kalsifikasyon evrelerinin iskeletsel maturasyon ile oldukça yüksek oranda bağımlı olduğu gösterilmiştir.¹¹⁷⁻¹²⁰

Türkiye’de 10-15 yaş grubunda en doğru kimliklendirmenin hangi diş gelişim metoduyla yapılabileceğinin incelendiği bu çalışmada; değerlendirilen yaş grubunun pubertal büyüme atılımı döneminde olması sebebiyle ilave bir çalışma daha yapılarak iskeletsel gelişim ivmesinin hızlandığı bu dönemin her bir evresinde (pik öncesi, pik evresi ve pik sonrası) herhangi bir dişin radyografik olarak herhangi bir veya daha fazla kalsifikasyon evresinin iskeletsel gelişimin belirlenmesinde gösterge olarak kabul edilebilirliği de değerlendirildi. Bunun sayesinde çocuk yaş grubunda ek bir radyogram almaksızın ortodontik tanı ve tedavilerinin değerlendirilebilmesinde kullanılacak bulgular ortaya konuldu.

Bu çalışmada hem Nolla hem de Demirjian metoduna göre pubertal büyüme eğrisi evresinin belirlenmesinde en güvenilir kriter 35 numaralı diş olarak bulundu. DM’ye göre pubertal büyüme eğrisi evresinin tespitinde en belirleyici diş 35 numaralı diş olup, bunu sırasıyla 33, 34 ve 37 numaralı dişler izlemekteydi. 35, 34 ve 33 numaralı dişlerin f evresinde, 37 numaralı dişin e ve f evresinde olması pik öncesi evreyi, 35 ve 37 numaralı dişlerin g evresinde olması pik evresini, 35 ve 37 numaralı dişlerin h evresinde olması da pik sonrası döneme işaret edebileceği tespit edildi. NM’ye göre de pik öncesi evreyi 35 numaralı dişin 8. mineralizasyon safhasında olması, 33 ve 34 numaralı dişlerin 9. mineralizasyon safhasında olması ve 37 numaralı dişin 7. ve 8. mineralizasyon safhasında olması, pik evresini 35 numaralı dişin 9. mineralizasyon safhasında olması ve pik sonrası evreyi de 35 ve 37 numaralı dişlerin 10. mineralizasyon safhasında bulunmasının işaret edebileceği bulundu.

Chertkow ve Fatti’nin,¹²¹ ve Coutinho ve arkadaşlarının¹²² çalışmalarında mandibular kanin mineralizasyonu ile iskeletsel maturasyon safhasının belirlenebileceği

belirtilmiştir. Tayland'ta yapılan bir çalışmada 35 ve 37 numaralı dişlerin mineralizasyon safhaları ile iskeletsel maturasyon safhaları arasında yüksek korelasyon olduğu belirtilmiştir.¹²³

Bazı çalışmalarda dental ve iskeletsel maturasyon arasında zayıf bir ilişki olduğu belirtilmiştir.¹²⁴⁻¹²⁶ Ancak çok sayıda çalışmada dental ve iskeletsel maturasyon safhaları arasında güçlü ilişki olduğu, özellikle 33,¹²⁷⁻¹²⁹ 37,^{83,127,130} ve 35 numaralı¹²³ dişlerin mineralizasyon safhalarının incelenmesi ile bu ilişkinin ortaya çıkarılabileceği vurgulanmıştır.

Bu çalışmada kız çocuklarında Demirjian ve Nolla metoduna göre değerlendirilen dişlerin pubertal büyüme evreleri ile olan ilişkileri açısından pik evresi dönem dışında sonuçlar birbiri ile benzerlik gösterdi. Pik öncesi evrede PBE'yi en belirleyici diş 35 numaralı diş ve sonrasında 34, 33 ve 37 numaralı diş iken, pik evresinde farklı çıkmıştır. Pik sonrası dönemde birbirleri ile uyumlu çıkmıştır. Erkek çocuklarda da Demirjian ve Nolla metoduna göre değerlendirilen dişlerin pubertal büyüme evreleri ile olan ilişkileri açısından pik evresi dışında sonuçlar birbiri ile benzerlik arz eder. Bu farklılığın sebebi incelenen popülasyonla Nolla metodunun daha uyumlu olmasıdır. Kız ve erkek çocuklar birlikte değerlendirildiğinde ise; kız ve erkeklerde sonuçlar birbiri ile benzer çıkmıştır. Cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Daha önceki çalışmalardan bazılarında farklı sonuçlar çıkmış olup, pubertal büyüme evrelerinin kız çocuklarında daha erken dönemde başlaması, erkeklerde de daha geç başlayıp daha sonra sonlanması ile ilişkilendirilmiştir.

Daha önceki çalışmalarda pubertal büyüme eğrisi evrelerinin belirlenmesi için kullanılan diş yaşı tayin metodu Demirjian iken,^{83,121-128,129,130} bu çalışmada hem Demirjian hem de Nolla'nın diş yaşı tayin metodunu kullanıldı. Bu çalışma pubertal büyüme eğrisi evrelerinin belirlenmesinde Nolla metodunun kullanılması açısından bu

alanda yapılan ilk çalışmalar arasındadır. Bu çalışmada incelenen grup için Nolla metodunun Demirjian'a göre diş yaşını kronolojik yaşa daha yakın belirlemesi önem arz etmektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada kimliklendirmenin ana unsuru olan yaş tespitinin önemine binaen, hangi metodun bireyin kronolojik yaşına en uygun olarak bireyin yaşını gösterebileceği ve pubertal büyüme eğrisi ile olan ilişkileri değerlendirilmiş, şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Tüm çalışma grubunda kronolojik yaşa en yakın sonucu kemik yaşı vermiş olup tüm yaş gruplarında (10-11, 11-12, 12-13, 13-14 ve 14-15 yaş gruplarının hepsinde) kemik yaşı kronolojik yaştan daha ileri çıkmıştır.
2. Tüm çalışma grubunda ve ayrı ayrı bütün yaş gruplarında (10-11, 11-12, 12-13, 13-14 ve 14-15 yaş gruplarının hepsinde) kemik yaşı, Demirjian metoduna göre diş yaşı ve Nolla metoduna göre diş yaşı kronolojik yaştan daha ileri çıkmıştır. Kronolojik yaşa en yakın sonucu diş yaşı tayin metotlarından Nolla metodu vermiştir.
3. Tüm çalışma grubunda ve ayrı ayrı bütün gruplarda kemik yaşı kronolojik yaştan daha ileri çıkmıştır. Demirjian'a göre hesaplanan diş yaşı da kemik yaşından daha ileri bulunmuştur.
4. Tüm çalışma grubunda ve 14-15 yaş grubu hariç ayrı ayrı bütün gruplarda Nolla yöntemi ile belirlenen diş yaşı kemik yaşına yakın sonuçlar vermiştir.
5. Tüm çalışma grubunda ve ayrı ayrı bütün gruplarda Demirjian metoduna göre diş yaşı tayini ile pubertal büyüme eğrisi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde pik öncesi, pik evresi ve pik sonrası evrenin belirlenmesinde kız çocuklarında sırasıyla; pik öncesi evresinde 35 numaralı diş, pik evresinde 35ve 37 numaralı dişler ve pik sonrası evrede ise 35-37 numaralı dişler daha belirleyici çıkmış olup erkek çocuklarında da sonuç aynı çıkmıştır.
6. Nolla metoduna göre diş yaşı tayini ile pubertal büyüme eğrisi arasındaki

ilişkinin değerlendirilmesinde pik öncesi, pik evresi ve pik sonrası evrenin belirlenmesinde kız çocuklarında sırasıyla; pik öncesi evresinde 35 numaralı diş, pik evresinde 35 numaralı diş ve pik sonrası evrede ise 35 ve 37 numaralı diş daha belirleyici çıkmıştır. Erkek çocuklarda da durum aynı olup sırasıyla; pik öncesi evresinde 35 numaralı diş, pik evresinde de 35 numaralı diş ve pik sonrası evrede ise 35 ve 37 numaralı diş daha belirleyici çıkmıştır.

Bu çalışmada Nolla metodu Demirjian metoduna göre kemik yaşı ve kronolojik yaşa daha yakın sonuçlar vermiştir. Bu sebeple ilerde aynı coğrafi bölge üzerinde bu konuda yapılacak çalışmalar için Nolla metodunun kullanılmasını önermekteyiz.

Farklı ülkelerde ve ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda multifaktöriyel sebeplerden dolayı farklı sonuçlar bildirilmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda sık kullanılan diş yaşı tayin metotlarının karşılaştırılması ve bunların toplumumuza uyarlanmış şekillerinin geliştirilmesi uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Yarimođlu HB. Yaş Tayini Uygulamalarında Epifiz Plağı Kapanma Derecelerinin İncelenmesi. Tıp Fakóltesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Adana, Çukurova Üniversitesi, 2005.
2. Büken B, Demir F, Büken E. 2001-2003 yılları arasında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Düzce Tıp Fakóltesi Adli Tıp Anabilim Dalı'na gönderilen yaş tayini olgularının analizi ve adli tıp pratiğinde karşılaşılan güçlükler. Düzce Tıp Fakóltesi Dergisi 2003; 5(2): 18-23.
3. Schmeling A, Reisinger W, Loreck D et al. Effects of ethnicity on skeletal maturation: Consequences for forensic age estimations. Int J Legal Medicine 2000; 113: 253-258.
4. Buken B, Safak AA, Yazici B, Buken E, Mayda AS. Is the assessment of bone age by the Greulich-Pyle method reliable at forensic age estimation for Turkish children? Forensic Sci Int 2007; 173: 146-153.
5. Bilgin N, Çekin N, Gülmen MK, Alper B. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakóltesi Adli Tıp Anabilim Dalına başvuran yaş tayini olgularının retrospektif değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakóltesi Dergisi*, 2003, 2:140-144.
6. Neyzi O, Günöz H. Büyüme Gelişme ve Bozuklukları. İçinde: Neyzi O, Ertuğrul T (editörler). *Pediatric Cilt 1., 2. Baskı Nobel Tıp Kitabevleri*, 1993: 61-100.
7. Yılmazer Ö. Adli Tıp Kurumu'nda Yaş Tayininde Kullanılan Yöntemin Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi. Adli Tıp Enstitüsü, Uzmanlık Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 2006.
8. Demirkıran DS, Çelikel A, Zeren C, Arslan MM. Yaş tespitinde kullanılan yöntemler. *Dicle Tıp Dergisi*, 2014, 41(1):238-243.
9. Ambarkova V, Galic I, Vodanovic M, Biocina-Lukenda D, Brkic H. Dental age

- estimation using Demirjian and Willems methods: cross sectional study on children from the former Yugoslav Republic of Macedonia. *Forensic Sci Int*, 2014 Jan, 234:187e1-7.
10. Avon SL. Forensic odontology: the roles and responsibilities of the dentist. *J Can Dent Assoc*, 2004 Jul-Aug, 70(7):453-458.
 11. Gungor OE, Kale B, Celikoglu M, Gungor AY, Sari Z. Validity of the Demirjian method for dental age estimation for southern Turkish children. *Niger J Clin Pract*, 2015 Sep-Oct, 18(5):616-619.
 12. Altunsoy M, Nur BG, Akkemik O, Ok E, Evcil MS. Applicability of the Demirjian method for dental age estimation in western Turkish children. *Acta Odontol Scand*, 2015 Feb, 3(2):121-125.
 13. Celikoglu M, Cantekin K, Ceylan I. Dental age assessment: the applicability of Demirjian method in eastern Turkish children. *J Forensic Sci*, 2011 Jan, 6 Suppl 1:220-222.
 14. Keane V, Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF. *Assessment of growth*. In *Nelson Textbook of Pediatrics*, 19th ed. Saunders Elseiver, 2011:39-44.
 15. Lopes LJ, de Oliveira Gamba T, Visconti MA, Ambrosano GM, Haiter-Neto F, Freitas DQ. Utility of panoramic radiography for identification of the pubertal growth period. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2016 Apr, 149 (4):509-515.
 16. Rai B, Kaur J. *Evidence-Based Forensic Dentistry*. Berlin, Springer, 2013.
 17. Afsin H, Karadayı B, Buyuk Y. Role of forensic dentistry in forensic sciences - chapter 1: identification of mass fatality victims and dental age estimation in forensic cases. *J For Med*, 2014; 28(3):275-286.
 18. Gök Ş, Erölçer N, Özen C. *Adli Tipta Yaş Tayini*. 2. Baskı, İstanbul, Adli Tıp Kurumu Yayınları, 1985.

19. Arslan MM, Çekin N, Akçan R, Saylak E. Hatay Ağır Ceza ve Asliye Hukuk Mahkemelerine yansıyan yaş tespiti davalarının incelenmesi. *Adli Tıp Derg*, 2008; 22(2):8-13.
20. Lewis JA, Boaz K, Nagesh KR, Srikant N, Gupta N, Nandita KP, Manaktala N. Demirjian's method in the estimation of age: A study on human third molars. *J Forensic Dent Sci*, 2015 May-Aug, 7(2):153–157.
21. Sarıkardaşoğlu İ. *Adli Tıpta Ana Konular ve Örneklerle Rapor Yazma Tekniği*, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1990.
22. Orhan M. İnsan Daimi Dişlerinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ve Periapikal Radyografi Görüntülerinde Pulpa Boyutu ve Hacminin Değerlendirilmesiyle Yaş Tahmini Yapılması. Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Isparta, Süleyman Demirel Üniversitesi, 2015.
23. Isır AB. Adli hekimlikte yaş tayini. *Klinik Gelişim Dergisi Adli Tıp Özel Sayısı*, Cilt 22, Sayfa: 114-121.
24. Arslan MM, Çekin N, Akçan R, Saylak E. Hatay Ağır Ceza ve Asliye Hukuk Mahkemelerine yansıyan yaş tespiti davalarının incelenmesi. *Adli Tıp Derg* 2008;22(2):8-13.
25. Üzel M. Türk Popülasyonunda Puberte Dönemi Kemik Gelişimi ve Yaş Tayini Üzerine Anatomik ve Radyolojik Araştırma. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi: 2002.
26. Ashizawa K, Kumakura C, Zhou X, Jin F, Cao J. RUS skeletal maturity of children in Beijing. *Ann Hum Biol*. 2005; 32: 316–325.
27. Bull RK, Edwards PD, Kemp PM, Fry S, Hughes IA. Bone age assessment: a large scale comparison of the Greulich and Pyle, and Tanner and Whitehouse

- (TW2) methods. *Arch Dis Child*, 1999, 81(2):172-173.
28. Greulich, WW. Pyle SI. *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist*, Stanford, California, Stanford University Press, 1970.
 29. Martrille L, Ubelaker DH, Cattaneo C, Seguret F, Trenblay M, Baccino E. Comparison of four skeletal methods for the estimation of age at death on white and black adults. *J Forensic Sci*, 2007, 53:302-307.
 30. Ülgen M. *Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı*. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 2000:368-374.
 31. Greulich WW, Pyle SI. *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*. 2nd ed. California, Stanford University Press, 1959.
 32. Ercan T. *Klinik Radyoloji*. Ankara, Güreş-Nobel Yayınları, 1994.
 33. Harorlu A. *Adli Diş Hekimliği*. Erzurum, Eser Ofset, 2006:12-68.
 34. Tanner JM, Whitehouse RH, Cameron N, Marshall WA, Healy MJR, Goldstein H. *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method)*. 2nd ed. New York, Academic Press, 1983.
 35. Tanner JM, Whitehouse RH, Marshall WA. *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height*, London-New York-San Francisco, Academic Press, 1975
 36. Greulich WW. The rationale of assessing the development status of children from roentgenograms of the hand and wrist. *Child Dev*, 1950, 22:33-44.
 37. Baransel Isır A, Dülger HE. 1998-2005 yılları arasında Gaziantep Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalında raporlandırılan yaş tayini olgularının irdelenmesi. *Türkiye Klinikleri Adli Tıp Dergisi*, 2007, 4(1):1-6.
 38. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation; a clinically oriented method based on hand – wrist films. *Angle Orthod*, 1982, 52:88-112.

39. Björk A. Measures et Calcus Bases Sur Les States de Maturation. Orthopedie Dento-Faciale.1977: 11; 445.
40. Panchbhai AS. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. *Dentomaxillofac Radiol*, 2011, 40:199-212.
41. Miles AEW. Dentition in the estimation of age. *Journal of Dental Research*, 1963, 42: 255:255-263.
42. Gustafson G. Age determinations on teeth. *J Am Dent Assoc*, 1950, 41:4554.
43. Koçak A, Aktaş EÖ. Diş Hekimleri ve Diş Hekimliği Öğrencileri için Adli Tıp, Okullar Yayınevi, İzmir, 2011: S:44-46.
44. Sütçü S. Adli Diş Hekimliği ve Kimliklendirme (DVI), Ankara Diş Hekimleri Odası Dergisi, Haziran 2006, S:5-6.
45. Afşin H, Adli Diş Hekimliği, İstanbul, Adli Tıp Kurumu Yayınları, 2004, S:120-138.
46. Miletich I, Sharpe PT. Normal and abnormal dental development. *Hum Mol Genet*. 2003, 12:69-73.
47. Miletich I, Sharpe PT. Normal and abnormal dental development. *Hum Mol Genet*. 2003; (12):69-73.
48. Ülgen M. *Ortodontik Tedavi Prensipleri*. 1. Baskı. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 2000:213-352.
49. Özbek E, Gedikli S, Demirci T. Dişin embriyolojik gelişimini düzenleyen sinyal molekülleri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*, 2012, 22(2):217-223.
50. Koruk Ceyhan D. Diş Eksikliğine Sahip Çocuk ve Genç Bireylerin Dişsel ve Genetik Özelliklerinin Tanımlanması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, *Doktora Tezi*, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, 2010.
51. Soydan N. *Gelişim ve Büyüme*. İstanbul, Doyuran Matbaası, 1993:54-155.

52. Mitsiadis TA, Chéraud Y, Sharpe P, Fontaine Pérus J. Development of teeth in chick embryos after mouse neural crest transplantations. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2003, 100:6541-6545.
53. Bailleul-Forestier I, Molla M, Verloes A, Berdal A. The genetic basis of inherited anomalies of the teeth. Part 1: clinical and molecular aspects of non-syndromic dental disorders. *Eur J Med Genet*, 2008, 51: 273-291.
54. Koch G, Thesleff I. Developmental disturbances in number and shape of teeth and their treatment. In: Koch G, Poulsen S. *Pediatric Dentistry a Clinical Approach*. 1st ed. Copenhagen, Wiley-Blackwell, 2001, 253-271.
55. Masthan K. *Textbook of Human Oral Embryology, Anatomy, Physiology, Histology and Tooth Morphology*. 1st ed. India, Jaypee, 2010:18-27.
56. Aslan Y, Anıl N. *Diş Anatomisi Fizyolojisi ve Okluzyona Giriş*, Ankara, Sim Matbaacılık Ltd. Şti, 1998
57. Yıldırım S. *Dental Pulp Stem Cells*. New York, Springer, 2013:5-16.
58. Cate ART. The experimental investigation of odontogenesis. *Int J Dev Biol*, 1995, 39:5-11.
59. Butler PM. Ontogenetic aspect of dental evolution. *Int J Dev Biol*, 1995, 39:25-34.
60. Pinkham JR. *Pediatric Dentistry Infancy Through Adolescence*. 5th ed. Philadelphia, Elsevier W.B. Saunders Co, 1994:166-656.
61. Yavuzylmaz H. *Diş morfolojisi-fizyolojisi ve oklüzyon*. Ankara, Gazi Üniversitesi İletişim Fakültesi Basımevi, 2007:23-27.
62. Koch G, Poulsen S. *Pediatric Dentistry a Clinical Approach*. 1st ed. Copenhagen, Wiley-Blackwell, 2001:322-324.
63. Erbudak HÖ. Bireylerde Pulpa Boyutuna Göre Belirlenen Yaş İle Kronolojik Yaş

- Arasındaki Uyumun Panoramik Radyograflarda İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2010.
64. Kunin AA, Evdokimova AY, Moiseeva NS. Age-related differences of tooth enamel morphochemistry in health and dental caries. *EPMA J*, 2015 Jan, 29: 6(1):3.
 65. Welbury RR, Maguire A, Murray JJ. Goldenhar's syndrome and hypodontia: report of case. *ASDC J Dent Child*, 1987, 54:62-64.
 66. Bhaskar SN. Development and Growth of the Teeth, in Orban's Oral Histology and Embryology, 8 th Ed., St.Louis, C.V Mosby, 1976, 23-44.
 67. Philippas GG, Applebaum E. Age factor in secondary dentin formation. *J Dent Res*, 1966, 45:778-789.
 68. Kvaal SI, Kolltveit KM, Thomsen IO, Solheim T. Age estimation of adults from dental radiographs. *Forensic Sci Int*, 1995, 74(3):175-185.
 69. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology Principles and Interpretation*. 5nd Ed. Toronto, Canada. Mosby, 2009:330-365.
 70. Yaşar ZF. Adli Dental Antropoloji: Dental Antropoloji Açısından Minnetpınarı ve Güllüdere Toplumlarının Dişlerinin Karşılaştırmalı Analizleri. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara:Ankara Üniversitesi, 2007.
 71. Proffit W, Fields HW Jr. *Contemporary orthodontics*. 3rd ed. St Louis: CV Mosby, 2000:76-91.
 72. Almonaitiene R, Balciuniene I, Tutkuviene J. Factors influencing permanent teeth eruption. Part one – general factors. *Stomatologija*, 2010, 2(3):67-72.
 73. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental assessment. *Hum Biol*, 1973 May, 45(2):211-227.
 74. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among

- measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. *Am J Orthod*, 1985 Nov, 88(5):433-438.
75. Olze A, Bilang D, Schmidt S, Wemecke KD, Geserick G, Schmeling A. Validation of common classifications systems for assessing the mineralization of third molar. *Int J Leg Med*, 2005, 19:22–26.
76. Nolla CM. The development of the permanent teeth. *J Dent Child*, 1960, 27:254-266.
77. Neyzi O, Günöz H. Büyüme Gelişme ve Bozuklukları. İçinde: Neyzi O, Ertuğrul T (editörler). *Pediatric Cilt 1, 2. Baskı Nobel Tıp Kitabevleri*, 1993: 103.
78. Fishman LS. Chronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. *Angle Orthod*. 1979; 49: 181-189.
79. Hagg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta Odont. Scand*. 1980;38: 187-200.
80. Grave B, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *Am J Orthod* 1976;69: 611-619.
81. Loder RT, Estle DT, Morrison K, Eggleston D, Fish DN, Greenfield ML, Guire KE. Applicability of the Greulich and Pyle skeletal age standards to black and white children of today. *Am J Dis Child*, 1993, 147:1329-1333.
82. Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S. Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals. *Angle Orthod*. 2002 Apr;72(2):155-166.
83. Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Basciftci FA. Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. *Angle Orthod*, 2004, 74:657-664.
84. Karasu M, Isır AB, Aydın N, Dülger HE. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalınca 1998-2005 yılları arasında düzenlenen adli raporların

- değerlendirilmesi. *Gaziantep Medical Journal*, 2009, Cilt 15:10-15.
85. Boyunağa Ö. Radyolojik Olarak Kemik Yaşı Tayini. *Klinik Pediatri*, 2012; 1(2):81-85.
 86. Büken B, Erzenin OU, Büken E, Safak AA, Yazıcı B, Erkol Z. Comparison of the three age estimation methods: which is more reliable for Turkish children? *Forensic Sci Int*, 2009 Jan, 10; 183(1-3):103.e1-7.
 87. Koc A, Karaoglanoglu M, Erdogan M, Kosecik M, Cesur Y. Assessment of bone ages: is the Greulich-Pyle method sufficient for Turkish boys? *Pediatr Int*, 2001 Dec, 43(6):662-665.
 88. Cantekin K, Celikoglu M, Miloglu O, Dane A, Erdem A. Bone age assessment: the applicability of the Greulich-Pyle method in eastern Turkish children. *J Forensic Sci*, 2012 May, 57(3):679-682.
 89. De Donno A, Santoro V, Lubelli S, Marrone M, Lozito P, Introna F. Age assessment using the Greulich and Pyle method on a heterogeneous sample of 300 Italian healthy and pathologic subjects. *Forensic Sci Int*, 2013, 229:157e1-6.
 90. Gungor O, Celikoglu M, Kale B, Gungor AY, Sarı Z. The reliability of the Greulich and Pyle atlas when applied to a southern Turkish population. *Eur J Dent*, 2015 Apr-Jun, 9(2):251-254.
 91. Büken B, Büken E, Şafak AA, Yazıcı B, Erkol Z, Mayda A. Is the Gök Atlas sufficiently reliable for forensic age determination of Turkish children? *Turk J Med Sci*, 2008, 38(4):319-327.
 92. Nyström M, Peck L, Kleemola-Kujala E. Age estimation in small children: reference values based on counts of deciduous teeth in Finns. *Forensic Sci Int*, 2000, 5:110(3):179-188.
 93. Lee SS, Kim D, Lee S, Lee UY, Seo JS, Ahn YW, Han SH. Validity of

- Demirjian's and modified Demirjian's methods in age estimation for Korean juveniles and adolescents. *Forensic Sci Int*, 2011 Sep, 10:211(1-3):41-46.
94. Willems G. A review of the most commonly used dental age estimation techniques. *J Forensic Odontostomatol*, 2001, 19(1):9-17.
95. Moorrees Cf, Fanning Ea, Hunt Ee. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res*, 1963 Nov-Dec, 42:1490-1502.
96. Leurs IH, Wattel E, Aartman IH, Eddy E, Prahl-Andersen B. Dental age in Dutch children. *Eur J Orthod*, 2005 Jun, 27(3):309-314.
97. Ajmal M, Assiri KI, Al-Ameer KY, Assiri AM, Luqman M. Age estimation using third molar teeth: A study on southern Saudi population. *J Forensic Dent Sci*, 2012 Jul, 4(2):63-65.
98. Celik S, Zeren C, Celikel A, Yengil E, Altan A. Applicability of the Demirjian method for dental assessment of southern Turkish children. *J Forensic Leg Med*, 2014 Jul, 25:1-5.
99. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *Int J Legal Med*, 2006, 120(1):49-52.
100. Zhai Y, Park H, Han J, Wang H, Ji F, Tao J. Dental age assessment in a northern Chinese population. *J Forensic Leg Med*, 2016 Feb, 38:43-49.
101. Hegde RJ, Khare SS, Saraf TA, Trivedi S, Naidu S. Evaluation of the accuracy of Demirjian method for estimation of dental age among 6-12 years of children in Navi Mumbai: A radiographic study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 2015 Oct-Dec, 3(4):319-323.
102. Ginzellová K, Dostálová T, Eliášová H, Vinsu A, Bucek A, Buckova M. Using dental age to estimate chronological age in Czech children aged 3-18 years. *Prague Med Rep*, 2015, 116(2):139-154.

103. Monirifard M, Yaraghi N, Vali A, Vali A, Vali A. Radiographic assessment of third molars development and it's relation to dental and chronological age in an Iranian population. *Dent Res J (Isfahan)*, 2015 Jan-Feb, 12(1):64-70.
104. Maia MCG, Martins MDA, Germano FA, Neto JB, Silva CA. Demirjian's system for estimating the dental age of northeastern Brazilian children. *Forensic Sci Int*, 2010, 200:170–177.
105. Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int*, 2008 Feb 25, 75(1):23-26.
106. Cantekin K, Ercan Sekerci A, Peduk K, Delikan E, Ozakar İlday N, Demirbuga S, Miloglu O. Dental age assessment for different climatic regions. *Am J Forensic Med Pathol*, 2014 Sep, 5(3):197-200.
107. Zhai Y, Park H, Han J, Wang H, Ji F, Tao J. Dental age assessment in a northern Chinese population. *J Forensic Leg Med*, 2015 Nov 25, 38:43-49.
108. Ginzlova K, Dostalova T, Eliasova H, Vinsu A, Bucek A, Buckova M. Using dental age to estimate chronological age in Czech children aged 3-18 years. *Prague Med Rep*, 2015, 116(2):139-154.
109. Sağır S. Dişlerin Çıkış ve Gelişim Aşamalarından Yaş Tahmini Metodu Oluşturulması. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antropoloji Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, 2013.
110. Özer S, Kama J, Hamamcı O, Darı O, Çelik Y. İki farklı diş yaşı yönteminin karşılıklı olarak değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 1997, 12:305-315.
111. Miloglu O, Celikoglu M, Dane A, Cantekin K, Yilmaz AB. Is the assessment of dental age by the Nolla method valid for eastern Turkish children? *J Forensic Sci*, 2011 Jul, 56(4):1025-1028.
112. Nur B, Kusgoz A, Bayram M, Celikoglu M, Nur M, Kayipmaz S, Yildirim S.

- Validity of demirjian and nolla methods for dental age estimation for northeastern Turkish children aged 5-16 years old. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2012 Sep 1, 17(5):e871-877.
113. Kırzioğlu Z, Ceyhan D. Accuracy of different dental age estimation methods on Turkish children. *Forensic Sci Int*, 2012 Mar 10, 216(1-3):61-67.
114. Björk A, Helm S. Prediction of the age of maximum puberal growth in body height. *Angle Orthod*, 1967 Apr, 37(2):134-143.
115. Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *Am J Orthod*, 1982 Oct, 82(4):299-309.
116. Franchi L, Baccetti T, De Toffol L, Polimeni A, Cozza P. Phases of the dentition for the assessment of skeletal maturity: a diagnostic performance study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008 Mar, 133(3):395-400.
117. Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S. Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals. *Angle Orthod*, 2002 Apr, 72(2):155-166.
118. Sierra AM. Assessment of dental and skeletal maturity. A new approach. *Angle Orthod*, 1987 Jul, 57(3):194-208.
119. Coutinho S, Buschang PH, Miranda F. Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993 Sep, 104(3):262-268.
120. Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Basciftci FA. Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. *Angle Orthod*, 2004 Oct, 74(5):657-664.
121. Chertkow S, Fatti P. The relationship between tooth mineralization and early evidence of the ulnar sesamoid. *Angle Orthod*, 1979, 49:282-288.
122. Coutinho S, Buschang PH, Miranda F. Relationships between mandibular canine

- mineralization stages and skeletal maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993, 104:262-268.
123. Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S. Relationships between dental mineralization stages and skeletal maturation indicators in Thai individuals. *Angle Orthod*, 2002, 72:155-166.
124. Lewis AB, Garn SM. The relationship between tooth formation and other maturational factors. *Angle Orthod*, 1960, 30:70-77.
125. Garn SM, Lewis AB, Bonne B. Third molar formation and its developmental course. *Angle Orthod*, 1962, 44:270-276.
126. Saglam AM, Gazilerli U. The relationship between dental and skeletal maturation. *Orofac Orthop*, 2002, 63:454-462.
127. Sierra AM. Assessment of dental and skeletal maturity. A new approach. *Angle Orthod*, 1987, 57:194-208.
128. Coutinho S, Buschang PH, Miranda F. Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993, 104:262-268.
129. Chertkow S. Tooth mineralization as an indicator of the pubertal growth spurt. *Am J Orthod*, 1980, 77:79-91.
130. Basaran G, Ozer T, Hamamci N. Cervical vertebral and dental maturity in Turkish subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 131:447.e13-20.

EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
Adı Soyadı: Sevcihan Günen YILMAZ
Doğum tarihi: 27.11.1985
Doğum Yeri: Ereğli-KONYA
Medeni Hali: Evli, 1 çocuk
Uyruğu: T.C.
Adres: Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı
Tel: 0242 227 44 00
Faks: 0242 310 69 67
E-mail:
Eğitim
Lise: Yıldırım Beyazıt Anadolu Lisesi (2002)
Lisans: Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2003-2008)
Yüksek Lisans:
Doktora: Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı (2011-2017)
Yabancı Dil Bilgisi
İngilizce: İyi derecede (UDS 70, Aralık 2010)
Almanca:
Rusça:
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
ODMFR
İlgi Alanları ve Hobiler


EK-2. ETİK KURUL ONAY BELGESİ

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

2016

KARAR

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Morfoloji Binası A Blok 1. Kat No: A1-05 Kampüs /ANTALYA
	TELEFON	0 (242) 249 69 54
	FAKS	0 (242) 249 69 03
	E-POSTA	etik@akdeniz.edu.tr
	ETİK KURUL KODU	2012-KAEK-20
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI		Prof.Dr.Abubekir HARORLI
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Türk toplumunda 10-15 yaş arası çocuklarda iki farklı diş yaşı tayin metodunun kronolojik yaş, kemik yaşı ve pubertal büyüme eğrisi ile olan ilişkinin değerlendirilmesi
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 594	16.11.2016
	Yukarıda bilgileri verilen çalışmanın yapılmasında <u>bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.</u> Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.	


Prof.Dr. Arda TAŞATARGİL
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr. Arda TAŞATARGİL
Başkan

Öğr.Gör.Dr.M. Levent ÖZGÖNÜL
Başkan Yardımcısı

Prof.Dr.Murat CANPOLAT
Üye

Prof.Dr.Dilara İNAN
Üye

Prof.Dr.Necmiye HADİMOĞLU
Üye (Izinli)

Prof.Dr.Selahattin KUMRU
Üye

Doç.Dr.Gülşüm Özge BAYSAL
Üye

Doç.Dr.Dijle KİPMEN KORGUN
Üye

Doç.Dr.Oğuz DURSUN
Üye

Yrd.Doç.Dr.Mehtap TÜRKAY
Üye

Yrd.Doç.Dr.Banu NUR
Üye

Dr.Ünal HÜLÜR
Üye (Izinli)

Turgut ALTUN
Üye (Izinli)

Av.Mustafa AÇIKEL
Üye