



**MAKSİLLER MOLAR DİSTALİZASYONU  
YAPILAN BİREYLERDE UZUN DÖNEM  
SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Filiz USLU**

**Ortodonti Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Ali KİKİ**

**Doktora Tezi - 2016**

**T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MAKSİLLER MOLAR DİSTALİZASYONU YAPILAN  
BİREYLERDE UZUN DÖNEM SONUÇLARIN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Filiz USLU**

**Ortodonti Anabilim Dalı  
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Ali KİKİ**

**ERZURUM  
2016**

T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**MAKSİLLER MOLAR DİSTALİZASYONU YAPILAN  
BİREYLERDE UZUN DÖNEM SONUÇLARIN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Filiz USLU**

**Tez Savunma Tarihi** : 02.06.2016

**Tez Danışmanı** : Yrd. Doç. Dr. Ali KİKİ (Atatürk Üni.)

**Jüri Üyesi** : Prof. Dr. Dr. M. İrfan KARADEDE (İzmir Katip Çelebi Üni.)

**Jüri Üyesi** : Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM (Atatürk Üni.)

**Jüri Üyesi** : Prof. Dr. Saadettin DAĞİSTAN (Atatürk Üni.)

**Jüri Üyesi** : Doç. Dr. Murat ÇAĞLAROĞLU (Kırıkkale Üni.)

**Onay**

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

  
**Prof. Dr. Yavuz Selim SAĞLAM**  
Enstitü Müdürü

**Doktora Tezi  
ERZURUM - 2016**

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ .....	ix
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	3
2.1. Sınıf II Anomalilerin Tanımı ve Sınıflandırılması .....	3
2.2. Sınıf II Anomalilerin Dağılımı ve Görülme Sıklığı.....	3
2.3. Dişsel Sınıf II Anomalilerin Etiyolojisi .....	4
2.4. Dişsel Sınıf II Anomalilerin Tedavisi .....	5
2.4.1. Ağız Dışı Distalizasyon Apareyleri .....	6
2.4.2. Ağız İçi Distalizasyon Mekanikleri .....	9
2.4.2.1. ACCO (Acrylic Cervical Occipital Appliance) Apareyi .....	9
2.4.2.2. Wilson 3D Bimetrik Distalizasyon Arkı.....	9
2.4.2.3. Mıknatıslar .....	10
2.4.2.4. Cetlin Müteharrik Apareyi.....	12
2.4.2.5. Süper Elastik NiTi Açık Sarmal Yaylar .....	12
2.4.2.6. Molar Distalizasyon Arkı.....	13
2.4.2.7. Modifiye Nance Apareyi .....	13
2.4.2.8. Pendulum Apareyi .....	13
2.4.2.9. Süper Elastik NiTi Teller .....	17
2.4.2.10. Jones Jig.....	18
2.4.2.11. Molar Distalizasyon Splinti .....	19
2.4.2.12. K-Loop Molar Distalizasyon Apareyi .....	19
2.4.2.13. Sabit Piston Apareyi .....	20
2.4.2.14. Distal Jet .....	20
2.4.2.15. First Class Apareyi.....	22
2.4.2.16. Intraoral Bodily Molar Distalizer .....	23
2.4.2.17. Lokar Distalizasyon Apareyi .....	23
2.4.2.18. Veltri apareyi .....	24

2.4.2.19. Simplified Molar Distalizer .....	24
2.4.2.20. Frog Apareyi .....	25
2.4.2.21. Pal Distalizer .....	25
2.4.2.22. Keleş Slider .....	25
2.5. Pekiştirme Tedavisi .....	27
2.5.1. Pekiştirme Süresi .....	28
2.5.2. Pekiştirme Apareyleri .....	28
2.6. Ortodontik Tedavi Sonrası Nüks .....	29
2.6.1. Ortodontik Tedavi Sonrası Nüksün Nedenleri .....	31
2.6.1.1. Yüzün Büyüme ve Gelişimi .....	31
2.6.1.2. Periodontal ve Gingival Dokular .....	32
2.6.1.3. Tedavi Zamanlaması ve Hastanın Yaşı .....	33
2.6.1.4. Orofasiyal Yumuşak Dokulardan Kaynaklanan Kuvvetler .....	33
2.6.1.5. Gelişmekte Olan Üçüncü Molar Dişler .....	34
2.6.1.6. Okluzal Faktörler ve Okluzal Kuvvetler .....	34
2.6.1.7. Başlangıç Maloklüzyonun Tipi .....	35
2.6.1.8. Diş Kavislerinin Formunun ve Genişliğinin Değiştirilmesi .....	36
2.6.1.9. Diş Boyut ve Oranı .....	37
2.6.1.10. Ortodontik Tedavi Yöntemi .....	38
<b>3. MATERYAL VE METOT .....</b>	<b>41</b>
3.1. Çalışmamızda Kullanılan İşaret Noktaları, Referans Doğruları ve Referans Düzlemleri .....	42
3.1.1. Çalışmamızda Kullanılan İşaret Noktaları .....	42
3.1.2. Çalışmamızda Kullanılan Referans Doğruları ve Düzlemleri .....	44
3.2. Çalışmamızda Kullanılan Ölçümler .....	45
3.2.1. İskeletsel Ölçümler .....	45
3.2.1.1. Açısal İskeletsel Ölçümler .....	45
3.2.1.2. Boyutsal İskeletsel Ölçümler .....	45
3.2.2. Dişsel Ölçümler .....	46
3.2.2.1. Açısal Dişsel Ölçümler .....	46
3.2.2.2. Boyutsal Dişsel Ölçümler .....	46
3.2.3. Yumuşak Doku Ölçümleri .....	47
3.2.4. Model Ölçümleri .....	48
3.2.4.1. Model analizinde kullanılan ölçümler .....	48

3.3. İstatistiksel Değerlendirme .....	59
3.4. Metot Hatasının Değerlendirilmesi.....	59
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>60</b>
4.1. Ortodontik Tedavi Dönemi ve Uzun Dönemde Meydana Gelen Değişimler.....	62
4.1.1. İskeletsel Yapılara Ait Boyutsal ve Açısal Ölçümlerde Meydana Gelen Değişimler.....	62
4.1.2. Dişsel Yapılara Ait Açısal ve Boyutsal Ölçümlerde Meydana Gelen Değişimler.....	63
4.1.3. Yumuşak Doku Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişimler .....	64
4.1.4. Model Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişimler.....	64
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>71</b>
5.1. Materyal ve Metodun Değerlendirilmesi .....	71
5.2. Bulguların Değerlendirilmesi .....	76
5.2.1. İskeletsel Yapılara Ait Bulguların Değerlendirilmesi .....	76
5.2.1.1. Sagittal Yön Ölçümlerinin Değerlendirilmesi .....	76
5.2.1.2. Dik Yön Ölçümlerinin Değerlendirilmesi .....	79
5.2.2. Dişsel Yapılara Ait Bulguların Değerlendirilmesi.....	80
5.2.3. Yumuşak Dokulara Ait Bulguların Değerlendirilmesi .....	87
5.2.4. Model Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	88
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>90</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>92</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>116</b>
<b>EK-1. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>116</b>
<b>EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU .....</b>	<b>117</b>
<b>EK-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU .....</b>	<b>118</b>

## TEŞEKKÜR

Doktora tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, değerli bilgi ve katkıları ile yöneten, doktora sürecim boyunca ve tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ali KİKİ' ye en derin saygı ve şükranlarımı sunarım.

Doktora ve lisans eğitimimde bilgi ve tecrübelerini paylaşarak yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM, Prof. Dr. İsmail CEYLAN, Prof. Dr. İbrahim YAVUZ, Prof. Dr. Hüsamettin OKTAY, Doç. Dr. Nihat KILIÇ, Yrd. Doç. Dr. İlhan Metin DAĞSUYU'na, tez izleme komitesi üyesi değerli hocam Prof. Dr. Saadettin DAĞİSTAN'a, istatistiksel yöntem konusundaki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Ömer AKBULUT'a, Doç. Dr. Memiş ÖZDEMİR'e istatistiksel verilerimin düzenlenmesinde yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Tevfik DEMİRCİ'ye, Yrd. Doç. Dr. Fatih şENGÜL'e, istatistiksel verilerimin yorumlanmasında ve tezimin her aşamasında bilgilerini benimle paylaşarak destek olan eşim Yrd. Doç. Dr. Mustafa Özay USLU' ya, tüm çalışma arkadaşlarıma, hayatım boyunca hep yanımda olan desteklerini ve sevgilerini her zaman hissettiğim canım anneme, babama, kardeşlerime ve biricik oğluma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Filiz USLU

## ÖZET

### Maksiller Molar Distalizasyonu Yapılan Bireylerde Uzun Dönem Sonuçların Değerlendirilmesi

**Amaç:** Bu çalışmada, diş-doku destekli apareyler ile yapılan maksiller birinci molar distalizasyonunun uzun dönem sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Materyal ve Metot:** Çalışmamıza maksiller molar distalizasyonunu takiben sabit ortodontik tedavi uygulanan ve dişsel Sınıf II ilişkiye sahip 40 hasta (31 kız, 9 erkek) dahil edilmiştir. Tedavi öncesi (T1), distalizasyonu takip eden sabit ortodontik tedavi sonrası (T2) ve arşiv kayıtları eksiksiz ve kaliteli olan bu hastalardan tedavi sonrası uzun dönemde (T3) ortodontik modeller ve lateral sefalometrik filmler alınmıştır. Hastaların T1, T2 ve T3 dönemlerindeki ortalama yaşları sırasıyla 13.02, 15.97 ve 22.05 yıl olarak hesaplanmıştır. Uzun dönem etkileri değerlendirmek için sefalometrik filmlerde ve modellerde çeşitli ölçümler yapılmıştır. İncelenen dönemlerde meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması amacıyla, normal dağılım gösteren parametreler için “Paired-t test”, normal dağılım göstermeyen parametreler için ise “Wilcoxon Signed Rank Test” uygulanmıştır.

**Bulgular:** İstatistiksel analizlere göre çalışmamızda cinsiyetler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. T2’de maksiller birinci molar dişlerin T1’e göre 1.76 mm daha distal konumda olması istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.001$ ). T3-T2 arasında 0.31 mm’lik nüks gözlenmesine rağmen ( $p<0.001$ ), T3-T1 arasındaki net distalizasyon miktarının istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Tedavi döneminde artan dik yön iskeletsel açıların T3-T2 döneminde azaldığı görülmüştür. Molar ilişki uzun dönemde sonrasında büyük oranda korunmuştur ( $p<0.001$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmanın sınırları dahilinde, sabit ortodontik tedavi sonrası maksiller birinci molar dişlerin net distalizasyon miktarının uzun dönemde korunduğu, iskeletsel dik yön açıların başlangıç değerlerine yaklaştığı ve elde edilen Sınıf I molar ilişkinin büyümenin tamamlanması sırasında değişmediği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Molar distalizasyonu, sınıf II maloklüzyon, uzun dönem sonuçlar



## ABSTRACT

### **Evaluation of the Long-Term Outcomes in Patients Treated with Maxillary Molar Distalization**

**Aim:** In the present study, it was aimed to investigate the long-term changes that occur following maxillary first molar distalization with tooth-tissue borne appliances.

**Material and method:** Forty dental Class II patients (31 female, 9 male) who had been treated with fixed orthodontic appliances following molar distalization were included in our study. Orthodontic casts and lateral cephalograms were taken (T3) from these patients who have complete and quality archive records at pre-treatment (T1), after fixed orthodontic treatment following the distalization (T2) and post-treatment long term. Mean ages of the patients at T1, T2 and T3 timepoints were 13.02, 15.97 and 22.05 years respectively. To assess the long-term effects, several measurements were performed on the cephalometric radiographs and orthodontic models. The 'Paired t-test' was applied for the normally distributed parameters and 'Wilcoxon Signed Rank test' for the parameters with non-normal distribution when comparing the changes that occurred in the periods analyzed.

**Results:** Statistical analysis revealed that there was no gender-related differences in our study. Maxillary first molar tooth was statistically in a more distal position (1.76 mm) at T2 with respect to T1 ( $p < 0.001$ ). Despite the relapse of 0.31 mm during T3-T2 ( $p < 0.001$ ), a statistically significant net distalization observed between T3-T1 ( $p < 0.001$ ). Vertical skeletal angles which increased during the treatment period, decreased at T3-T2. Molar relationship was almost maintained after long-term ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** Within the limits of this study, it is concluded that the amount of net distalization of the maxillary first molars followed by fixed orthodontic treatment was maintained during the long-term period, vertical skeletal measurements decreased to their initial values in the long term and the Class I molar relationship did not change during the completion of the growth.

**Key Words:** Class II malocclusion, long term outcomes, molar distalization

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

**ACCO** : Acrylic Cervical Occipital Appliance

**FH** : Frankfort Horizontal

**g** : Gram

**kVp** : Kilovolt peak

**mA** : Miliamper

**mm** : Milimetre

**NiTi** : Nikel Titanyum

**Ort** : Ortalama

**SS** : Standart Sapma

**TMA** : Titanyum Molibden Alaşım

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Çalışmamızda Kullanılan İşaret Noktaları .....	49
Şekil 3.2. Çalışmamızda Kullanılan Referans Doğruları ve Düzlemleri.....	50
Şekil 3.3. Çalışmamızda Kullanılan Açısal İskeletsel Ölçümler.....	51
Şekil 3.4. Çalışmamızda Kullanılan Boyutsal İskeletsel Ölçümler .....	52
Şekil 3.5. Çalışmamızda Kullanılan Açısal Dişsel Ölçümler .....	53
Şekil 3.6.a Çalışmamızda Kullanılan Boyutsal Dişsel Ölçümler .....	54
Şekil 3.6.b Çalışmamızda Kullanılan Boyutsal Dişsel Ölçümler .....	55
Şekil 3.7. Çalışmamızda Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri.....	56
Şekil 3.8.a Ortodontik model ölçümleri .....	57
Şekil 3.8.b Ortodontik model ölçümleri .....	57
Şekil 3.8.c Ortodontik model ölçümleri .....	58
Şekil 3.8.d Ortodontik model ölçümleri .....	58

## TABLULAR DİZİNİ

<b><u>Tablo No</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>Tablo 4.1.</b> Bireylerin kronolojik yaşları .....	60
<b>Tablo 4.2.</b> Sefalometrik ölçümlerin ve model ölçümlerinin metot hata kontrolüne ilişkin sonuçları .....	61
<b>Tablo 4.3.</b> Açısal iskeletsel ölçümlerin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi .....	65
<b>Tablo 4.4.</b> Boyutsal iskeletsel ölçümlerin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi .....	66
<b>Tablo 4.5.</b> Açısal dişsel ölçümlerin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi .....	67
<b>Tablo 4.6.</b> Boyutsal dişsel ölçümlerin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi .....	68
<b>Tablo 4.7.</b> Yumuşak doku ölçümlerinin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi .....	69
<b>Tablo 4.8.</b> Model ölçümlerinin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi .....	70

# 1. GİRİŞ

Süt dişinin konjenital eksikliği, erken kaybı ve arayüz çürükleri gibi sebeplerle üst birinci molar dişler meziale olarak dişsel Sınıf II anomaliler meydana gelebilmektedir.<sup>1</sup>

Ortodonti kliniğinde sık karşılaşılan anomalilerden biri olan dişsel Sınıf II anomaliler yatay ve dikey yön gelişimi normal ise tek ya da çift taraflı diş çekimleriyle veya maksiller dişlerin distalizasyonu ile tedavi edilebilmektedir.<sup>2</sup> Diş çekiminin yüz profiline olan olumsuz etkilerinden<sup>3</sup> dolayı bu vakalarda maksiller molar dişlerin distalizasyonu tedavi yöntemi olarak sıklıkla tercih edilmektedir.

Molar dişlerin distalizasyonu için ağız dışı<sup>4-8</sup> ve ağız içi<sup>9-13</sup> apareyler kullanılmaktadır. Ağız dışı headgearlerin uygulama kolaylığı ve maliyetinin düşük olması<sup>14</sup> gibi avantajları olsa da hasta uyumu gerektirmesi, kullanımının rahatsızlık vermesi, gövdesel hareket sağlamanın zor olması, servikal headgearlerin vertebralara zarar vermesi, deride iritasyonların oluşması, ağız içi ve ağız dışı yaralanmalara sebep olması gibi dezavantajlarının bulunması,<sup>14-20</sup> minimum hasta kooperasyonu gerektiren ağız içi apareylerin kullanımını gündeme getirmiştir.

Bukkal veya palatinal bölgeden uygulanan birçok kuvvet elemanının kullanımıyla gerçekleştirilen molar dişlerin distalizasyonunda karşılaşılan en önemli problemlerin başında kesici ve premolar dişlerde görülen ankraj kaybı gelmektedir.<sup>9</sup> Günümüzde bu olumsuzlukları elimine etmek veya en aza indirmek amaçlanmış, bu amaçla da son yıllarda popüleritesi artan osseointegre implantlar,<sup>13, 21-23</sup> onplantlar,<sup>24-26</sup> kemik içi vidalar<sup>27-32</sup> ve mini plaklar<sup>33-35</sup> gibi iskeletsel ankraj ünitelerinden yararlanılmaya başlanmıştır.

Molar distalizasyonundaki bir diğerk problem fizyolojik hareket yönünün zıttına yapılan bu uygulamanın uzun dönem stabilitesidir. Birçok çalışmada distalizasyon amacıyla kullanılan Pendulum apareyi,<sup>9, 32, 36-39</sup> Keleş Slider,<sup>40-42</sup> Jones Jig,<sup>11, 40, 43</sup> ve Distal Jet<sup>12, 44</sup> gibi distalizasyon mekanikleri ile elde edilen dişsel ve iskeletsel değişimlerin tedavi öncesinde ve distalizasyon sonrasında sefalometrik ölçümlerle incelendiğı görölmektedir. Distalizasyon sonrasındaki sabit ortodontik tedavinin etkilerini de dahil ederek değerkendiren sadece birkaç çalışma<sup>12, 45-49</sup> bulunmakla birlikte sabit ortodontik tedavi sonrası uzun dönemde meydana gelen değerkimlerle ilgili yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır.<sup>50</sup>

Literatürdeki çalışmalar ele alındığında, molar distalizasyonu için kullanılan mekaniklerin dişsel ve iskeletsel etkilerini değerkendirmek amacıyla lateral sefalometrik radyografiler, panoramik radyografiler, ortodontik modeller, model fotokopileri, model fotoğrafları ve üç boyutlu modelleme gibi birçok yöntemin kullanıldığı görölmektedir.<sup>9, 10, 38, 39, 51-54</sup>

Çalışmamızın amacı, diş-doku destekli apareyler ile maksiller birinci molar dişleri distale edilmiş ve sonrasında sabit ortodontik tedavileri tamamlanmış bireylerde uzun dönemde meydana gelen değerkimlerin ortodontik model ve sefalometrik ölçümler kullanılarak incelenmesidir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Sınıf II Anomalilerin Tanımı ve Sınıflandırılması

Anomalilerin sınıflandırılmasıyla ilgili ilk çalışma E. H. Angle tarafından yapılmıştır. Angle üst birinci molar dişi sabit kabul ederek bu dişin mezio-bukkal tüberkülünün alt birinci molar dişin medyan sulkusu ile kapanışta olmasını “Dişsel Sınıf I Oklüzyon” olarak tanımlamıştır. Bu sınıflamada, alt birinci molar dişin üst birinci molar dişe göre daha distalde kapanış göstermesini “Dişsel Sınıf II Oklüzyon”, daha mezialde kapanış göstermesini “Dişsel Sınıf III Oklüzyon” olarak tanımlamıştır.<sup>55</sup>

Sınıf II anomalilerin 2 alt tipi tanımlanmıştır.<sup>55</sup> Sınıf II Bölüm 1’de protrüze üst kesici dişler ve artmış overjet vardır. Sınıf II Bölüm 2’de retrüze üst kesici dişler ve artmış overbite vardır. Bir tarafta Sınıf I ilişki diğer tarafta Sınıf II ilişki olduğunda Sınıf II Subdivizyon olarak adlandırılmaktadır.

Angle’ın sınıflaması dişlerin ön arka yöndeki ilişkisine göre yapılan basit bir sınıflamadır. Eksik yönleri olmasına rağmen güncel olarak kullanılmaktadır.

### 2.2. Sınıf II Anomalilerin Dağılımı ve Görülme Sıklığı

Sınıf II anomaliler ortodonti kliniğinde tedavi edilen vakaların önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Thilander ve ark.<sup>56</sup> 4724 birey üzerinde yaptıkları çalışmada Sınıf II anomalilerin oranını % 20.8 olarak bulmuşlardır. Bu oranın % 14.9’unun Sınıf II Bölüm 1 ve % 5.9’unun ise Sınıf II Bölüm 2 olduğu bildirilmiştir.

Silva ve Kang,<sup>57</sup> 507 latin bireyin % 21.5’inin Sınıf II anomaliye sahip olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada Sınıf II anomaliye sahip bireylerin % 94.5’inin Sınıf II Bölüm 1 anomalili olduğu bildirilmiştir.

Tausche ve ark.<sup>58</sup> 6-8 yaş aralığındaki 1975 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada Sınıf II Bölüm 1 anomalinin oranının % 31.4 olduğunu belirlemişlerdir.

Perillo ve ark.<sup>59</sup> 703 bireyde % 36.3 oranında Sınıf II anomali bulmuşlardır.

Türk toplumunda yapılan çalışmalar incelendiğinde, Sayın ve Türkkahraman,<sup>60</sup> 1356 hastanın % 24'ünde Sınıf II anomali bulmuşlardır.

Sarı ve arkadaşlarının<sup>61</sup> çalışmasında 1602 bireyin % 28.07'sinde Sınıf II maloklüzyon bulunmuştur. Bu oranın % 25.08'inin Sınıf II Bölüm 1, % 2.99'unun Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon olduğu bildirilmiştir.

Çelikoğlu ve ark.<sup>62</sup> 1507 ortodonti hastasının % 38.3'ünde Sınıf II anomali bulmuştur. Bu oranı, % 28.9 Sınıf II Bölüm 1, % 9.4 Sınıf II Bölüm 2 anomaliler oluşturmaktadır.

### **2.3. Dişsel Sınıf II Anomalilerin Etiyolojisi**

Moyers ve ark.<sup>63</sup> Sınıf II anomalileri horizontal ve vertikal olarak iki gruba ayırmışlardır. Horizontal grup; A, B, C, D, E ve F olarak altı alt gruba, vertikal grup; 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak beş alt gruba ayrılmıştır. Moyers dişsel Sınıf II anomalileri A grubunda belirtmiştir. Bu grupta; çenelerin iskeletsel ilişkileri ve yüz profili normaldir, alt çene dişleri normal konumdadır, üst çene dişlerinde protrüzyon vardır, overjet ve overbite artmıştır.

Maksiller dental arkın önde konumlanması Sınıf II ilişkiyi oluşturmaktadır. Bu ilişkide maksiller kesici dişlerin ve üst dudağın protrüzyonu, artmış overjet ve diastemalar görülmektedir. Ayrıca orta yüz bölgesi de belirgindir. Mandibula ve mandibuladaki dişler normaldir.<sup>1</sup>



Üst çenede süt dişinin konjenital eksik olması, erken dönemde düşmesi veya çekilmesi durumunda üst birinci molar diş meziale doğru kayar. Sonuçta mandibular arkta problem yoksa Sınıf II ilişki meydana gelir. Bu durum tek veya çift taraflı oluşabilir.<sup>1</sup>

Üst birinci molar dişlerin alt birinci molar dişlerinden önce sürdüğü durumlarda üst birinci molar daha önce meziale kayarak Sınıf II ilişki oluşabilir. Yine benzer şekilde üst ikinci molar dişlerinin erken sürmesi ile diğer dişler meziale kayarak Sınıf II ilişkiyi oluşturabilir.<sup>64</sup>

#### **2.4. Dişsel Sınıf II Anomalilerin Tedavisi**

Dişsel Sınıf II anomalileri, diş çekimi veya molar distalizasyonu yapılarak tedavi edilebilmektedir.<sup>65-67</sup>

Cetlin ve Ten Hoeve,<sup>68</sup> çekimsiz tedaviye karar verilmesinde fonksiyon, stabilite, estetik ve dental sağlığın göz önüne alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Gianelly<sup>69</sup> sınır vakalarda diş çekiminin yüz estetiğine etkisine dikkat çekmektedir. Diş çekimi, profilin düzleşmesi ve karanlık koridorların oluşması gibi olumsuzluklara sebep olmaktadır.<sup>3</sup> Diş çekimi sonucu derin kapanışın artması, keserlerin aşırı dikleşmesi ve dikey boyutun azalması gibi handikaplar oluşabilmektedir.

Son zamanlarda ortodontik anomalilerin çekimsiz olarak tedavi edilmesine yönelik eğilim artmaktadır.<sup>66</sup> Teknolojinin ilerlemesiyle geliştirilen distalizasyon yöntemleri ile ideal bir Sınıf I ilişki elde edilmesi ve dişlerin düzgün sıralanması sağlanmaktadır. Molar distalizasyonunda ağız dışı ve ağız içi apareyler kullanılmaktadır.

### 2.4.1. Ağız Dışı Distalizasyon Apareyleri

Ağız dışı apareyler hasta kooperasyonuna bağlı olan en eski uygulamalardandır. Ağız dışından kuvvet uygulayan headgearlerin çekim tiplerine göre; alçak çekimli, yatay çekimli ve yüksek çekimli tipleri vardır.<sup>70</sup>

Kloehn<sup>71, 72</sup> headgearlerle ilgili yaptığı çalışmalarda, servikal tip headgearin üst birinci molar dişlerin distalizasyonunda çok etkili olduğunu ayrıca headgearlerin ankrajı arttırmak ve üst kesici dişlerin retraksiyonu için kullanılabileceğini bildirmiştir. Ağız dışı apareyler çeneler üzerinde ortopedik etki için de kullanılabilirler.<sup>73-75</sup>

Servikal headgear sadece üst birinci molar dişlere uygulanmasına rağmen periodontal lifler aracılığıyla üst çenedeki diğer dişlerin de distal yönde hareketini sağlamaktadır.<sup>4, 76</sup>

Graber<sup>5</sup> headgear kullanımı ile üst birinci molarların distalizasyonunda, birinci molar dişin devrilmesiyle ikinci ve üçüncü molar dişlerin gömülü kalabileceğinden bahsetmiştir. Daha paralel bir hareket elde etmek için çalışmıştır.

Armstrong<sup>6</sup> yaptığı çalışmada kombine headgearin üst molar distalizasyonunda daha etkili olduğunu belirtmiştir. Üst molar distalizasyonunda paralel hareket için uygulanan kuvvetin bileşkesinin dişin direnç merkezinden ve okluzal düzleme paralel geçmesi gerektiğini bildirmiştir. Çalışmasında üst birinci molar dişlerde 4-5 mm distalizasyon elde etmiştir.

Üçem ve Yüksel,<sup>7</sup> Sınıf II maloklüzyonu olan bireylerde yaptıkları çalışmada kombine headgear uygulamışlardır. Servikal kuvvetin fazla olduğu grupta üst molar dişlerde distale devrilme ve ekstrüzyon daha fazla görülmüştür, high-pull kuvvetin fazla olduğu grupta ise intrüzyon görülmüştür.

Firouz ve ark.<sup>8</sup> Sınıf II Bölüm 1 anomalilerinde oksipital headgear'in etkisini değerlendirmek için, 12 bireye ağız dışı kolu üst 1. molar dişinin direnç merkezinden geçecek şekilde, 6 ay boyunca günde 12 saat headgear uygulamışlar ve sonuçta üst 1. molar dişlerinde 2.6 mm distalizasyon ve 0.54 mm intrüzyon olduğunu belirtmişlerdir.

O'Reilly ve arkadaşlarının<sup>77</sup> yaptıkları çalışmada, maksiller dentisyonun ön arka yöndeki hareketinin servikal headgear grubunda daha fazla olduğu görülmüştür. Araştırmacılar servikal headgear ile üst birinci molar dişlerde distalizasyon elde ederken, oksipital headgear grubunda ise üst birinci molar dişlerde değişim görülmediğini belirtmişlerdir.

Haydar ve Üner,<sup>78</sup> 10 hastada servikal headgear, diğer 10 hastada ise Jones Jig aparatını kullanarak üst birinci molar dişlere etkilerini karşılaştırmışlardır. Headgear grubunda 10.7 ayda, Jones Jig grubunda ise 2.5 ayda Sınıf I molar ilişki elde edilmiştir. Ancak Jones Jig grubunda ankraj ünitesinde mezial hareket gözlenirken, headgear grubunda küçük azı dişlerinde distal yönde hareket tespit etmişlerdir.

Ülgen,<sup>79(s.203-204)</sup> üst birinci molar dişlerde distalizasyon için ikinci molar dişlerin sürmediği bireylerde 350–400 g, ikinci molar dişlerin sürdüğü bireylerde ise en az 600 g kuvvet uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Proffit,<sup>80</sup> aparatların 4-6 saatten az takılması durumunda diş hareketi olmayacağını, ortopedik etki elde edebilmek için ağız dışı aparatların günde en az 12 saat ve 12-18 ay kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Poulton,<sup>4</sup> ağız dışı aparatların molar distalizasyonu için günde en az 14 saat takılması gerektiğini bildirmiştir. Ancak hastaların bu aparatları zor kabullendikleri için kooperasyon bozukluğu olduğunu belirtmiştir.

Güray ve Orhan,<sup>81</sup> zaman ölçer içeren Selçuk Tip Headgear takan 10 hasta ile yaptıkları çalışmada; hastaların headgearlerini istenilen takma süresinin % 63'ü kadar taktıklarını, fakat zaman ölçerli headgear ile izlendiklerini öğrendikten sonra, istenilen takma süresinin % 89'u kadar kullandıklarını bildirmişlerdir.

Headgear uygulamasının, ankrajın ağız dışı bölgelerden alınması, uygulamanın kolay olması ve maliyetinin düşük olması gibi avantajları vardır.<sup>14</sup>

Headger kullanımının, boyun kaslarına ve servikal vertebralara fizyolojik olmayan bir kuvvet uyguladığı, saç dökülmeleri, ağız dışı ve ağız içi yaralanmaları,<sup>15, 82</sup> uygulandıkları bölgede alerjik reaksiyonlar ve deri irritasyonları,<sup>17, 18, 83</sup> göz ve göz çevresi yumuşak doku yaralanmalarına sebep olduklarını gösteren makaleler literatürde yer almaktadır.<sup>16, 19, 20</sup> Ayrıca baş ağrısı, gece kullanımında uyuma güçlüğü ve uyku sırasında bilinçsiz aparey çıkarma olabilmektedir.<sup>84</sup>

Holland ve arkadaşlarının<sup>19</sup> vaka raporunda, headgear kullanan 13 yaşındaki iki bireyden birinin iki gözünü, diğerinin sağ gözünü kaybettiği bildirilmiştir.

Cureton ve ark.<sup>85</sup> yaptıkları çalışmada 10-12 yaş aralığının headgear kullanımında en uyumlu dönem, 14-16 yaş aralığının ise en uyumsuz dönem olduğunu ve cinsiyet yönünden kullanım süresinde farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Ortodontik tedavilerde hasta kooperasyonunun kötü olması tedavi kalitesini düşürmekte, tedavi süresini uzatmakta ayrıca diş ve periodontal dokularda yıkıma, hasta ve hekimde strese sebep olabilmektedir.<sup>67</sup>

Son dönemlerde ortodontik tedavide kullanılan yöntem ve materyallerin gelişmesiyle, uygulaması daha rahat, kullanımı daha kolay ve çok az hasta kooperasyonu gerektiren ağız içi distalizasyon yöntemleri geliştirilmiştir.<sup>67</sup>

## **2.4.2. Ağız İçi Distalizasyon Mekanikleri**

### **2.4.2.1. ACCO (Acrylic Cervical Occipital Appliance) Apareyi**

Ağız dışı aparey ile birlikte hareketli ağız içi apareyin kullanıldığı ACCO apareyini ilk kez Herbert Margolis tanımlamıştır.<sup>86, 87</sup>

Dietz ve Gianelly,<sup>87</sup> üst birinci molar dişlerinde parmak zembeklerin olduğu ACCO apareyi ile simetrik ve asimetrik molar distalizasyonu yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Bernstein ve arkadaşlarının<sup>88</sup> zembekleri olmayan ACCO apareyinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında üst birinci molar dişlerinde görülen distalizasyonun, ortopedik hareketten ziyade ortodontik bir hareket olduğunu bildirmişlerdir.

### **2.4.2.2. Wilson 3D Bimetrik Distalizasyon Arkı**

Wilson<sup>89, 90</sup> Moduler Ortodonti olarak adlandırdığı felsefesini tanımlamıştır. Bu felsefenin uygulamalarından biri hızlı molar distalizasyonudur. Maksiller molar dişlerin distalizasyonu için 3D bimetric distalizasyon arkı kullanılmaktadır. Üst birinci molar bantlarına lehimlenen tüp ile omega loop arasına sıkıştırılmış açık coil spring aracılığıyla üst birinci molar dişler distale edilmektedir. Alt çenede 3D lingual ark ile birlikte Sınıf II elastiklerden ankraj sağlanmaktadır.<sup>91</sup>

Küçükkeleş ve Doğanay,<sup>92</sup> iskeletsel ve dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip dört bireye bimetric distalizasyon arklarını 3 ay uygulamışlardır. Sonrasında üst molar dişlerde 3 mm distal hareket ve alt keserlerde belirgin bir protrüzyon görüldüğünü bildirmişlerdir. Bimetric distalizasyon arklarının etkilerinin incelendiği başka bir çalışmada ise üst molar dişlerde distalizasyonla birlikte mandibulada posterior rotasyon, alt kesicilerde protrüzyon ve örtülü kapanışta azalma olduğu belirtilmiştir.<sup>93</sup>

Üçem ve ark.<sup>94</sup> 14 hastaya 3D bimetrik distalizasyon arkı uyguladıkları çalışmalarında, tedavi sonunda üst birinci molar dişlerinde 1.8° distale devrilme ve 3.5 mm distalizasyon görülmüştür. Üst ikinci molar dişlerinde 2.2 mm distalizasyon ile premolar ve kanin dişlerinde de distale hareket olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca üst kesici dişlerde protrüzyon ve overbite miktarında azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

#### **2.4.2.3. Mıknatıslar**

Blechman ve Smiley,<sup>95</sup> 1978 yılında hayvanlar üzerinde manyetik kuvvetlerin diş hareketine etkisini incelemişlerdir. Manyetik kuvvetler ile distalizasyonda hasta kooperasyonuna ihtiyacı azaltmışlardır. Uygulanan kuvvetin fizyolojik ve sürekli olmasının tedavi süresini kısalttığını ve buna bağlı olarak kök rezorpsiyonu, çürük eğilimi ve periodontal sorunların oluşması ihtimalinin azaldığını bildirmişlerdir.<sup>95</sup> Blechman<sup>96</sup> 1985 yılında insanlar üzerinde yaptıkları çalışmada biyolojik olarak uyumlu olması sebebiyle samaryum-kobalt mıknatıs kullanarak üst birinci molar dişleri distale etmiştir.

Gianelly ve ark.<sup>97</sup> Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip bir vakada molar distalizasyonu için manyetik kuvvetlerden yararlanmışlardır. Üst birinci premolar dişlere ankrajı kuvvetlendirmek için modifiye Nance apareyi uygulamışlardır. Üst birinci premolar ile üst birinci molar arasına bukkalden uygulanan mıknatıslar ile yedi hafta sonunda 3 mm distalizasyon elde edilmiştir. Ankraj ünitesinde 1 mm ankraj kaybı olduğu belirtilmiştir. Üst ikinci molar dişlerin mevcut olduğu hastalarda ise distalizasyonun ayda 0.75-1 mm kadar olduğunu bildirmişlerdir. Aynı yazarlar başka bir çalışmada,<sup>98</sup> sekiz hastada üst birinci molar dişleri mıknatıslar ile distale etmişlerdir. Üst ikinci molar dişlerin sürmediği vakalarda 2-5 ay içerisinde distalizasyon oluşmuştur. Üst ikinci molar dişlerin sürdüğü vakalarda bu süre daha uzundur. Elde edilen boşluğun

% 80'i molar distalizasyonu ile oluşurken % 20'si ise ankraj kaybı nedeniyle meydana gelmiştir.

Erdoğan ve Cığır,<sup>99</sup> üst ikinci molar dişleri sürmemiş, dişsel Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonu olan 3 hastada mıknatıslar ile 6 haftada üst 1. molar dişlerin distalizasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Distalizasyon miktarlarını üst 1. molar ve 2. premolar arası mesafeyi intraoral olarak ölçtüklerinde ortalama 6 mm, lateral sefalogramlar üzerinde pterygoid vertical düzlemine göre ölçtüklerinde ise ortalama 3.3 mm olarak gözlemlemişlerdir.

Itoh ve ark.<sup>100</sup> molar distalizasyon sistemi adını verdikleri mıknatıs düzeneği ile erken karışık dişlenme dönemindeki 10 hastayı tedavi etmişlerdir. Molar distalizasyonu sonucunda üst birinci molar dişlerde ortalama 2.1 mm distalizasyon, 7.4° distale devrilme ve 6.2° rotasyon, kesici dişlerde 1.2 mm labiale hareket ve 3.8° labiale devrilme tespit edilmiştir.

Bondemark ve Kuroi,<sup>52</sup> dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip ikinci molarları sürmüş yaşları 12-15.6 yıl olan 10 hastada mıknatıslarla üst molar distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir. Üst ikinci premolar dişlere ankraj için modifiye Nance apareyi yapılmıştır. Üst 1. molar dişlerinde 16.6 haftada 4.2 mm distalizasyon, 8° distale devrilme ve 8.5° distobukkal rotasyon, üst 2. molar dişlerinde ise 5.6° distale devrilme ve 7° distobukkal rotasyon gözlenmiştir. Kesici dişlerin 6° protrüzyonu ve 1.8 mm labiale hareketi ile overjet artmıştır.

İzolasyonu iyi yapılmadığında mıknatısların toksik olmaları, ağızda fazla yer kaplamaları, kolay kırılabilmeleri, hijyenik olmamaları, yanak mukozasında irritasyona sebep olmaları, elde edilmesinin zor olması ve pahalı olması gibi dezavantajları nedeniyle mıknatısların kullanımı sınırlı kalmıştır.<sup>14, 51, 52, 101</sup>

#### **2.4.2.4. Cetlin Mütiharrik Apareyi**

Cetlin ve Ten Hoeve,<sup>68</sup> 1983 yılında üst molar dişlerin distalizasyonu için ağız içi hareketli aparey ile ağız dışı apareyi birlikte kullanmışlardır. Hareketli apareye yerleştirilen parmak zemberekler ile üst birinci molar dişler distale edilirken, kullanılan ağız dışı apareyler ile kökün de distale hareketi hedeflenmiştir. Bu uygulamada hastanın iskeletsel yapısına uygun olarak servikal veya high pull headgear kullanılabilir. Hareketli aparey tüm gün takılırken ağız dışı aparey geceleri takılmaktadır.

#### **2.4.2.5. Süper Elastik NiTi Açık Sarmal Yaylar**

Gianelly ve ark.<sup>102</sup> üst birinci premolar ve birinci molar diş arasında 8-10 mm sıkıştırılan nikel titanyum (NiTi) açık sarmal yaylar ile yaklaşık 100 g distalizasyon kuvveti uygulayarak ayda 1-1.5 mm distalizasyon sağlamışlardır. Ankraj için üst birinci premolar dişlere Nance apareyi yapmışlardır. Ayrıca ankrajı arttırmak için, birinci premolar braketleri üzerindeki vertikal slota 0.018” lik uprighting spring yerleştirilmiştir.

Erverdi ve ark.<sup>51</sup> mıknatısların ve süper elastik NiTi açık sarmal yayların molar distalizasyonu üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Her iki tekniğin de klinik olarak başarılı kabul edilebileceğini ancak süper elastik NiTi açık sarmal yayların distalizasyonda daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Bondemark<sup>101</sup> mıknatıs ve süper elastik NiTi açık sarmal yaylar ile molar distalizasyonunun başarılı bir şekilde sağlandığını ancak açık sarmal yaylar ile daha gövdesel hareket elde edildiğini bildirmişlerdir. Overjet artış, overbite miktarında azalma ve mandibulada aşağıya geriye doğru rotasyon olduğu belirlenmiştir.

Sfondrini ve ark.<sup>14</sup> NiTi açık sarmal yaylar ile distalizasyon planlanan hastalarda üst kesici dişlerin normal veya retrüviz olması gerektiğini ve bu tip uygulamaların



iskeletsel açık kapanışa veya artmış dik yön boyutuna sahip bireylerde kullanılmaması gerektiğini bildirmişlerdir.

#### **2.4.2.6. Molar Distalizasyon Arkı**

Jeckel ve Rakosi,<sup>103</sup> 5'i daha önce headgear kullanmış toplam 10 hastada, molar distalizasyon arkı ile üst molar distalizasyonu yapmışlardır. Arka bölgede bukkal sulkusa kadar uzanan 0.8 ile 1.5 mm kalınlığında bir termoplastik splint, ön bölgede slota yerleşen bir distalizasyonu ünitesi bulunmaktadır. Kuvvet, açık yaylar veya distalizasyon arkı üzerindeki looplarla iletilmektedir. 4–6 hafta sonunda molar dişlerde 2.2–2.8 mm distalizasyon sağlanmıştır.

#### **2.4.2.7. Modifiye Nance Apareyi**

Reiner<sup>104</sup> tek taraflı Sınıf II vakalarda molar distalizasyonu için modifiye edilmiş Nance apareyini uygulayıp etkilerini incelemiştir. Birinci premolar ve birinci molar diş arasında palatinalde bulunan rehber tel üzerinde 10 mm açık sarmal yay ve premolar dişin mezialine lehimlenen bir omega loop bulunmaktadır. Randevusuna düzenli gelen hastalarda molar dişin haftada ortalama 0.24 mm, diğer hastalarda 0.19 mm distale gittiği gözlenmiştir. Anterior dişlerde ankraj kaybı oluşmamıştır, ancak Sınıf I ilişkinin olduğu tarafta üst birinci molar dişte distopalatinal rotasyon, premolarlarda ise ekspansiyon tespit edilmiştir.

#### **2.4.2.8. Pendulum Apareyi**

Hilgers<sup>105</sup> Sınıf II maloklüzyonların etyolojisini daralmış üst arka, meziale rotasyonlu molarlara ve üçgen şeklinde daralan anterior ark formuna bağlamaktadır. Bu nedenle üst molar dişleri distale etmek, rotasyon yaptırmak ve üst arkı genişletmek amacıyla “Hilgers Palatal Expander” adlı hasta kooperasyonu gerektirmeyen bir aparey tanıtmıştır.

Hilgers<sup>106</sup> daha sonra palatal expander adını verdiği apareyini modifiye ederek Sınıf II anomalilerin tedavisinde molar distalizasyonu için ‘‘Pendulum’’ apareyini tanıtmıştır. Bu apareyde modifiye Nance aygıtı kullanılmış, akrilik parçaya üst birinci molar dişlere distal yönde hafif ve sürekli kuvvet uygulayan 0.032" kalınlığındaki titanyum molibden alaşım (TMA) zemberekler eklenmiştir. Zembereklerin midpalatal suturaya paralel olmak üzere 90°'lik bir açı ile üç haftada bir aktive edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu sayede zemberekler, üst birinci molar dişleri distale hareket etmeye zorlayacaklardır. Pendulum apareyi ile 3-4 ayda 5 mm molar distalizasyonu elde edildiği bildirilmektedir.<sup>106</sup>

Ghosh ve Nanda,<sup>9</sup> Pendulum apareyinin etkilerini yaş ortalaması 12.5 yıl olan 41 olguda incelemişlerdir. Çalışmaya dahil edilen 23 olgunun ikinci molar dişlerinin sürmediğini, 18'inde ise sürmüş olduğunu belirtmişlerdir. Yaklaşık 6 aylık tedavi sonucunda Sınıf I molar ilişki elde edilmiştir. Üst birinci molar dişlerde 3.37 mm distalizasyon, 8.36° distale devrilme ve 0.1 mm intrüzyon meydana gelirken 1. premolar dişlerde 2.55 mm mezializasyon, 1.29° meziale devrilme ve 1.7 mm ekstrüzyon bildirilmiştir. Molar dişlerin 1 mm distalizasyonuna karşı premolar dişlerin 0.75 mm meziale hareketini ve birinci molar dişlerin meziobukkal rotasyonunu bildirmişlerdir. Üst kesici dişlerde ortalama 2.4° protrüzyon gözlenirken, overjet ortalama 1.30 mm artmış ve overbite ortalama 1.39 mm azalmıştır. E düzlemine göre, üst dudak 0.31 mm, alt dudak ise 0.95 mm öne gelmiştir. Bununla birlikte alt çene düzlemi 1.09° aşağı ve geriye doğru rotasyon yaparken, alt yüz yüksekliğinde 2.79 mm artış gözlenmiştir.

Byloff ve Darendeliler,<sup>38</sup> Pendulum apareyinin akrilik kısmına üst çeneyi transversal yönde genişletecek bir vida ilave etmişlerdir. 13 hastaya uygulanan apareyde vidayı 4 hafta boyunca 3 günde 1 tur çevirmeleri söylenmiş ve zembeklere 60° yerine 45° aktivasyon verilerek, başlangıç kuvveti 200-250 g olarak ayarlanmıştır. Ortalama

16.6 haftada Sınıf I ilişki elde edilirken araştırcılar üst 1. molar dişlerde 14.5° distale devrilme, 3.39 mm distale hareket ve 1.17 mm intrüzyon belirlemişlerdir. İkinci premolar dişlerde ise 1.63 mm mezial hareket ve 0.42 mm ekstrüzyon olduğu tespit edilmiştir.

Byloff ve ark.<sup>107</sup> molar dişin distale devrilmesini azaltmak amacıyla Pendulum zembereklerin palatal tüp içerisine giren kısmında 10°-15°'lik dikleştirici bükümler eklemişlerdir. Araştırcılar, dikleştirici bükümler ile molar dişlerde devrilmenin azalmasına rağmen tedavi süresinin uzadığını ve ankraj kaybının arttığını bildirmişlerdir.

Kinzingler ve ark.<sup>108</sup> yaptıkları çalışmada ikinci ve üçüncü molar dişlerinin molar distalizasyonu üzerindeki etkilerini Pendulum apareyi kullanarak araştırmışlardır. 18 hastadan oluşan birinci grup ikinci molar dişleri henüz sürmemiş bireylerden oluşturulurken, 15 hastadan oluşan ikinci gruba ikinci molar dişleri sürmüş ve üçüncü molar dişlerin germeleri mevcut olan bireyler dahil edilmiştir. Üçüncü grubu oluşturan 3 hastanın ise ikinci molar dişleri sürmüş ve üçüncü molar dişlerin germeleri alınmıştır. Araştırcılar genç hastalarda Pendulum apareyi ile distalizasyon için en iyi zamanın ikinci molar dişler sürmeden önce olduğunu, distalizasyonun ikinci molar dişlerin varlığında yapılması gereken durumlarda ise üçüncü molar dişlerinin germektomisini önermişlerdir.

Gürton ve ark.<sup>109</sup> 40 bireyin yarısına Pendulum apareyi, diğer yarısına da ağız dişi kuvvet uygulayarak üst molarları distalize etmişlerdir. Pendulum apareyi uygulanan grupta 3 aylık sürede daha hızlı distalizasyon meydana geldiğini belirtirlerken, ağız dişi kuvvet uygulanan grupta hasta kooperasyonundan dolayı distalizasyonun daha yavaş olduğunu bildirmişlerdir.

Toroğlu ve ark.<sup>110</sup> farklı dik yön gelişim paterni gösteren bireylerde Pendulum apareyinin etkilerini ve 3 aylık stabilizasyon periyodu sonrası oluşan değişimleri değerlendirmişlerdir. Ortalama 5 aylık bir tedavi sonunda üst birinci molar dişler, yüksek dik yön açısına sahip grupta ortalama 14.9° distale devrilmiş ve 5.9 mm distale hareket etmiştir. Düşük dik yön açısına sahip grupta ise ortalama 13.4° distale devrilme ve 4.1 mm distale hareket oluşmuştur. İkinci premolar dişte görülen ankraj kaybı yüksek dik yön açılı grupta 4.8 mm, düşük dik yön açılı grupta ortalama 6.6 mm olmuştur. Stabilizasyon döneminde üst birinci molar dişlerde yüksek açılı grupta 1.5 mm, düşük açılı grupta 1.7 mm mezial hareket görülmüştür.

Polat-Özsoy ve ark.<sup>111</sup> yaptıkları çalışmada kemik ankrajlı ve konvansiyonel Pendulum apareylerini karşılaştırmışlardır. Kemik ankraj uygulanan grupta ortalama tedavi süresi 6.8 aydır. 4.8 mm distalizasyon ve 9.1° distale devrilme görülmüştür. Diğer grupta tedavi süresi 5.1 aydır, 2.7 mm distalizasyon ile 5.3° distale devrilme olduğu belirtilmiştir. Kemik ankraj uygulanan grupta premolarlarda distalizasyon, kesici dişlerde retrüzyon görülürken, diğer grupta premolarlarda mezializasyon, kesici dişlerde protrüzyon gözlenmiştir.

Fuziy ve ark.<sup>37</sup> Pendulum apareyiyle meydana gelen hareketin sadece % 63.5'nin molar distalizasyonu olduğu, % 36.5'nin ise premolarların mezializasyonu ile gerçekleştiğini bildirmektedir. Araştırmacılara göre molarların dikleştirilmesi büyük miktarda nüks meydana getireceğinden dolayı tedavide antitip bükümlerin yanı sıra overcorrection uygulamak da gereklidir.

Pendulum apareyinin hasta uyumuna minimum ihtiyaç duyulması, kolay yapılması, hastanın apareyi kolay kabullenmesi, U bükümlerinin gerekirse transversal ve vertikal molar pozisyon düzeltimine izin vermesi gibi avantajları vardır.<sup>9, 38, 39, 107</sup>

#### 2.4.2.9. Süper Elastik NiTi Teller

Locatelli ve ark.<sup>112</sup> NeoSentalloy Süperelastik NiTi tellerin üst birinci molar dişleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. NeoSentalloy ark teli üzerine, birinci premolar braketinin distaline ve birinci molar tüpün mezial noktasının 5-7 mm daha distaline iki stop yerleştirilir. Tel aktive edildiğinde oluşan loop 100 g kuvvet uygulamaktadır. Ankraj için kanin ve lateral dişler arasında crimpable hook lehimlenir ve Sınıf II elastik uygulanır. Yazarlar, hasta uyumu iyi değilse, birinci premolar dişlerden Nance apareyi yapılmasını önermektedirler. İkinci molar dişleri sürmemiş olan vakalarda ayda 1-2 mm distalizasyon elde edilebileceğini bildirmişlerdir. İkinci molar dişleri sürmüş vakalarda ise distalizasyonun daha uzun sürede ve ankraj kaybının daha fazla olacağını belirterek kuvvetin 200 grama çıkarılması önerilmiştir.

Giancotti ve Cozza<sup>113</sup> iki ayrı NeoSentalloy süperelastik NiTi tel içeren ve birinci ve ikinci molar dişlerin kendiliğinden distalizasyonunu sağlayan bir sistem geliştirmişlerdir. Bu sistemde 80 gramlık bir NeoSentalloy ark teli birinci premolar ve birinci molar diş arasında yerleştirilirken 2 ayrı segmental NiTi ark teli ise sağda ve solda olmak üzere ikinci premolar ve ikinci molar diş arasında yerleştirilmektedir. Ankrajın artırılması için birinci premolar bantlarındaki vertikal slotlara dikleştirici zembekler yerleştirilmesi ve Sınıf II lastik kullanımı önerilmiştir.

Gianelly<sup>114</sup> süperelastik NiTi yaylar ile süperelastik NiTi tellerin üst birinci molar distalizasyonundaki etkilerini değerlendirdiği makalesinde, üst birinci molar dişlerine 100 g kuvvet uygulayan NiTi yaylar veya NiTi tellerle ayda ortalama 1 mm distal hareket elde edilebileceğini bildirmiştir. Araştırmacı, hem küçük azı, kanin ve kesicilerin retraksiyonu, hem de distale devrilmiş büyük azıların dikleştirilmesi sırasında oluşabilecek ankraj kaybının karşılanması için, molar dişlerinin istenilen miktardan 2 mm daha fazla distalize edilmesini önermiştir.

#### 2.4.2.10. Jones Jig

Jones ve White<sup>115</sup> tarafından 1992 yılında tanıtılmıştır. Bukkal taraftan uygulanan apareyin ankraj ünitesi ve birinci molar distalizasyonunu sağlayan bölümlü ark üzerinde yerleştirilen NiTi açık sarmal yayları bulunmaktadır. NiTi açık sarmal yayların 1–5 mm aktivasyonu ile 70–75 g kuvvet açığa çıkmaktadır. Yazarlar üst birinci molar dişlerin meziopalatal rotasyona bağlı Sınıf II maloklüzyonların 90-120 günde, gerçek Sınıf II maloklüzyonların ise 120-180 günde, çok az bir ankraj kaybı ile hasta uyumuna ihtiyaç kalmadan tedavi edilebileceğini belirtmişlerdir.

Gulati ve ark.<sup>10</sup> Sınıf II maloklüzyonu olan 10 hastada Jones Jig apareyini modifiye ederek “Sectional Jig Assembly” diye adlandırdıkları distalizasyon apareyinin dişsel ve iskeletsel etkilerini incelemişlerdir. NiTi yaylar ayda 1 kez aktive edilerek ortalama 150 g kuvvet ile distalizasyon sağlanmıştır. Üst birinci molar dişler ortalama 2.78 mm distale olmuş, 3.5° distale devrilmiş ve 2.4° distopalatal rotasyon göstermiştir. Overjet 1 mm artmış, üst ikinci premolar dişlerinde 2.6° meziale devrilme tespit edilmiştir. Mandibula 1.3° saat yönünde rotasyona uğramıştır.

Runge ve ark.<sup>11</sup> 13 hastaya Jones Jig apareyini uygulamışlardır. Aparey, 70 g kuvvet uygulayacak şekilde ortalama 26 hafta kullanılmıştır. Üst birinci molar dişlerde ortalama 4° distale devrilme ve 2.23 mm distalizasyon, ikinci molar dişlerde ortalama 1° distale devrilme ve 1.46 mm distalizasyon oluşmuştur. Ayrıca, üst ikinci premolar dişler de ortalama 2.23 mm meziale hareket etmiş, overjette 1.53 mm artış, overbite miktarında ise 0.23 azalma meydana gelmiştir.

Haydar ve Üner’in<sup>78</sup> servikal headgear ve Jones Jig apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, Jones Jig apareyinin molarlarda daha fazla distal devrilmeye ve ankraj ünitesinde ise önemli düzeyde mezial harekete ve protrüzyona

sebebi olduğu bildirilmiştir. Maksiller molarlarda ekstrüzyon miktarı Jones Jig grubunda headgear'e kıyasla istatistiksel olarak önemli düzeyde fazla bulunmuştur.

Patel ve ark.<sup>43</sup> Jones Jig ve Pendulum apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, 20 bireyden oluşan birinci gruba Jones Jig apareyini, ikinci gruptaki 20 bireye ise Pendulum apareyini uygulamışlardır. Her iki grupta da benzer molar distalizasyonları görülürken, Jones Jig ile tedavi edilen grupta ikinci premolar dişin meziale devrilmesi ve ekstrüzyonu daha fazla bulunurken Pendulum grubunda ankraj kaybının daha az olduğu bulunmuştur.

#### **2.4.2.11. Molar Distalizasyon Splinti**

Ritto<sup>116</sup> 1995 yılında ‘‘Molar Distalizasyon Splinti’’ apareyini tanıtmiştır. Apareyin, ankraj ünitesi ön dişleri örten 1.5 mm kalınlığındaki biokril plağı ve molar dişlere uygulanan Adams kroşelerden oluşmaktadır. Distalizasyon ünitesi, bukkal tarafta bulunan segmental ark üzerindeki açık NiTi sarmal yaylardan oluşmaktadır. Araştırmacı başlangıçta 220 g kuvvet uygulayan aparey ile ayda ortalama 1.5-2 mm distalizasyon sağlandığını bildirmiştir. Distalizasyon esnasında molar dişler distale devrildiklerinden, bu aparey için en uygun vakaların molar dişlerin meziale devrilmiş olduğu vakalar olduğu belirtilmiştir.

#### **2.4.2.12. K-Loop Molar Distalizasyon Apareyi**

Kalra<sup>117</sup> 1995 yılında üst molar distalizasyonu için ‘‘K-Loop’’ apareyini tanıtmiştır. Aparey, 0.017’’X0.025’’lik TMA telden bükülen 8 mm yüksekliğinde ve 1.5 mm genişliğinde, birinci molar ile birinci premolar dişlerin braketleri arasına yerleştirilen segmental bir arktan oluşmaktadır. Ankraj için premolar dişlerden Nance apareyi uygulanmaktadır. Apareyin aktivasyonu 6–8 haftalık aralıklarla loopların 2 mm

açılmasıyla sağlanmaktadır. Araştırmacı bu apareyi ile 4 mm'lik molar distalizasyonuna karşın 1 mm'lik ankraj kaybının olacağını belirtmiştir.

#### **2.4.2.13. Sabit Piston Apareyi**

Greenfield<sup>118</sup> 1995 yılında üst molar distalizasyonu için “Sabit Piston” apareyini tanıtmıştır. Apareyin yapımında birinci molar ile birinci premolar arasında bukkal ve lingualden yerleştirilen pistonlara NiTi açık sarmal yaylar yerleştirilmektedir. Ankraj için premolar dişlerden Nance apareyi uygulanmaktadır. Bukkal ve palatinalde 25'er g olmak üzere toplam 50 g kuvvet uygulayan yaylar, 6-8 haftalık aralıklarla aktive edilmektedir ve ayda 1 mm distalizasyon sağlanmaktadır. Bu apareyi ile molar distalizasyonu için hafif ve devamlı kuvvetler uygulandığı, ankraj kaybı gözlenmediği ve oklüzal yüzeye müdahale edilmediği için vertikal boyut kontrolünün sağlandığı bildirilmektedir.

#### **2.4.2.14. Distal Jet**

Carano ve Testa,<sup>119</sup> 1996 yılında üst molar distalizasyonu için “Distal Jet” apareyini tanıtmışlardır. Bu apareyde, bir ucu ankraj için uygulanan Nance apareyine, diğer ucu molar dişin palatinal tüpüne yerleştirilen kalın tel üzerindeki NiTi açık sarmal yayın aktivasyonu ile molar distalizasyonu sağlanmaktadır. Araştırmacılar distalizasyon sonucu molar dişlerde rotasyon ve distale devrilme görülmediğini daha intikali hareket elde edildiğini bildirmişlerdir.<sup>119</sup>

Bowmen<sup>120</sup> Distal Jet apareyinin çeşitli modifikasyonları ve klinik kullanımını incelediği makalesinde, ankraj kaybının olmaması için aktivasyon vidası ve yayların ışıkla sertleşen yapıştırıcıyla örtülmesi veya molar dişin palatinal ataşmanının vidaya tel ligatürle bağlanarak sabitlenmesini önermiştir. Apareydeki ikili aktivasyon vidası sayesinde aygıtın Nance plağına dönüştürülmesi daha kolay olmuştur. Araştırmacı



ayrıca, molar dişlerin rotasyonunu düzeltmek veya köklerini dikleştirmek için, apareyin palatinal ataşmanına giren kolu üzerine circle loop eklenmesini önermiştir.

Ngantung ve ark.<sup>12</sup> Distal Jet apareyi ile molar distalizasyonunun etkilerini inceledikleri çalışmada, apareyi 240 g kuvvet uygulayacak şekilde 4-6 haftalık aralıklarla aktive etmişlerdir. Sonuçta üst birinci molar dişlerde 2.1 mm distalizasyon ve 3.3° distale devrilme, ikinci premolar dişlerde 2.6 mm mezializasyon ve 4.3° distale devrilme, overjet 1.7 mm artış ve kesici dişlerde 12.2° protrüzyon görülmüştür.

Bolla ve ark.<sup>44</sup> Distal Jet apareyinin etkilerini Jones Jig, Pendulum, Herbst gibi distalizasyon apareyleri ile karşılaştırmışlardır. Distal Jet grubunda birinci molar dişlerde 3.1° distale devrilme ve 3.2 mm distale hareket, birinci premolar dişlerde 2.8° distale devrilme ve 1.3 mm meziale hareket görülmüştür. Distal Jet apareyi ile molarlar arası mesafenin ortalama 2.9 mm arttığı bulunmuştur. Molar diş ile premolar dişler arasında oluşan boşluğun % 71'inin molar distalizasyonu, % 29'unun ankraj kaybına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar Distal Jet ile ankraj kaybı ve birinci molar dişteki distal devrilmenin diğer apareyler ile karşılaştırıldığında daha az olduğunu bulmuşlardır.

Chiu ve ark.<sup>49</sup> Distal Jet ile Pendulum apareylerinin iskeletsel ve dişsel etkilerini karşılaştırdıkları bir çalışma yapmışlardır. Distal Jet grubunda distalizasyon 10 ayda tamamlanmış ve tedavi 18 ay sürmüştür. Pendulum grubunda ise distalizasyon 7 ayda, tedavi ise 24 ayda tamamlanmıştır. Üst birinci molar dişlerde Distal Jet grubunda 2.8 mm distalizasyon ve 5° distale devrilme, Pendulum grubunda 6.1 mm distalizasyon ve 10.7° distale devrilme olmuştur. Birinci premolar dişlerde Distal Jet grubunda 2.6 mm, Pendulum grubunda 1.4 mm mezial hareket görülmüştür. Overjet her iki grupta artarken, overbite her iki grupta da azalmıştır.

#### 2.4.2.15. First Class Apareyi

Fortini ve ark.<sup>121</sup> Distal Jet'in ön bölgede meydana getirdiği ankraj kaybını en aza indirmek için etmek için "First Class" apareyini tanıtmışlardır. Aparey, bukkal ve palatinal olmak üzere iki ayrı bölümden oluşmaktadır. Palatinalde ankraj amaçlı kelebek şeklinde geniş bir Nance aparey ile 1.1 mm yuvarlak çelik tel üzerinde NiTi açık sarmal yay bulunmaktadır. Vestibülde ikinci premolar ile birinci molar diş arasında ise vida sistemine sahiptir.

Fortini ve ark.<sup>54</sup> 17 hasta üzerinde First Class apareyini uyguladıkları çalışmada 2.4 ayda Sınıf I molar ilişkisi sağlamışlardır. Üst birinci molar dişte ortalama 4 mm distalizasyon görülürken, 4.6° distale devrilme ve 1.2 mm ekstrüzyon oluşmuştur. İkinci premolarlarda 1.7 mm mezial hareket, 2.2° meziale devrilme ve 1 mm ekstrüzyon meydana gelmiştir. Araştırmacılar oluşan boşluğun % 70'inin molar distalizasyonu, % 30'unun ise ankraj kaybına bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Kırçelli<sup>122</sup> yaptığı çalışmada First Class ve Pendulum apareylerinin iskeletsel ve dentoalveoler etkilerini karşılaştırmıştır. First Class apareyi ile 5.5 ayda 4 mm, Pendulum apareyi ile 5.2 ayda 4.3 mm distalizasyon elde edildiğini bildirmiştir. Birinci molar dişlerinde First Class grubunda 2.1° distale devrilme, Pendulum grubunda 14° distale devrilme oluşmuştur. Ankraj kaybı, First Class grubunda ikinci premolar dişlerde 2.3 mm, Pendulum grubunda ise 3.9 mm olarak bildirilmiştir. Sonuçta First Class apareyi benzer tedavi sürelerinde Pendulum apareyine göre daha az ankraj kaybı ile paralel harekete yakın molar distalizasyonu sağlamıştır.

Papadopoulos ve ark.<sup>123</sup> karışık dişlenme dönemindeki 15 Sınıf II maloklüzyonlu hasta üzerinde molar distalizasyonu için First Class apareyini

kullanmışlardır. 17.2 haftalık distalizasyon sonrası birinci molar dişte aylık ortalama 1 mm distale hareket, 8.56° distale devrilme olduğunu bildirmişlerdir.

#### **2.4.2.16. Intraoral Bodily Molar Distalizer**

Keleş ve Sayınsu,<sup>42</sup> 2000 yılında üst molar dişlerin distalizasyonu için “Intraoral Bodily Molar Distalizer” apareyini tanıtmışlardır. Apareyde ankraj ünitesi, ısırma düzlemi içeren geniş Nance apareyinden oluşurken, distalizasyon ünitesinde 0.032’’X0.032’’lik TMA telden bükülen springler bulunmaktadır. Springlerin üstündeki iki looptan biri distalizasyon kuvvetini sağlarken, diğeri dişin distale devrilmesini engelleyerek dikleştirme görevini yapmaktadır. Aparey, molar dişlerin palatinal kısımlarına yerleştirildiğinde ortalama 230 g kuvvet uygulamaktadır. 7.5 aylık tedavi sonunda üst birinci molar dişlerde devrilme ve ekstrüzyon olmaksızın 5.23 mm distalizasyon, birinci premolar dişlerde 2.73° distale devrilme, 4.33 mm meziale hareket ve 3.33 mm ekstrüzyon, kesici dişlerde ise 4.77 mm ankraj kaybı ve 6.73° labiale devrilme görülmüştür. Hastalardan alınan modellerin analizi, distalizasyon sonunda molarlar arası mesafenin değişmediğini ve rotasyon meydana gelmediğini göstermiştir.

#### **2.4.2.17. Lokar Distalizasyon Apareyi**

Scott,<sup>124</sup> 1996 yılında “Lokar Distalizasyon” apareyini tanıtmıştır. NiTi yay ve köşeli telden meydana gelen apareyde ankraj için ikinci premolardan destek alınarak Nance apareyi uygulanmaktadır. NiTi yay sıkıştırılarak apareyin aktive edilmesiyle yer kazanıldığı bildirilmektedir.

Ertugay,<sup>125</sup> Lokar distalizasyon apareyi ile iki farklı kuvvet uyguladığı Sınıf II maloklüzyonu olan 25 hastayı iki gruba ayırmıştır. 1.gruba 150 g, 2. gruba ise 225 g kuvvet uygulanmıştır. Distalizasyon 1. grupta 8.17 ay, 2. grupta ise 5.77 ayda tamamlanmıştır. Her iki grupta molar dişlerde distopalatinal rotasyon görülmüştür. Üst

birinci molar dişlerde 1. grupta ortalama 3.25 mm distalizasyon, 6.83° distale devrilme ve 0.58 mm intrüzyon, 2. grupta ise 3.04 distalizasyon, 6.58° distale devrilme ve 0.89 mm intrüzyon meydana gelmiştir. Yazar, 225 gramlık kuvvetin 150 gramlık kuvvete göre daha avantajlı olduğu sonucuna varmıştır.

Kaan,<sup>126</sup> Lokar distalizasyon apareyini mikroimplant ile modifiye ederek 20 hastaya uygulamıştır. Ortalama 10.8 ay süren tedavi sonunda üst birinci molar dişlerde 5.48° distale devrilme, 3.28 mm distalizasyon ve 0.78 mm intrüzyon meydana geldiği bildirilmiştir.

#### **2.4.2.18. Veltri apareyi**

Nicole Veltri<sup>127</sup> palatinele sagittal olarak yerleştirilen Hyrax vidasına benzeyen dört kollu bir Veltri vidasıyla molar dişin distalizasyonunu sağlayan “Veltri” apareyini tanıtmıştır. Vidanın kolları birinci ve ikinci molar dişlerin bantlarına lehimlenmiştir. Molarların distalizasyonu sağlanırken tüm arkta ankrj alınmaktadır. Ayrıca ankrj amaçlı Nance apareyi ve Sınıf II elastik kullanımı önerilmektedir.

Doğan ve ark.<sup>128</sup> bir vaka raporunda dişsel Sınıf II Bölüm 1 anomaliye sahip hastayı Veltri apareyi ile tedavi etmişlerdir. Raporda iki ay gibi kısa bir sürede yeterli distalizasyon elde edildiği bildirilmiştir.

#### **2.4.2.19. Simplified Molar Distalizer**

Walde'nin<sup>129</sup> tanıttığı “Simplified Molar Distalizer” apareyi distalizasyon için palatinele sagittal olarak yerleştirilen vida ve bir ucu vidaya diğer ucu molar bantlara giren springlerden oluşmaktadır. Ankrj amacıyla birinci premolarlardan destek alınarak Nance apareyi yapılmaktadır. Molar dişteki distal hareket vidanın çevrilmesiyle elde edilmektedir. Araştırmacı bu apareyi ile ayda 1-2 mm distalizasyon olduğunu bildirmiştir.

#### **2.4.2.20. Frog Apareyi**

Walde,<sup>130, 131</sup> Simplified Molar Distalizer apareyini modifiye ederek ‘‘Frog’’ apareyini tanıtmiştir. Aparey damaktan destek alan akrilik düğme, bir distalizasyon vidası, vidaya ve molar dişlere uyumlandırılan springler, premolar dişlere bükülen oklüzal tırnaklar ve Nance apareyinden meydana gelmektedir. Molarlarda paralel hareket elde etmek amacıyla, kuvvetin molar dişin direnç merkezinden geçmesi için vidanın ortalama 10-12 mm oklüzal seviyeden yukarıda olacak şekilde konumlandırılması önerilmektedir.

#### **2.4.2.21. Pal Distalizer**

Pal Distalizer, kemik destekli molar distalizasyonu apareyidir. Bu aparey damağın anterior bölgesinde insiziv foramenin 7-8 mm distaline paramedian olarak yerleştirilen 2 adet mini vida ve kuvvet elemanı olarak akrilikle bu mini vidalara bağlanan hafızalı vidalardan oluşmaktadır. Üç haftada 3 çeyrek tur çevrilmesiyle aktive edilerek sağ ve sol segmentler için sırasıyla aylık ortalama 0.39 mm ve 0.41 mm molar distalizasyonu elde edildiği bildirilmiştir.<sup>132</sup>

#### **2.4.2.22. Keleş Slider**

Keleş ve İşgüden,<sup>133</sup> ‘‘Molar Slider’’ ismini verdikleri apareyle, ön ısırma plağı içeren bir Nance apareyi ve premolarlardan ankraj olarak üst birinci molarlara palatinal taraftan ve direnç merkezine yakın 200 g kuvvet uygulayarak tek taraflı üst molar distalizasyonu yapmışlardır. Distalizasyon sonrasında üst molar dişlerin paralel olarak hareket ettiğini, ancak üst keser dişlerde protrüzyon ve overjette artış olduğunu bildirmişlerdir.

Keleş<sup>41</sup> bu apareye benzer ‘‘Keleş Slider’’ adını verdiği apareyi 15 hastaya tek taraflı molar distalizasyonu için uygulamıştır. Tedavi süresi ortalama 6.1 ay sürmüştü ve

üst birinci molar dişte distale devrilme ve ekstrüzyon oluşmaksızın ortalama 4.9 mm distalizasyon meydana geldiği bildirilmiştir. Üst birinci premolar dişlerin ortalama 1.3 mm meziale hareket ettiği ve kesici dişlerin 3.2° labiale devrilme ile ortalama 1.8 mm labiale hareket ettiği tespit edilmiştir. Overjette ortalama 2.1 mm artış, overbite miktarında 3.12 mm azalma bildirilmiştir.

Keleş<sup>134</sup> ön çapraz kapanış ve dişsel Sınıf II subdivizyon anomaliye sahip hastaya Keleş Slider aparatını uygulamış ve 7. ayın sonunda üst birinci molar dişin gövdesel olarak 5 mm distale hareketi gözlenmiştir. Yazar, ön çapraz kapanışın resiprokal mezial kuvvetlerle düzeldiğini belirtmiştir.

Keleş ve ark.<sup>13</sup> ankraj kaybını önlemek için palatal bölgeye Nance aparatı yerine 4.5 mm çapında ve 8 mm. uzunluğunda bir titanyum implant yerleştirerek Keleş Slider aparatını modifiye etmişlerdir. 5 ay süren tedavi sonucunda üst birinci molar dişin 3 mm distale gittiği ve ankraj kaybı oluşmadığı belirtilmiştir. Premolar dişler distalizasyon sırasında bantlanmadıkları için, molar dişin distale hareketi sırasında transseptal lifler aracılığıyla bu dişlerin de distale doğru kendiliğinden hareket ettiklerini saptamışlar ve distalizasyon ihtiyacının 2–3 mm den fazla olduğu durumlarda üçüncü büyük azı dişlerinin çekimini önermişlerdir.

İkbal,<sup>40</sup> Keleş Slider ile Jones Jig aparatlarının diş-çene-yüz sistemi üzerindeki etkinliklerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Keleş Slider grubunda üst birinci molar dişlerinde ortalama 5.03° distale devrilme, 3.7 mm distalizasyon ve molarlar arası mesafede artış gözlenmiştir. Jones Jig grubunda ise üst birinci molar dişlerin ortalama 8.77° distale devrilme, 2.87 mm distalizasyon ve molarlar arası mesafede de diğer gruptan daha az bir artış kaydedilmiştir. Birinci premolar dişlerde Keleş Slider

grubunda 2.57 mm mezializasyon, Jones Jig grubunda 3.03 mm mezializasyon olduğu belirtilmiştir.

## 2.5. Pekiştirme Tedavisi

Ortodontik tedavi sonrası pekiştirmeyi Moyers;<sup>135</sup> ortodontik tedavi sonucunda elde edilen yeni pozisyonun korunması için dişlerin o durumda gereken zaman kadar tutulması olarak tanımlamıştır. Riedel<sup>136</sup> ise pekiştirmeyi dişlerin ideal estetik ve fonksiyonel pozisyonda tutulması olarak tanımlamıştır.

Aktif ortodontik tedaviden sonra elde edilen durumun, tedaviden önceki durumuna dönmemesi yani nüks olmaması için alınan önlemlere pekiştirme tedavisi denir.<sup>79(s.512)</sup> Pekiştirmenin ortodontik tedavinin bir parçası olduğu hastaya anlatılmalı ve hemen hemen tüm maloklüzyonların tedavisinden sonra uygulanmalıdır.

Proffit<sup>138</sup> pekiştirme tedavisini şu sebeplerden dolayı gerekli görmektedir;

1. Gingival ve periodontal dokular ortodontik diş hareketinden etkilenir ve apareyler çıkarıldığında bu dokuların reorganizasyonu için zaman gereklidir.
2. Tedavi sonunda dişler stabil olmayan pozisyonda olduklarından dolayı yumuşak doku basınçları nüks eğilimi oluşturur.
3. Büyümeyle ortaya çıkan değişiklikler ortodontik tedavi sonuçlarını değiştirebilir.

Pekiştirme gereksinimine genellikle tanı ve tedavi planlaması sırasında karar verilir. Doğru tanı, doğru tedavi planı ve doğru tedavi zamanlaması; iyi bir estetiğin, ideal fonksiyonun ve stabilitenin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Diş arklarının fazla genişlemesi, ark formunun ciddi bir şekilde değişmesi, maloklüzyonların ön arka yöndeki ilişkisinin yeterli düzeltilmemesi ve düzeltilemeyen rotasyonlar kalıcı

pekiştirme tedavisi gerektirebilir. Pekiştirme tedavisinin yöntemi ve süresi, kaç dişin hareket ettirildiği, dişlerin hareket miktarı, hastanın oklüzyonu ve yaşı, maloklüzyonun sebebi, düzeltmenin hızı, tüberküllerin yüksekliği ve çevre dokuların sağlığı, arkların genişliği ve birbiri ile olan uyumu, kas basınçları, aproksimal kontaklar, hücre metabolizması ve atmosferik basınç gibi faktörlere bağlıdır.<sup>139</sup>

### **2.5.1. Pekiştirme Süresi**

Sabit ortodontik apareyler çıkarıldıktan sonra ilk 3-4 ay tüm gün, sonrasında 12 aya kadar yarım gün pekiştirme yapılması gereklidir. Eğer dil, dudak ve yanak kaslarının basınçlarından dolayı stabil olmayan durum mevcutsa daimi pekiştirme yapılır. Büyümesi devam eden hastalarda ise genellikle büyümesi durana kadar pekiştirmeye ihtiyaç duyulur.<sup>138</sup>

### **2.5.2. Pekiştirme Apareyleri**

Pekiştirme tedavisi için hareketli ve sabit pekiştirme apareyleri kullanılmaktadır. Hawley apareyi ortodontide en sık kullanılan hareketli apareylerden biridir.<sup>140</sup> Damakta akrilik kısım, molar dişlerde adams kroşe ve ön bölgede kaninden kanine vestibül ark bulunur. Okluzalden geçen tellerin vakanın durumuna göre okluzyona zarar vermemesi için modifiye edilmesi gerekebilir. Damağın ön bölgesinde akrilik kısım olduğu için derin kapanışın kontrolü için uygundur.<sup>138</sup> Posterior bölgeye ısırma düzlemi ilave edilerek açık kapanışın kontrolünde kullanılır. Hawley apareyi, dişlerin vertikal yönde hareketlerine izin vermesi sebebiyle lateral açık kapanışı olan hastalarda daha fazla tercih edilebilir.<sup>141</sup>

Wraparound ya da Clip-on pekiştirme apareyi dişleri palatinal ve bukkalden sıkıca tutar. Dişlerin bireysel hareketine izin vermez ve periodontal problem nedeniyle dişlerin splintlenmesi gereken vakalarda tercih edilir. Genelde üst çenede kullanılır.<sup>138</sup>



Bitirme apareyi olarak kullanılan positionerlar, sonrasında pekiştirme apareyi olarak da kullanılabilir. Açık kapanışın tedavisinden sonra positioner kullanımı ile kapanışın tekrar açılması engellenir. Molarların intrüze, kesici dişlerin ekstrüze olmasını sağlar. Ancak hacimli olduğu için tolere edilmesi zordur.<sup>139</sup>

Isıyla şekillendirilen vakumlu pekiştirme apareyleri son yıllarda popüler olmuştur. Estetik olması, düşük maliyeti ve yapımının kolay olması gibi avantajları vardır.<sup>142</sup>

Dişlerin lingual yüzeylerine tel yapıştırılarak uygulanan sabit pekiştirme aygıtları hasta kooperasyonu gerektirmez ve kolay tolere edilir. Geç dönem büyümede alt keser pozisyonunun korunması, protez ya da implant boşluğunun, yetişkinlerde kapatılmış çekim boşluklarının ve diastemaların kapatılmasından sonra korunması sabit pekiştirme endikasyonlarındandır.<sup>138</sup>

## **2.6. Ortodontik Tedavi Sonrası Nüks**

Nüks, Enlow tarafından var olan anatomik ve fonksiyonel dengenin bozulmasına karşı verilen histogenetik ve morfojenetik cevap olarak tanımlanmıştır. Enlow, periodontal fibrillerin organizasyon kapasitelerinin yüksek olmasından dolayı anatomik ve fizyolojik bir denge sağlandığında yeni diş pozisyonuna periodontal dokuların uyum sağlayabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle de nüksün sadece periodontal fibrillerde oluşan gerilime bağlı dokuların mekanik bir reaksiyonu olmadığını savunmaktadır.<sup>143</sup>

Horowitz, doğru teşhis konulan ve doğru tedavi planlaması yapılan, tedavi sonrasında değişiklik beklenmeyen hastalarda bile ortodontistin kontrolünde olmayan faktörlerin etkisiyle nüksün gözlenebileceğini belirtmiştir. Tedavi sonrası oluşan değişiklikler; büyüme dönemi ve yetişkin hayatta dentisyonda oluşan normal değişimler ile fizyolojik yenilenmeyi içeren iki biyolojik öğeden kaynaklanmaktadır. Horowitz,

ortodontik tedavilerin devamlı gerçekleşen fizyolojik değişimleri geçici olarak değiştirebileceğini ve hatta tersine çevirebileceğini ifade etmiştir. Buna karşın pekiştirme döneminde ortodontistin kontrolünde olmayan normal fizyolojik kuvvetlerin etkisiyle tedavi sonrası değişikliklerin olabileceğini vurgulamıştır.<sup>144</sup>

Glenn ve ark.<sup>145</sup> çekimsiz ortodontik tedavinin stabilitesinin uzun dönemde değerlendirildiği çalışmalarında Horowitz'in görüşlerini desteklemişler ve birçok hastanın iyi stabilite göstermesine rağmen ortaya çıkan nüksün tedavi olmamış bireylerin yaşlanma sürecinde görülen değişiklikler ile benzer olduğunu belirtmişlerdir.

Muhtemelen ortodontik tedavi sonrasında görülen değişiklikler yalnızca dişsel nüks sebebiyle olmamaktadır. Çünkü ortodontik tedavi olan ve olmayan bireylerde dişsel değişiklikler arasında çok da anlamlı bir fark görülmemektedir.<sup>146</sup>

Hızlı ve yavaş nüksü birbirinden ayırmak gereklidir. Hızlı nüks periodontal yapıların reorganizasyonu döneminde pekiştirme önlemleri alınmazsa oluşur. Yavaş nüks ise pekiştirme sonrası dönemdeki değişikliklere bağlı olarak oluşmaktadır.<sup>147</sup>

Kalıcı tedavi sonuçları için önerilen teoremler vardır:<sup>139</sup>

1. Düzeltilemiş dişler eski pozisyonlarına dönme eğilimindedirler.
2. Maloklüzyonun sebebinin ortadan kaldırılması ile nüks önlenir.
3. Maloklüzyonlarda aşırı düzeltme yapılmalıdır.
4. İdeal bir oklüzyon dişlerin stabilitesi için önemli bir faktördür.
5. Dişlerin çevresindeki kemik ve komşu dokuların yeniden organize olabilmesi için zaman gereklidir.

6. Alt kesici dişler bazal kemik üzerinde dik bir konumda olursa stabil kalmaları daha olasıdır.

7. Büyüme döneminde gerçekleştirilen tedavilerin nüks olasılığı daha düşüktür.

8. Dişler buldukları yerden ne kadar uzağa hareket ettirilirse nüks olasılığı o kadar az olur.

9. Ark formu, özellikle alt çene ark formu ortodontik tedavi ile kalıcı olarak değiştirilemez.

### **2.6.1. Ortodontik Tedavi Sonrası Nüksün Nedenleri**

Ortodontik tedavi sonrasında gelişen nüksün etyolojisinde birçok faktörün rol oynadığı ve bireysel faktörlerden etkilendiği belirtilmiş olsa da nüksün nedenlerine yönelik yapılan çalışmalar neticesinde henüz kesin bir sonuca varılamamıştır.<sup>148</sup>

#### **2.6.1.1. Yüzün Büyüme ve Gelişimi**

Tedavi sonrası değişikliklerde büyümenin rolü tartışmalı bir konudur.<sup>137</sup> Litowitz<sup>149</sup> tedavi esnasında büyüme miktarı fazla olan vakalarda daha az nüksün görüldüğünü rapor ederken, Riedel<sup>150</sup> ise büyümenin ortodontik problemleri düzeltmeye yardımcı olduğunu, tedavisi bitmiş olgulardaysa nükse neden olduğunu belirtmiştir. Nanda ve Nanda da bu görüşleri savunmuşlar ve pekiştirme döneminde meydana gelen iskeletsel değişikliklerin, dişsel ve iskeletsel ilişkileri iyileştirebildiğini, kötüleştirebildiğini veya koruyabildiğini belirtmişlerdir.<sup>151</sup>

Tranversal büyüme uzun dönemde daha erken tamamlandığı için, ön arka yön ve dik yöndeki değişikliklere göre daha az probleme sebep olur. Kapsamlı ortodontik tedavi genellikle erken daimi dentisyonda yapılır ve yaklaşık 18–30 ay sürmektedir. 14-

15 yaşında tamamlanan ortodontik tedavi sonrasında büyüme potansiyelinin etkisi hala devam etmektedir.<sup>138</sup>

Alt çenenin öne büyümesinin şiddetli olması, alt keserlerin lingual hareketine ve dolayısıyla sekonder çapraşıklığa neden olmaktadır.<sup>152-154</sup> Ne var ki bu bulgular herkes tarafından kabul edilmemektedir ve büyümenin mandibular anterior diş çapraşıklığının gelişiminde majör rol oynamadığını belirten çalışmalar da mevcuttur.<sup>155, 156</sup>

### **2.6.1.2. Periodontal ve Gingival Dokular**

Dişleri destekleyen kollajen lif demetlerinin bozulması ve periodontal ligament aralığının genişlemesi ortodontik tedaviye verilen normal bir cevaptır. Bu değişikliklerin olması ortodontik diş hareketi için gereklidir. Periodontal ligamentlerin 3-4 aylık pekiştirme döneminden sonra reorganizasyonu gerçekleşir ve apareylerin çıkarıldığı zamanki hafif diş mobilitesi kaybolur. Gingivadaki hem elastik hem kollajen liflerin reorganizasyonu periodontal ligamentinkinden çok daha yavaştır. Bu liflerin reorganizasyonu yaklaşık 4-6 ayda tamamlanır. Elastik suprakrestal fibriller ise çok yavaş şekillenirler ve tedaviden 1 yıl sonra bile dişlerin stabilitesini etkileyebilmektedir. Aşırı rotasyonu olan hastalarda apareyler çıkarılmadan önce ya da çıkarıldığı zaman şiddetli malpoze ya da rotasyonlu diş çevresinde suprakrestal lifleri ayırmak, fiber elastisitesinden kaynaklanan nüksü azaltmada tercih edilen bir prosedürdür.<sup>138</sup>

Suprakrestal liflerin kuvveti, en fazla rotasyonlu dişlerin düzeltilmesinde ve boşlukların kapatılmasından sonra belirgindir. Alt kesici dişler, kaninler ve ikinci küçük azılar diğer dişlerden daha fazla orijinal pozisyonlarına dönme eğilimindedir.<sup>157</sup>

Edwards ve ark.<sup>158</sup> köpekler üzerinde yaptıkları çalışmada 5 aylık pekiştirme tedavisinden sonra dişetin reorganizasyonunun hala tamamlanmadığını göstermiştir.

Brain<sup>159</sup> ve Edwards<sup>160</sup> yumuşak doku gerilimini azaltmak ve liflerin pasif bir uyum içerisinde reataşmanına izin vermek amacıyla ortodontik diş rotasyonundan sonra suprakrestal fiberotomi yapılmasını savunmuşlardır.

### **2.6.1.3. Tedavi Zamanlaması ve Hastanın Yaşı**

Tedavi zamanlaması ve hasta yaşı, büyüme dönemi ve yetişkin dönemdeki diş hareketlerindeki nüks göz önüne alındığında etkili olduğu düşünülen bir diğer faktördür. Büyüme döneminde olanlarda ve yetişkinlerde ortodontik tedaviyi takiben yapılan pekiştirmeden sonra kesici çapraşıklık yönünden yetişkinlerde daha az nüks gözleendiği belirtilmiştir.<sup>161</sup> Buna karşın karışık ve daimi dişlenme dönemlerinde gerçekleştirilen tedavi sonrası her iki grupta çapraşıklık gözlenirken geç tedavi olmuş bireylerde daha fazla alt ön bölge çapraşıklık ve orta hat uyumsuzluğunu rapor eden sonuçlar da<sup>162</sup> bulunmaktadır.

Tedavi edilmemiş bireylerde mandibular arkın kaninler arası genişliğin en fazla 13-18 yaşlar arasında azaldığı, yirmili ve otuzlu yaşlarda ise bu azalmanın yavaşladığı ancak 4. ve 5. dekatta tekrar hızlandığı görülmüştür.<sup>163, 164</sup> Dolayısıyla erken dönemde tedavi edilen bireylerde büyümeye bağlı bu değişikliklerin etkisiyle çapraşıklık oluşmasına neden olabilir.

### **2.6.1.4. Orofasial Yumuşak Dokulardan Kaynaklanan Kuvvetler**

Kas aktivitesinin bazı ortodontik tedaviler ile değiştirildiğini belirten kanıtlara ve stabiliteyi sağlamak için kas fonksiyonundaki değişimlerin önemini vurgulayan iddialara rağmen ortodontik tedavi çevresel yumuşak dokularla belirlenen sınırlar içerisinde gerçekleştirilmelidir. Özellikle yumuşak dokuların istirahat halindeki basınçları herhangi bir tedavinin stabilitesinin ve diş pozisyonlarının son halini belirlemektedir. Yutkunma, konuşma ve çiğneme esnasında yanak, dudak ve dilden

kaynaklanan basınçlar, etkili ortodontik diş hareketine neden olabilirken bu kuvvetlerin süresi ark formunu değiştirmek için yeterli değildir.<sup>165</sup>

Alt kesici dişler kas basınçları arasında dengede bir konumdadır ve kesici dişlerin labiolingual konumları bu şekilde kabul edilmeli ve tedavi ile değiştirilmemelidir.<sup>137</sup>

#### **2.6.1.5. Gelişmekte Olan Üçüncü Molar Dişler**

Üçüncü molar dişlerin alt keser diş çapraşıklığındaki rolü üzerinde literatürde iki yönde de görüşler mevcuttur. Bu görüşlerden bir tanesi 3. molar dişlerin erupsiyonu için yer açarak anterior dişlerin çapraşıklığına neden olmasıdır.<sup>166</sup> 3. molar dişlerin eksikliğinde yumuşak doku basınçları ve büyüme değişimlerinin oluşturduğu kuvvetler ile dentisyonun distale yerleştiği öne sürülmüştür. Bu da geç dönem çapraşıklığın gelişmesinde 3. molar dişlerin pasif rolü olduğunu düşündürmüştür.<sup>137</sup> 3. molarların alt kesici dişlerin çapraşıklığında az da olsa etkisi olduğu gösteren çalışmalar yapılmıştır.<sup>167-170</sup>

Bu görüşlerin aksine Broadbent ise alt keser çapraşıklığına 3. molar dişlerin etkisinin anlamlı derecede olmadığını belirtmiştir.<sup>171</sup> Çekilmiş, eksik veya sürmüş 3. molar dişlerin keser çapraşıklığına bir etkisinin olmadığı başka çalışmalarda da gösterilmiştir.<sup>172-174</sup>

Literatürden de anlaşılacağı üzere 3. molar dişlerin keser çapraşıklığına etkisi konusunda tam bir fikir birliği sağlanamamış olup küçük bir rolü olduğu daha yaygın olarak kabul edilen bir görüştür.

#### **2.6.1.6. Okluzal Faktörler ve Okluzal Kuvvetler**

Ortodontik tedavi sonrası fonksiyonel ve stabil oklüzyonun önemi literatürde sıkça vurgulanmaktadır.<sup>153, 157, 175</sup> Yeterli keserler arası açının olması overbite nüksünü önleyebilmekteyken, iyi bir posterior interküspidasyon hem çapraz kapanışın hem de ön

arka yöndeki düzeltmenin nüksünü önleyebilmektedir. Oklüzal stresin yokluğunda meziodistal harekette daha az nüks gözlenmektedir.<sup>137</sup>

Angle tedavi sonrası stabilite ile oklüzal faktörlerin ilişkisini tanımlamıştır. Örneğin; labial veya bukkal bölgedeki çapraz kapanışın düzeltildiği olgularda oklüzyon stabil olduğu için pekiştirme apareyleri gerekmemektedir. İyi bir interdijitasyon dış hareketini önlerken, tedavi sonrası büyüme sagittal yönde molar ilişkisini belirgin olarak değiştirebileceğinden dolayı Sınıf I molar ilişkisinin stabiliteyi sağlamaya yardımcı olabilse de garantisi yoktur. Stabiliteyi desteklemek için gnatolojik prensipler ve fonksiyonel oklüzyon vurgulanırken çok yönlü bir çiğneme paterni de dış hareketlerini azaltmaya yardımcı olabilir.<sup>176</sup>

Yutkunma esnasında dişler alışkanlığa bağlı olarak sentrik oklüzyona gelmiyorsa ideal bir kapanış oluşmadığı için dişlerin stabilitesi azalır.<sup>177</sup>

#### **2.6.1.7. Başlangıç Maloklüzyonun Tipi**

Bitirme prosedürü olarak oklüzal ilişkilerin aşırı düzeltilmesi Sınıf II nüksüne yol açabilecek dış hareketini kontrol etmede önemli bir adımdır. Sınıf II anomalilerin tedavisinde alt keserlerin öne doğru çok hareket etmemesi önemlidir. Bu durumda dudak basıncı protrüze keserlere kuvvet uygulayarak çapraşıklığa, overbite ve overjetin geri dönmesine yol açar. Genel bir kural olarak tedavi sırasında alt keserler 2 mm den daha fazla öne geldiğinde daimi retansiyon gerekecektir. Ortodontik tedaviden sonra kalan büyüme miktarının çenelerin ön arka yönde nüksüne sebep olmaması için pekiştirme döneminde headgear ya da fonksiyonel aparey kullanılmalıdır. Nüksü diferansiyel büyümeyle önlemek daha sonra düzeltmeye çalışmaktan daha iyidir.<sup>138</sup>

Erken daimi dentisyonda Sınıf III anomalilerin tedavisinden sonra hastanın retansiyonu boşa olabilir. Çünkü devam eden mandibular büyüme nedeniyle nüks oluşabilir ve bu büyümeyi kontrol etmek aşırı derecede zordur. Pekiştirme için

kullanılan çenelik mandibulaya aşağı rotasyon yaptırma eğilimindedir. Mandibulaya çenelik uygulaması Sınıf II problemlili hastaya headgear uygulamak kadar etkili değildir. Mandibular büyümeden dolayı nüks oluşursa cerrahi tedavi gereklidir.<sup>138</sup>

Derin kapanışın tedavi esnasında ne kadar düzeltildiğine bağlı olarak, pekiştirme döneminden sonra elde edilen durumun sadece % 30 - % 50'si korunmaktadır.<sup>137</sup> Derin kapanışta nüksün tedaviden sonra ilk 2 yıl içinde olduğu ileri sürülmüştür ve kaninler arası genişliğin korunması stabiliteyi arttırmaktadır.<sup>178</sup> Pekiştirme döneminde arka bölgede kapanışı engellemeyen, ön bölgede ısırma düzlemlili apareylerin kullanılması stabiliteyi arttırmaktadır.<sup>138</sup>

Anterior açık kapanışın tedavisinden sonra nüks, keserlerin intrüzyonun ve molarların ekstrüzyonunun herhangi bir kombinasyonuyla oluşabilir. Eğer ortodontik tedavi sonrasında parmak emme veya yutkunma problemi halen devam ediyorsa nüks muhtemeldir. Posterior dişlerin ekstrüzyonunun engellenmesi için arka ısırma düzlemlili bir aparey kullanılabilir.<sup>138</sup> Açık kapanışı olan 41 hastada yapılan bir çalışmada hastaların % 40'ında belirgin nüks olduğu rapor edilmiştir.<sup>179</sup> Çekimli açık kapanış tedavilerinin uzun dönemde çekimsiz açık kapanış tedavilerinden daha kalıcı olduğu belirtilmiştir.<sup>180</sup>

Yapılan çalışmalarda dişlerin her zaman orijinal pozisyonlarına dönme eğiliminde oldukları gösterilmiştir.<sup>181</sup> Bu nedenle rotasyonların aşırı düzeltilmesi savunulmaktadır. Swanson ve ark.<sup>182</sup> rotasyonlu dişlerin pekiştirme sonrası dönemde orta şiddette rotasyonel nükse uğradığını belirtmişlerdir. Tedavi esnasında ne kadar çok rotasyon düzeltimi sağlanmışsa nüksün de o kadar çok olabileceğini savunmuşlardır.

#### **2.6.1.8. Diş Kavislerinin Formunun ve Genişliğinin Değiştirilmesi**

Bazı istisnalar hariç, genellikle ark formunun ve genişliğinin ortodontik tedavi sırasında korunması gerektiği kabul edilmektedir.<sup>150, 183</sup> Kaninler ve molarlar arası



genişliklerde, özellikle tedavi esnasında genişletilmişse, pekiştirme döneminden sonra artan yaşın da etkisiyle azalma olduğu belirtilmiştir.<sup>145, 175, 184</sup>

Ward ve arkadaşlarının<sup>185</sup> 2006 yılında yaptıkları çalışmada kaninler ve molarlar arası genişliklerin 20 yılın sonunda incelendiği hastalarda, ortodontik tedavi olan grubun tedavi edilmeyen gruba göre üst kaninler arası genişliğinde önemli miktarda artış, alt kaninler arası genişlikte önemli miktarda azalma olduğu bildirilmiştir. Tedavi edilen ve edilmeyen grupta maksiller ve mandibular molarlar arası genişlikteki değişikliklerde fark görülmemiştir. Başka bir çalışmada,<sup>186</sup> Sınıf I maloküzyona sahip çekimli ve çekimsiz tedavi edilen hastalarda alt ve üst kaninler arası mesafelerin arttığı gösterilmiştir. Çekimli grupta maksiller molarlar arası mesafe değişmezken, mandibular molarlar arası mesafe azalmıştır. Çekimsiz grupta maksiller molarlar arası mesafe artarken, mandibular molarlar arası mesafede anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Yapılan çalışmalarda ark formunun pekiştirme döneminden sonra ilk şekline geri döndüğü bildirilmiştir.<sup>185, 187, 188</sup> Sınıf I ve Sınıf II Bölüm 1 başlangıç maloklüzyonlu 87 hasta dört premolar çekimiyle tedavi edilmiş ve pekiştirme tedavisinden 10 yıl sonra incelenmiştir. Tedavi esnasında ark formunda ne kadar çok değişiklik yapıldıysa pekiştirme sonrasında da o kadar çok değişiklik olduğu ve ark formunun başlangıçtaki şekline dönme eğilimi gösterdiği bildirilmiştir.<sup>189</sup>

#### **2.6.1.9. Diş Boyut ve Oranı**

Peck ve Peck<sup>190</sup> tedavi edilmemiş normal oklüzyonlu 45 bireyde yaptığı çalışmada, alt kesici diş boyutları ile alt ön bölgede oluşan çapraşıklıkım birbiriyle ilişkili olup olmadığını incelemiştir. Alt ön bölgede mükemmel dizilime sahip bireylerin, kontrol grubuna kıyasla, kesici dişlerinin meziodistal boyutlarının küçük, labiolingual boyutlarının ise büyük olduğu görülmüştür. Stabilitayı artırmak için

mandibular kesici dişlerin boyutlarının belirli bir labiolingual/meziodistal oranda olmasını belirtmişlerdir.

Gilmore ve Little<sup>191</sup> çalışmalarında ortodontik tedavileri tamamlanan 134 bireyi pekiştirmeden sonra en az 10 yıl takip etmişlerdir. Kesici diş genişliği veya labiolingual/meziodistal boyut oranlarının uzun dönem çapraşıklık ile arasında zayıf bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Çapraşıklığın % 6'sından daha azı bu oran ile ilişkilidir. Buna ek olarak, çapraşıklık olan ve olmayan vakalarda mandibular kesici dişlerin genişliklerinde ortalama fark 0.25 mm dir. Yapılan başka çalışmalarda da bu bulgulara benzer sonuçlar bulunmuştur.<sup>145, 192, 193</sup>

Boese, dişlerin interproksimallerinden yapılacak aşındırmaların ve suprakrestal fiberotomi yapılmasının pekiştirme döneminden sonra stabilizasyon için iyi bir yöntem olduğunu ileri sürmüştür.<sup>194, 195</sup>

#### **2.6.1.10. Ortodontik Tedavi Yöntemi**

Farklı tedavi yöntemlerinin stabilitesini değerlendirmek için çeşitli uzun dönem çalışmalar bildirilmiştir. Çekimli ve çekimsiz tedavi tercihi uzun yıllardır tartışılmaktadır.

Little ve ark.<sup>196</sup> birinci premolar çekimi ile tedavi edilen 65 hastayı pekiştirmeden 10 yıl sonra incelemişlerdir. 63 hastada mandibular arkta kısıalma görülmüştür. Tedavi sonrasında oluşan çapraşıklık ise mandibular ark boyutundaki azalma ile ilişkili bulunmamıştır.

Kinne seri çekimden sonra ortodontik tedavi görmeyen 55 hastayı premolar dişlerin çekimden 10 yıl sonra incelemiş ve çapraşıklık miktarında artış gözlemlemiştir.<sup>137</sup> Persson ve ark.<sup>197</sup> seri çekim yapılan 42 hastada 20 yıl sonra çapraşıklık oluştuğunu ancak çapraşıklık miktarının başlangıçtakine göre daha az

olduğunu bulmuşlardır. Hiç tedavi görmeyen grupla karşılaştırıldığında gruplar arasında çapraşıklık yönünden fark yoktur.

Seri çekimden sonra ortodontik tedavi gören hastalarda da incelemeler yapılmıştır. Tweed<sup>198</sup> erken dönemde dişlerin kendi kendilerine sıralanmalarının sağlanmasının stabiliteyi arttırdığını belirtmiştir. Erken veya geç mandibular ikinci premolar çekimi ile tedavi edilen gruplar arasında, pekiştirme döneminden sonraki çapraşıklık miktarında fark bulunmamıştır. Her iki grupta da ark uzunluğunda ve genişliğinde azalma görülmüştür.<sup>199</sup>

Riedel ve ark.<sup>200</sup> mandibular kesici diş çekimi yapılan hastalarda uzun dönemde stabilitenin devam edip etmediği belirlemek için yaptıkları çalışmada; tek alt keser çekimi yapılan grupta % 29, iki alt keser çekimi yapılan grupta % 56 oranında çapraşıklık görülmüştür. Bununla beraber retansiyon sonrası görülen çapraşıklık dört premolar çekimli vakalardan daha az miktardadır.

Hızlı maksiller genişletme sonrası sabit tedavi yapılan hastalar 8-10 yıl sonra incelendiğinde, üst kaninler arası genişlikte, alt ve üst molarlar arası genişlikte ve kesici düzeltiminde stabilitenin iyi olduğu bulunmuştur. Alt kaninler arası genişlikte stabilite iyi değildir.<sup>201</sup> Hızlı maksiller genişletme yapılan çekimsiz tedavi hastalarında daha stabil sonuçlar görülmüştür.<sup>202, 203</sup>

Karışık dişlenme döneminde çekimsiz tedavisi yapılan 26 hasta retansiyondan 6 yıl sonra değerlendirildiğinde hastaların çoğunda ark uzunluğunda azalma görülmüştür.<sup>204</sup> Amott'un çalışmasında 55 hastanın sadece ikisinde ark uzunluğundaki artışın korunduğu belirtilmiştir.<sup>205</sup>

Uhde ve ark.<sup>188</sup> çekimli ve çekimsiz tedavi yapılan hastaları incelediklerinde çekimli tedavi yapılan grupta nüksün daha az olduğunu bulmuşlardır. Bir başka

çalışmada ise çekimli ve çekimsiz tedavi grupları arasında stabilite açısından fark bulunamamıştır.<sup>143</sup>



### 3. MATERYAL VE METOT

Çalışmamızın materyalini; Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda maksiller molar distalizasyonunu takiben sabit ortodontik tedavi uygulanmış 40 bireyin (9 erkek, 31 kız) distalizasyon öncesi, sabit ortodontik tedavi sonrası ve uzun dönem takip sonrası alınan lateral sefalometrik film ve ortodontik modelleri oluşturmaktadır.

Hasta seçiminde dikkate alınan kriterler:

- a. İskeletsel Sınıf I ve dişsel Sınıf II molar ilişki bulunması,
- b. Kronolojik yaşın 11-17 yaş arasında olması,
- c. Dik yön yüz boyutlarının normal sınırlar içerisinde olması,
- d. Tedavi öncesi ve sonrasındaki dönemde herhangi bir nedenle diş kaybetmemiş olması,
- e. Konjenital diş eksikliğinin olmaması,
- f. Kraniyofasiyal bölgede herhangi bir konjenital anomali olmaması,
- g. İyi kalitede çekilmiş röntgenlerinin olması,

Bu çalışmanın etik değerlere uygunluğu Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Etik Kurulu'nun 14.01.2014 tarih ve 01/2014 numaralı kararı ile raporlanmıştır (Ek-2).

Arşivde kayıtları bulunan maksiller molar distalizasyonu yapılmış ve sabit ortodontik tedavisi en az 4 yıl önce tamamlanan gönüllü bireyler tespit edilerek kontrole çağrılmıştır. Ulaşılan ve Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Etik Kurulu tarafından onaylanan "Bilgilendirilmiş Olur Formu"nu imzalayarak çalışmaya

katılmayı kabul eden bu bireylerden ortodontik modeller ve Gendex Orthoralix 9200 (76 kVp, 7mA) cihazı kullanılarak çekilen lateral sefalometrik filmler elde edilmiştir. Tedavi öncesi (T1), maksiller molar distalizasyonunu takip eden sabit ortodontik tedavi sonrası (T2), uzun dönem takip sonrası (T3) lateral sefalometrik filmleri ‘‘Dolphin İmaging 11.8 Premium’’ programına aktarılarak kalibrasyonları yapılmış ve analiz edilmiştir.

### **3.1. Çalışmamızda Kullanılan İşaret Noktaları, Referans Doğruları ve Referans Düzlemleri**

#### **3.1.1. Çalışmamızda Kullanılan İşaret Noktaları**

Çalışmamızda kullanılan işaret noktalarının (Şekil 3.1) tanımları şu şekildedir:

- 1. Sella (S):** Sella turcica'nın geometrik orta noktası.
- 2. Nasion (N):** İnternazal ve frontonazal suturaların midsagittal düzlemde kesiştikleri nokta.
- 3. A noktası (A):** Anterior nazal spina altındaki kemik dokusu iç bükeyliğinin en derin noktası.
- 4. B noktası (B):** Infradentale noktasının altındaki kemik dokusu iç bükeyliğinin en derin noktası.
- 5. Anterior Nasal Spina (ANS):** Sert damağın sagittal düzlemdeki en ön ve uç noktası.
- 6. Posterior Nasal Spina (PNS):** Sert damağın sagittal düzlemdeki en arka ve uç noktası.

**7. Tanjant Gonion (Tg Go):** Ramus düzlemi ile alt çene düzleminin kesişme noktası.

**8. Menton (Me):** Çene ucunun en alt noktası.

**9. Üst Dudak Noktası (Ls):** Üst dudak konturunun en ileri noktası.

**10. Alt Dudak Noktası (Li):** Alt dudak konturunun en ileri noktası.

**11. Üst Kesici Noktası (Is):** Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarının en uç noktası.

**12. Üst Kesici Kök Ucu Noktası (Isa):** Üst en ileri orta keser dişin kökünün en uç noktası.

**13. Üst Birinci Büyük Azı Kuron Merkezi (U6km):** Üst birinci büyük azı dişi kuronunun en geniş mesio-distal çapının orta noktası.

**14. Üst Birinci Büyük Azı Furkasyon Noktası (U6f):** Üst birinci büyük azı dişinin köklerinin birleşme noktası.

**15. Üst Birinci Küçük Azı Kuron Merkezi (U4km):** Üst birinci küçük azı dişi kuronunun en geniş mesio-distal çapının orta noktası.

**16. Üst Birinci Küçük Azı Noktası (U4 tip):** Üst birinci küçük azı dişinin bukkal tüberkülünün tepe noktası.

**17. Üst Birinci Küçük Azı Kök Ucu Noktası (U4a):** Üst birinci küçük azı dişinin bukkal kökünün en uç noktası.

### 3.1.2. Çalışmamızda Kullanılan Referans Doğruları ve Düzlemleri

Çalışmamızda kullanılan referans doğrularının ve düzlemlerinin (Şekil 3.2) tanımları şu şekildedir:

**1. Ön Kafa Kaidesi (SN):** Sella ve Nasion noktalarının birleştirilmesi ile elde edilen düzlemdir.

**2. Horizontal Düzlem (X Düzlemi):** Ön kafa kaidesine Sella noktasından saat yönünde  $7^{\circ}$ lik açı ile çizilen düzlemdir.

**3. Vertikal Düzlem (Y Düzlemi):** Horizontal düzleme Sella noktasından  $90^{\circ}$ lik açı ile çizilen düzlemdir.

**4. Oklüzal Düzlem (OD):** Büyük azı kapanış fazlalığı ile kesici kapanış fazlalığını birleştiren düzlemdir.

**5. Palatal Düzlem (PD):** ANS ile PNS noktalarını birleştiren düzlemdir.

**6. Alt Çene Düzlemi (MD):** Tanjant Gonion ile Menton noktalarının birleştirilmesi ile elde edilen düzlemdir.

**7. Üst Kesici Eksen:** Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarı ile kök apeksini birleştiren doğru.

**8. Üst Birinci Küçük Azı Eksen:** Üst birinci küçük azı dişinin bukkal tüberkül tepesi ile kök apeksini birleştiren doğru.

**9. Üst Birinci Büyük Azı Eksen:** Üst birinci büyük azı dişinin kuron merkezi ile furkasyon noktasını birleştiren doğru.



## 3.2. Çalışmamızda Kullanılan Ölçümler

### 3.2.1. İskeletsel Ölçümler

#### 3.2.1.1. Açısal İskeletsel Ölçümler

Çalışmamızda kullanılan açısal iskeletsel ölçümlerin (Şekil 3.3) tanımları şu şekildedir:

1. **SNA:** S, N ve A noktaları arasında oluşan dar açı.
2. **SNB:** S, N ve B noktaları arasında oluşan dar açı.
3. **ANB:** A, N ve B noktaları arasında oluşan dar açı.
4. **SN - MD:** SN düzlemi ile mandibular düzlem arasında oluşan açı.
5. **SN - OD:** SN düzlemi ile oklüzal düzlem arasında oluşan açı.
6. **SN-PD:** SN düzlemi ile palatal düzlem arasında oluşan açı.
7. **PD-MD:** Palatal düzlem ile mandibular düzlem arasında oluşan açı.

#### 3.2.1.2. Boyutsal İskeletsel Ölçümler

Çalışmamızda kullanılan boyutsal iskeletsel ölçümlerin (Şekil 3.4) tanımları şu şekildedir:

1. **A - Y Ekseni:** A noktası ile Y ekseni arasındaki mesafe.
2. **B - Y Ekseni:** B noktası ile Y ekseni arasındaki mesafe.
3. **A - X Ekseni:** A noktası ile X ekseni arasındaki mesafe.
4. **B - X Ekseni:** B noktası ile X ekseni arasındaki mesafe.
5. **ANS-Me:** ANS ile Me noktaları arasındaki mesafe.

**6. N-Me:** Nasion ile Menton noktaları arasındaki mesafe.

**7. ANS-Me/N-Me Oranı:** ANS-Me mesafesi ile N-Me mesafesi arası oran.

### 3.2.2. Dişsel Ölçümler

#### 3.2.2.1. Açısal Dişsel Ölçümler

Çalışmamızda kullanılan açısal dişsel ölçümlerin (Şekil 3.5) tanımları şu şekildedir:

**1. Üst Kesici – PD:** Üst en ileri orta keser dişin uzun eksenini ile PD arasında posteriora oluşan açı.

**2. Üst Birinci Küçük Azı – PD:** Üst birinci küçük azı dişin uzun eksenini ile PD arasında posteriora oluşan açı.

**3. Üst Birinci Büyük Azı – PD:** Üst birinci büyük azı dişin uzun eksenini ile PD arasında posteriora oluşan açı.

#### 3.2.2.2. Boyutsal Dişsel Ölçümler

**1. Üst Kesici – X Eksenini:** Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarı ile X eksenini arasındaki mesafe (Şekil 3.6.a).

**2. Üst Birinci Küçük Azı – X Eksenini:** Üst birinci küçük azı kuron merkezi ile X eksenini arasındaki mesafe (Şekil 3.6.a).

**3. Üst Birinci Büyük Azı – X Eksenini:** Üst birinci büyük azı kuron merkezi ile X eksenini arasındaki mesafe (Şekil 3.6.a).

**4. Üst Kesici – Y Eksenini:** Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarı ile Y eksenini arasındaki mesafe (Şekil 3.6.a).

**5. Üst Birinci Küçük Azı – Y Eksen:** Üst birinci küçük azı kuron merkezi ile Y eksen arasındaki mesafe (Şekil 3.6.a).

**6. Üst Birinci Büyük Azı – Y Eksen:** Üst birinci büyük azı kuron merkezi ile Y eksen arasındaki mesafe (Şekil 3.6.a).

**7. Üst Kesici – PD:** Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarı ile PD arasındaki mesafe (Şekil 3.6.b).

**8. Üst Birinci Küçük Azı – PD:** Üst birinci küçük azı kuron merkezi ile PD arasındaki mesafe (Şekil 3.6.b).

**9. Üst Birinci Büyük Azı – PD:** Üst birinci küçük azı kuron merkezi ile PD arasındaki mesafe (Şekil 3.6.b).

**10. Üst Kesici – ANS:** Üst kesici noktasının palatal düzleme iz düşümü ile ANS arasındaki mesafe (Şekil 3.6.b).

**11. Üst Birinci Küçük Azı – ANS:** Üst birinci küçük azı kuron merkezinin palatal düzleme iz düşümü ile ANS arasındaki mesafe (Şekil 3.6.b).

**12. Üst Birinci Büyük Azı – ANS:** Üst birinci küçük azı kuron merkezinin palatal düzleme iz düşümü ile ANS arasındaki mesafe (Şekil 3.6.b).

### **3.2.3. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 3.7)**

**1. Üst Dudak - Y Eksen:** Ls ile Y eksen arasındaki mesafe.

**2. Alt Dudak - Y Eksen:** Li ile Y eksen arasındaki mesafe.

### 3.2.4. Model Ölçümleri

Çalışmamızda her bireyden alt ve üst çene ölçüleri alınarak ortodontik alçı modeller elde edilmiştir. Tedavi öncesi (T1), maksiller molar distalizasyonunu takip eden sabit ortodontik tedavi sonrası (T2) ve uzun dönem takip sonrası (T3) modellerinde dijital kumpas vasıtasıyla 0.01 mm hassasiyetinde ölçümler yapılmıştır.

#### 3.2.4.1. Model analizinde kullanılan ölçümler

**1. Overjet:** Okluzal düzleme paralel olacak şekilde, üst en ileri orta keser dişin kesici kenarı ile alt en ileri orta keser dişin vestibül yüzeyi arasındaki mesafe (Şekil 3.8.a).

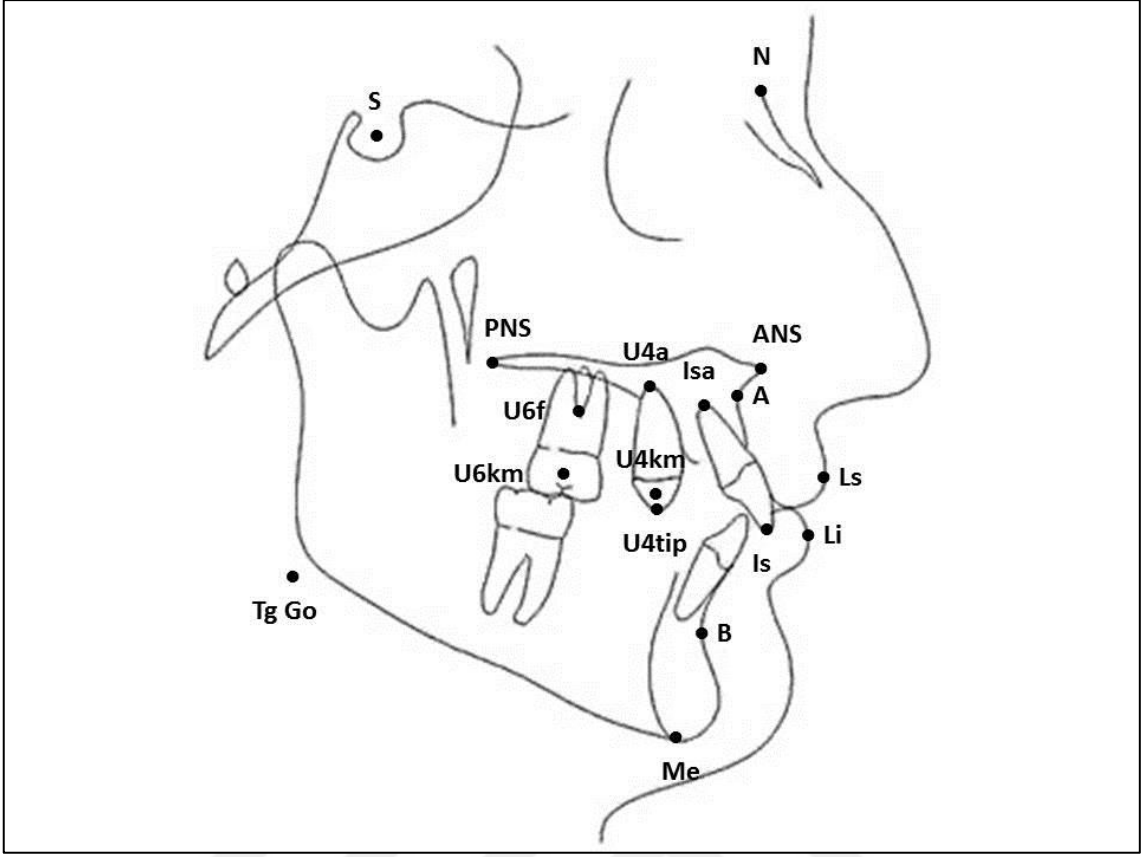
**2. Overbite:** Okluzal düzleme dik olacak şekilde, alt ve üst en ileri orta keser dişlerin kesici kenarları arasındaki mesafedir (Şekil 3.8.a).

**3. Mevcut Ark Uzunluğu:** Üst çenede birinci büyük azıların önünde kalan arkın uzunluğu (Şekil 3.8.b).

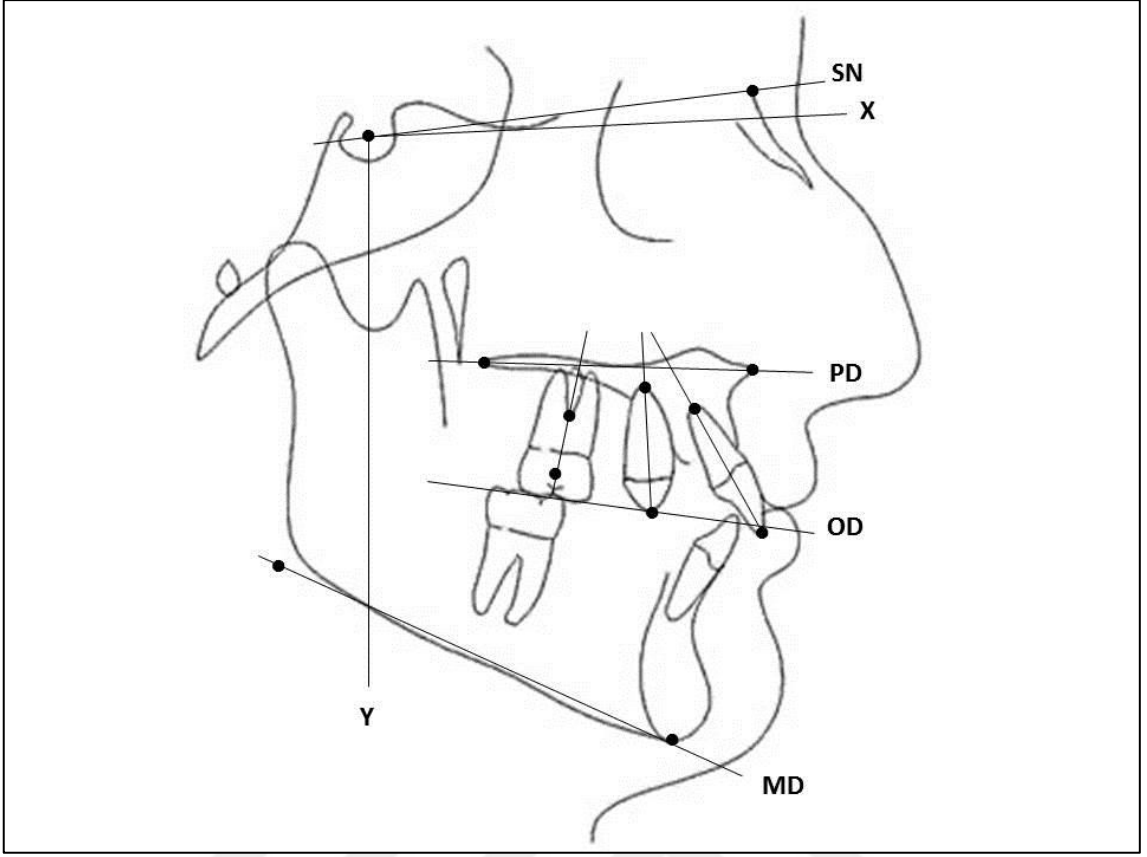
**4. Çapraşıklık İndeksi:** Üst çene modellerinde her bir kesicinin anatomik kontak noktası ile komşu kesicinin anatomik kontak noktası arasındaki doğrusal uzaklıkların toplamı (Şekil 3.8.c).

**5. Sağ Molar İlişki:** Üst sağ birinci büyük azı dişinin mesio-bukkal tüberkül tepesinin ucu ile alt sağ birinci büyük azı dişinin medyan sulkusu arasındaki mesafe (Şekil 3.8.d).

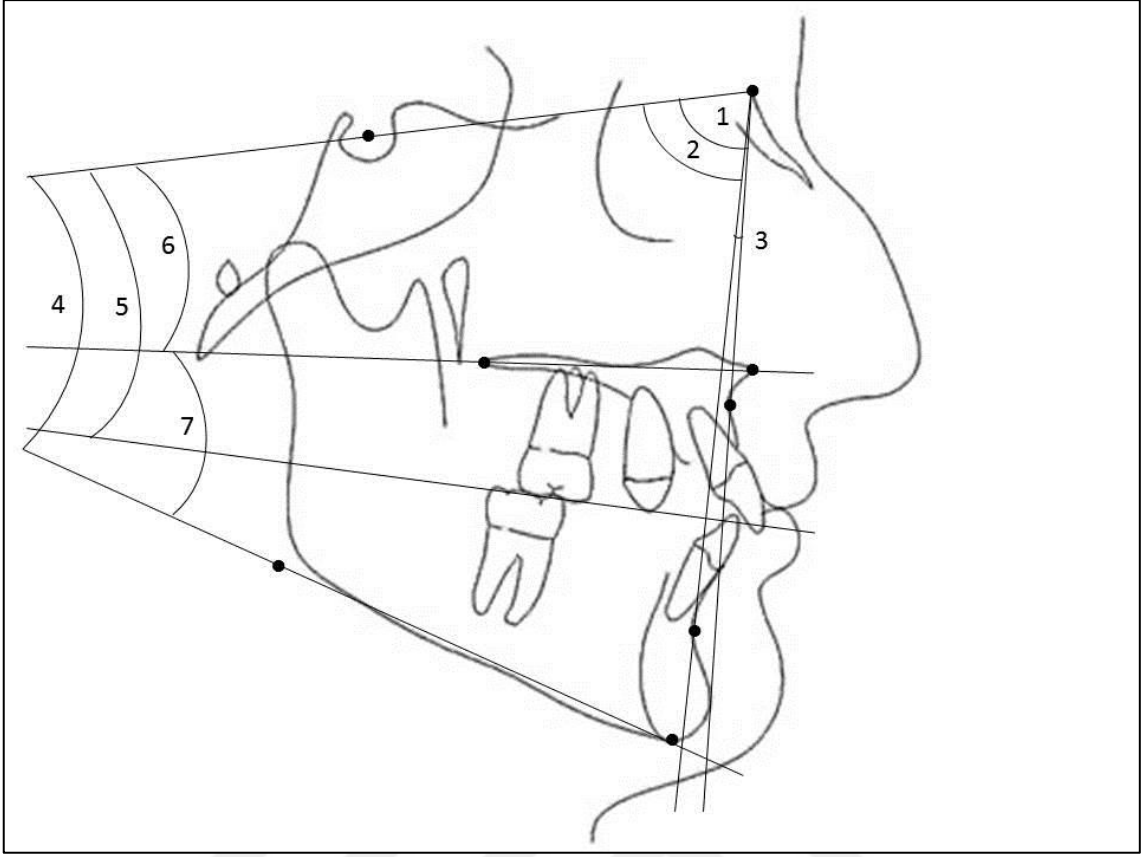
**6. Sol Molar İlişki:** Üst sol birinci büyük azı dişinin mesio-bukkal tüberkül tepesinin ucu ile alt sol birinci büyük azı dişinin medyan sulkusu arasındaki mesafe.



**Şekil 3.1.** Çalışmamızda Kullanılan İşaret Noktaları

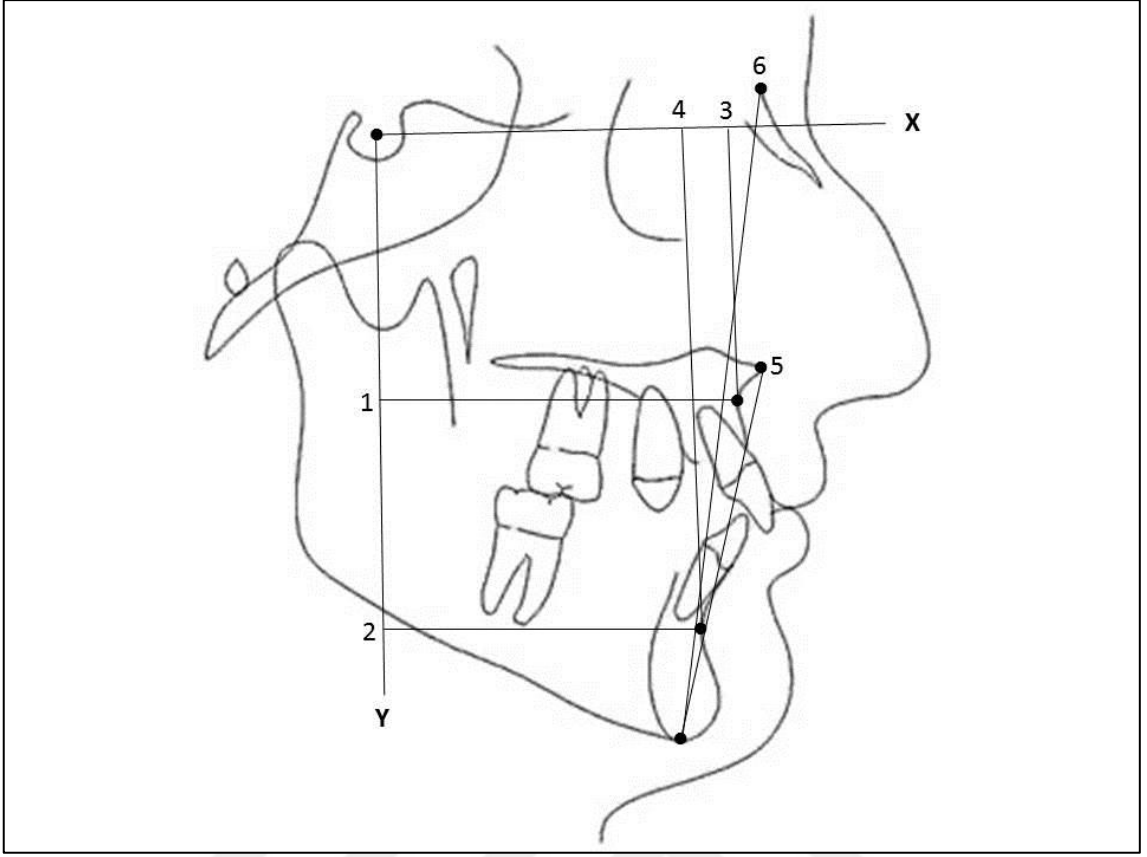


**Şekil 3.2.** Çalışmamızda Kullanılan Referans Doğruları ve Düzlemleri



**Şekil 3.3.** Çalışmamızda Kullanılan Açısal İskeletsel Ölçümler

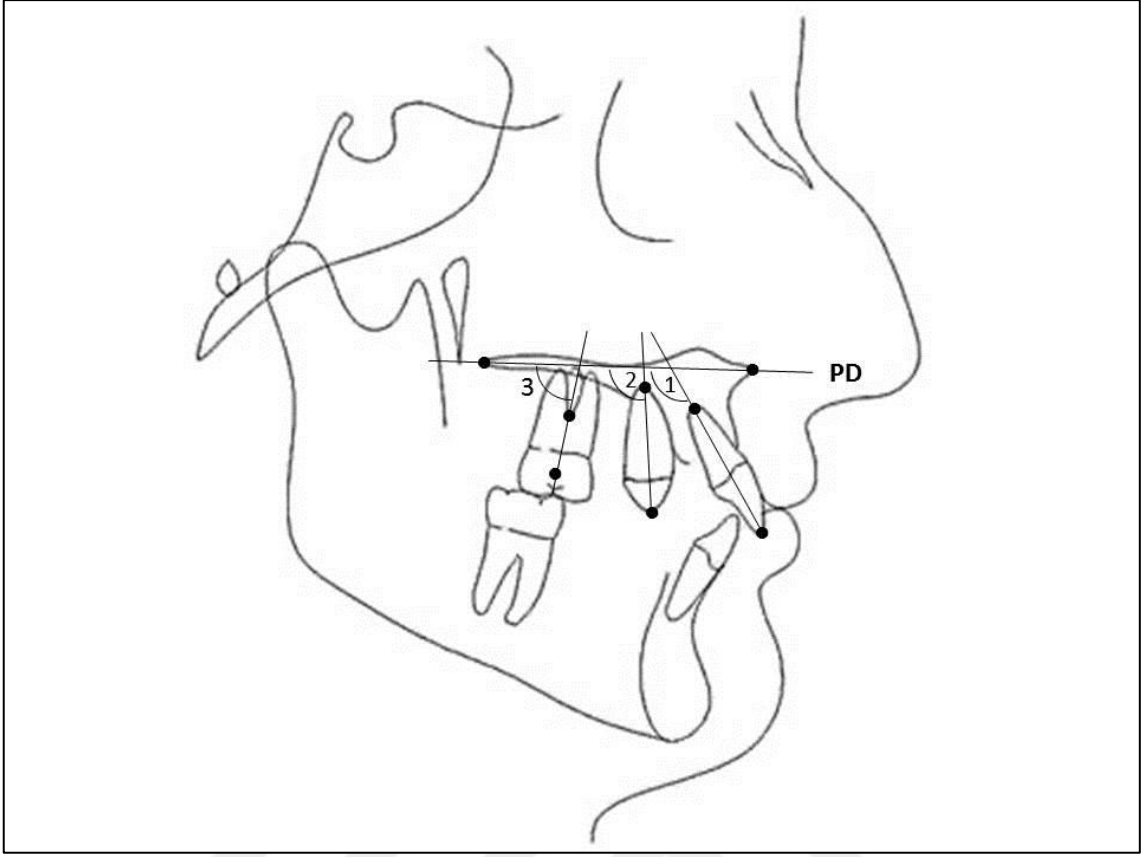
- |        |          |          |          |
|--------|----------|----------|----------|
| 1. SNA | 3. ANB   | 5. SN-OD | 7. PD-MD |
| 2. SNB | 4. SN-MD | 6. SN-PD |          |



**Şekil 3.4.** Çalışmamızda Kullanılan Boyutsal İskeletsel Ölçümler

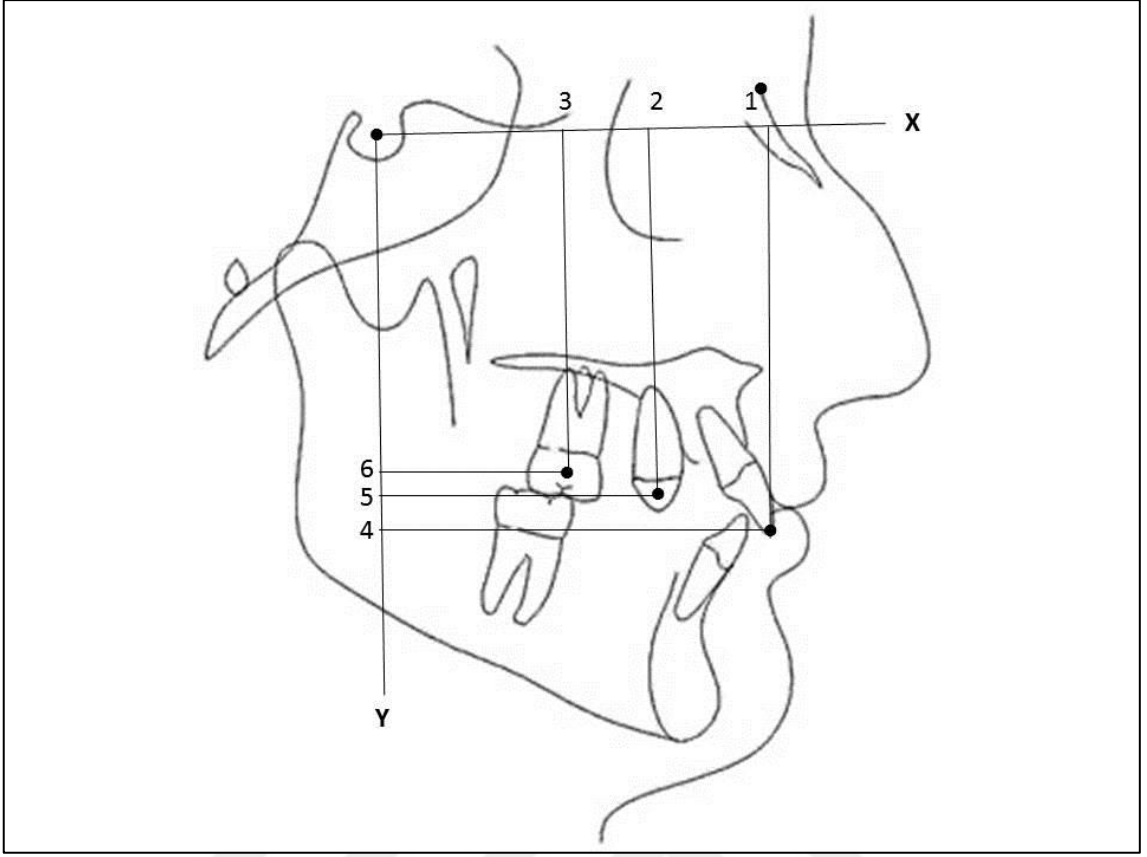
- |                 |                 |           |                      |
|-----------------|-----------------|-----------|----------------------|
| 1. A-Y eksenini | 3. A-X eksenini | 5. ANS-Me | 7. ANS-Me/N-Me Oranı |
| 2. B-Y eksenini | 4. B-X eksenini | 6. N-Me   |                      |





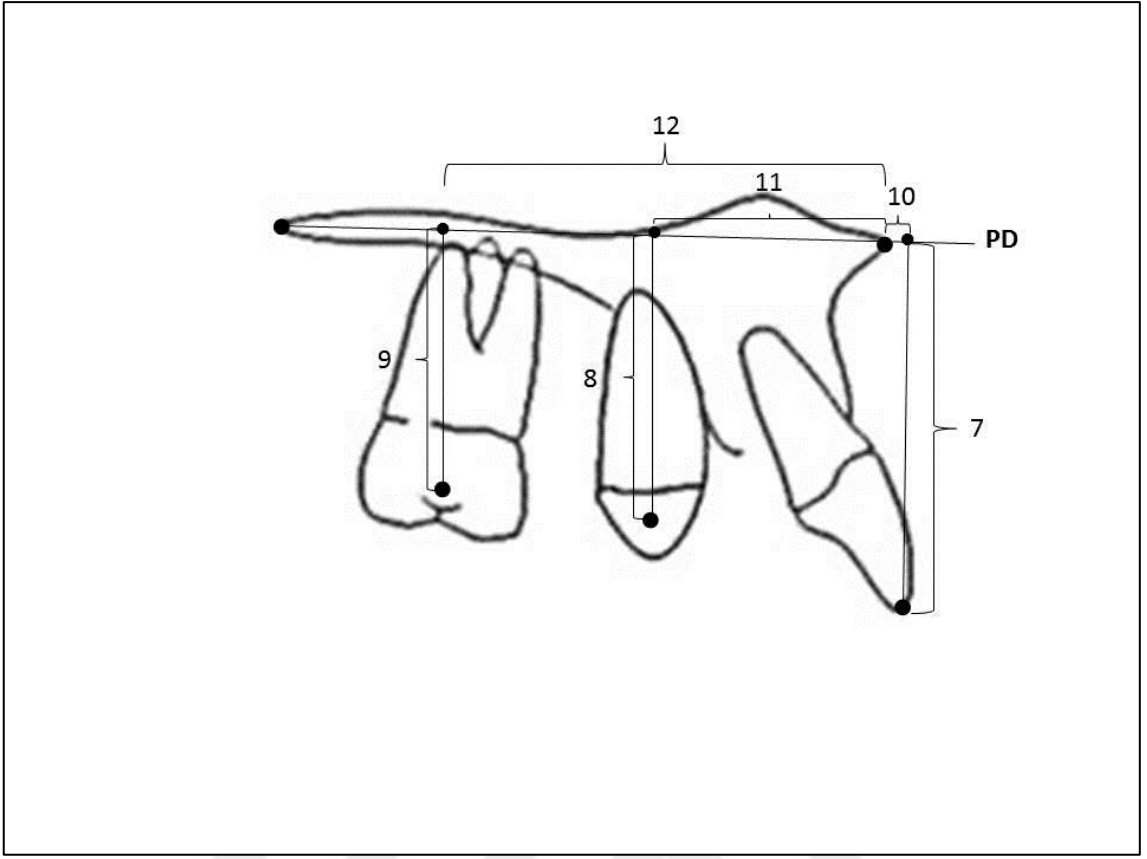
**Şekil 3.5.** Çalışmamızda Kullanılan Açısal Dişsel Ölçümler

1. U1-PD
2. U4-PD
3. U6-PD



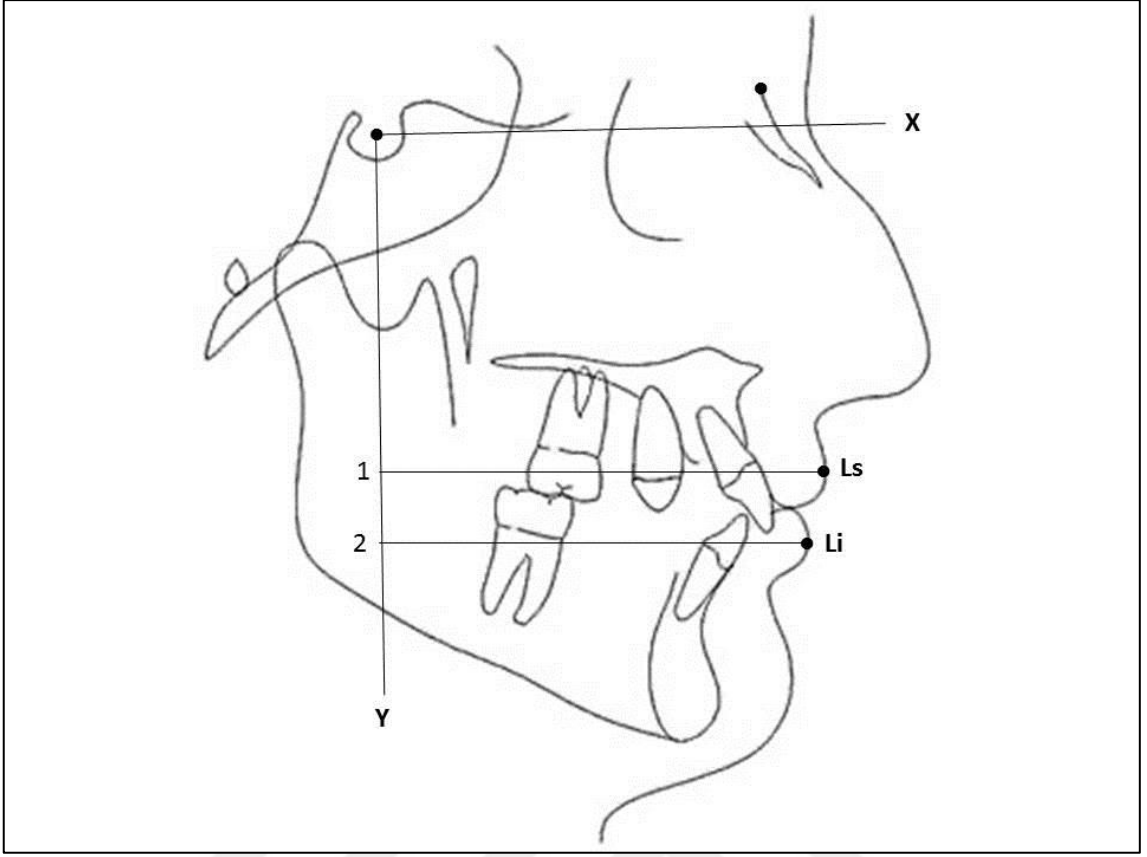
**Şekil 3.6.a** Çalışmamızda Kullanılan Boyutsal Dişsel Ölçümler

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. U1-X eksenini | 4. U1-Y eksenini |
| 2. U4-X eksenini | 5. U4-Y eksenini |
| 3. U6-X eksenini | 6. U6-Y eksenini |



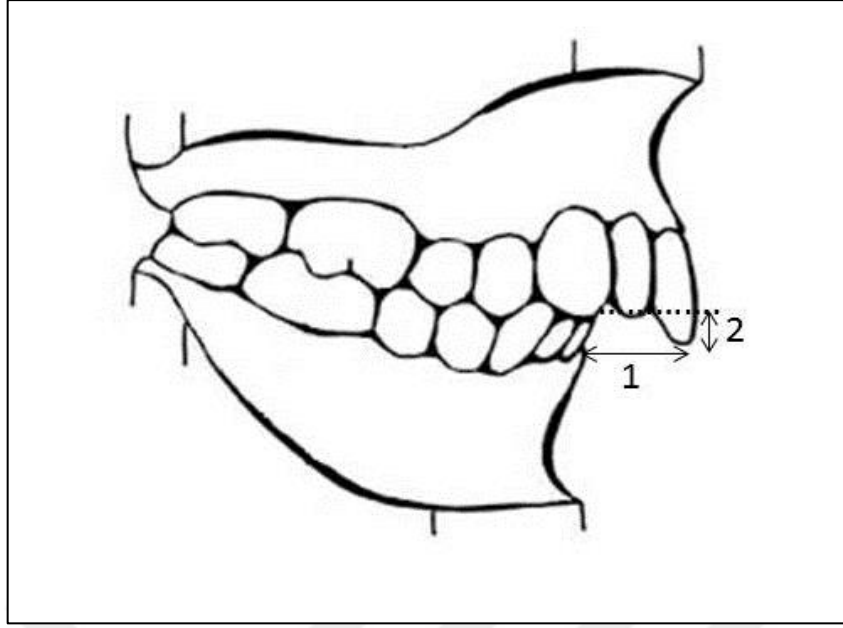
**Şekil 3.6.b** Çalışmamızda Kullanılan Boyutsal Dişsel Ölçümler

- |          |            |
|----------|------------|
| 7. U1-PD | 10. U1-ANS |
| 8. U4-PD | 11. U4-ANS |
| 9. U6-PD | 12. U6-ANS |



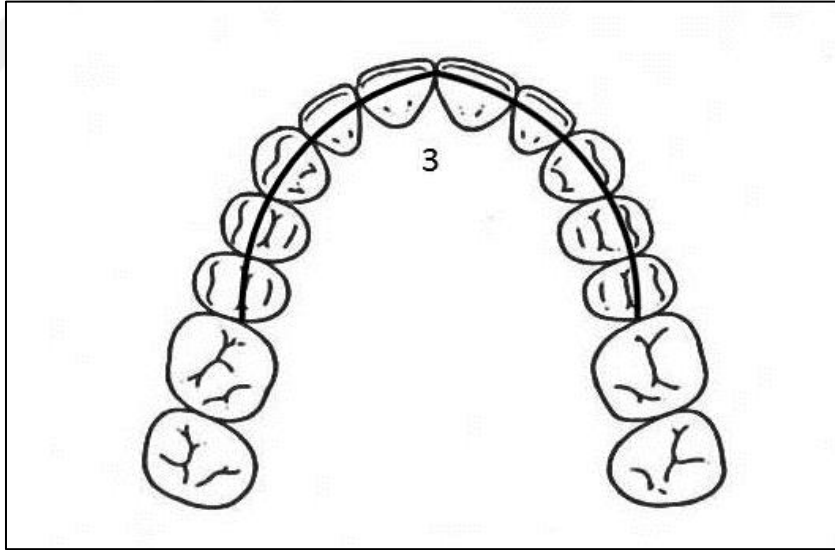
**Şekil 3.7.** Çalışmamızda Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri

1. Ls-Y eksenli
2. Li-Y eksenli



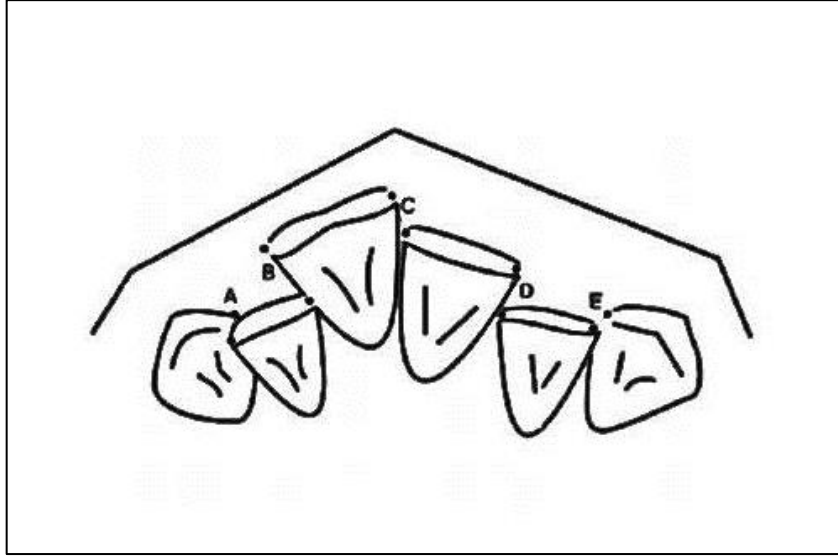
**Şekil 3.8.a** Ortodontik model ölçümleri

1. Overjet 2. Overbite



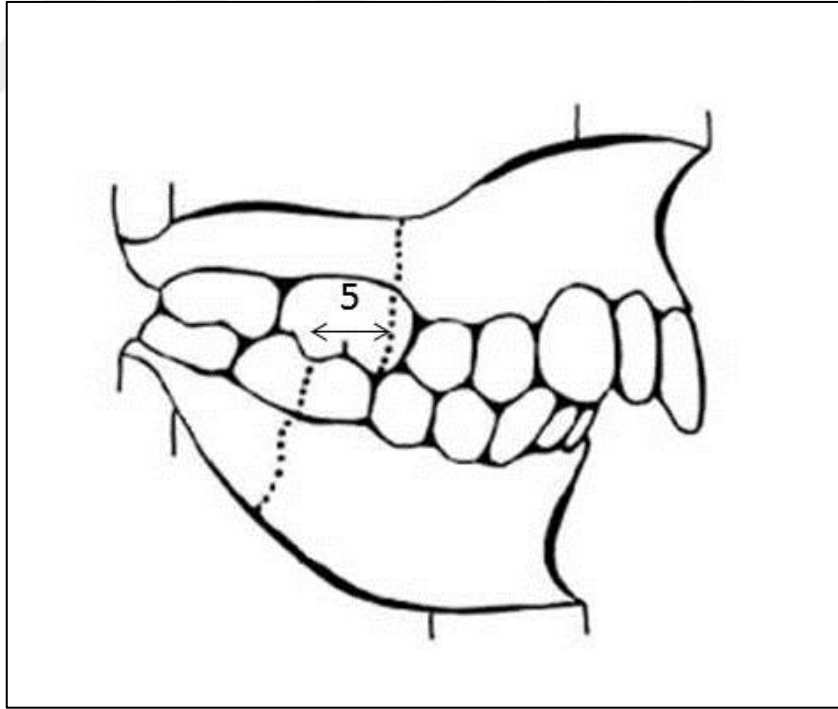
**Şekil 3.8.b** Ortodontik model ölçümleri

3. Mevcut ark uzunluğu



Şekil 3.8.c Ortodontik model ölçümleri

Çapraşıklık İndeksi:  $A+B+C+D+E$



Şekil 3.8.d Ortodontik model ölçümleri

5. Sağ Molar İlişki

### 3.3. İstatistiksel Değerlendirme

1. Parametreler üzerinde Kolmogorov-Smirnov testi uygulanarak normal ve normal olmayan dağılım gösteren parametreler belirlenmiştir. Normal dağılım gösteren parametreler için parametrik testler uygulanırken, normal dağılım göstermeyen parametrelerde ise nonparametrik testler uygulanmıştır.

2. İncelenen dönemlerde meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması için, normal dağılım gösteren değerlere Paired-*t* testi, normal dağılım göstermeyen değerlere ise Wilcoxon Signed Rank testi uygulanmıştır.

Çalışmamızda cinsler arası farklılıkların önem düzeylerini belirlemek için Mann-Whitney U testi yapılmış, incelenen ölçümlerin çoğunluğunda cinsiyete özgü farklılıklar bulunmadığından erkekler ve bayanlar birleştirilerek istatistiksel değerlendirme yapılmıştır.

Bütün istatistikler, SPSS (Statistical Package for Social Sciences, Version 21.0) programı kullanılarak yapılmıştır.

### 3.4. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Sefalometrik ölçümlerin ve model ölçümlerinin tekrarlanabilirliğine ilişkin metot hatasını belirlemek amacıyla, çalışmamıza dahil edilen 40 bireyin 120 kaydından rastgele sayılar tablosu aracılığıyla seçilen 15 adet lateral sefalometrik filmin ve ortodontik modelin tüm çizim ve ölçümleri 1 ay sonra tekrarlanmıştır. Birinci ve ikinci ölçümler arasındaki farkı değerlendirmek için Houston<sup>206</sup> tarafından önerilen güvenilirlik katsayılarından yararlanılmıştır. Tekrarlanan her bir ölçüm için güvenilirlik katsayısının hesaplanmasında  $1 - (Se^2/St^2)$  formülü kullanılmıştır. Burada  $Se^2$  tesadüfi hatadan kaynaklanan varyansı,  $St^2$  ise her bir ölçümün total varyansını temsil etmektedir.

## 4. BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin distalizasyon öncesi (T1), sabit ortodontik tedavi sonrası (T2) ve uzun dönem takip sonrası (T3) kronolojik yaşlarının ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Bireylerde toplam tedavi süresi ortalama 3.0 yıl, uzun dönem takip süresi ortalama 6.1 yıldır.

**Tablo 4.1.** Bireylerin kronolojik yaşları

Parametre	T1		T2		T3	
	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS
<b>Kronolojik yaş (yıl)</b>	13.02	1.74	15.97	2.05	22.05	3.29

Sefalometrik ölçümlerin ve model ölçümlerinin tekrarlanabilirliğine ilişkin metot hata kontrolü sonuçları Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Bu analiz sonucunda incelenen tüm ölçümlerin önemli bir hata olmaksızın yüksek düzeyde tekrarlanabilir olduğu (0.90-0.99) belirlenmiştir.

Bireylerde ortodontik tedavi dönemi ve uzun dönemde meydana gelen değişimler Tablo 4.3-4.8’de verilmiştir.



**Tablo 4.2.** Sefalometrik ölçümlerin ve model ölçümlerinin metot hata kontrolüne ilişkin sonuçları

<b>Parametre</b>	<b>Güvenilirlik Katsayısı (<math>\tau^2</math>)</b>	<b>Parametre</b>	<b>Güvenilirlik Katsayısı (<math>\tau^2</math>)</b>
<b>SNA (<math>^\circ</math>)</b>	0.980	<b>U6-X EKSENİ (mm)</b>	0.973
<b>SNB (<math>^\circ</math>)</b>	0.988	<b>U1- Y EKSENİ (mm)</b>	0.996
<b>ANB (<math>^\circ</math>)</b>	0.917	<b>U4- Y EKSENİ (mm)</b>	0.993
<b>SN-MD (<math>^\circ</math>)</b>	0.989	<b>U6- Y EKSENİ (mm)</b>	0.991
<b>SN-OD (<math>^\circ</math>)</b>	0.979	<b>U1-PD (mm)</b>	0.980
<b>SN-PD (<math>^\circ</math>)</b>	0.991	<b>U4-PD (mm)</b>	0.968
<b>PD-MD (<math>^\circ</math>)</b>	0.993	<b>U6-PD (mm)</b>	0.960
<b>A-Y EKSENİ (mm)</b>	0.989	<b>U1-ANS (mm)</b>	0.979
<b>B- Y EKSENİ (mm)</b>	0.991	<b>U4-ANS (mm)</b>	0.980
<b>A- X EKSENİ (mm)</b>	0.960	<b>U6-ANS (mm)</b>	0.981
<b>B- X EKSENİ (mm)</b>	0.972	<b>Ls- Y EKSENİ (mm)</b>	0.991
<b>ANS-Me (mm)</b>	0.992	<b>Li- Y EKSENİ (mm)</b>	0.994
<b>N-Me (mm)</b>	0.990	<b>Overjet (mm)</b>	0.980
<b>ANS-Me/N-Me</b>	0.987	<b>Overbite (mm)</b>	0.979
<b>U1-PD (<math>^\circ</math>)</b>	0.987	<b>Mevcut Ark Uz. (mm)</b>	0.979
<b>U4-PD (<math>^\circ</math>)</b>	0.983	<b>Çapraşıklık İndeksi (mm)</b>	0.997
<b>U6-PD (<math>^\circ</math>)</b>	0.976	<b>Sağ Molar İlişki (mm)</b>	0.994
<b>U1- X EKSENİ (mm)</b>	0.988	<b>Sol Molar İlişki (mm)</b>	0.993
<b>U4- X EKSENİ (mm)</b>	0.979		

## 4.1. Ortodontik Tedavi Dönemi ve Uzun Dönemde Meydana Gelen

### Değişimler:

### 4.1.1. İskeletsel Yapılara Ait Boyutsal ve Açısal Ölçümlerde Meydana Gelen

#### Değişimler

İskeletsel yapılarla ilgili ölçümlere ait distalizasyon öncesi tanımlayıcı istatistik değerleri, sabit tedavi sonrası tanımlayıcı istatistik değerleri, uzun dönem sonrası tanımlayıcı istatistik değerleri ve tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimler tablo 4.3 ve 4.4'te verilmiştir.

Maksiller molar distalizasyonu ve sonrasında yapılan sabit ortodontik tedavi ile meydana gelen değişimler (T2-T1) incelendiğinde, SNA, SNB açısal ölçümlerinde  $p<0.01$  düzeyinde, SN-MD, PD-MD açısal ölçümlerinde, A-Y eksen, B-Y eksen, A-X eksen, B-X eksen, ANS-Me, N-Me boyutsal ölçümlerinde ve ANS-Me/N-Me oranında  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artışların meydana geldiği görülmektedir.

Tedavi sonrası dönemde (T3-T2) meydana gelen değişimler incelendiğinde, SNA, SNB açısal ölçümlerinde  $p<0.01$  düzeyinde, A-Y eksen, B-Y eksen, A-X eksen, B-X eksen, ANS-Me, N-Me boyutsal ölçümlerinde  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artışlar meydana gelmiştir. SN-PD açısal ölçümünde  $p<0.01$  düzeyinde, SN-MD, SN-OD, PD-MD açısal ölçümlerinde  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli azalma meydana gelmiştir.

Total takip döneminde (T3-T1) meydana gelen değişimler incelendiğinde, SNA, SNB açısal ölçümlerinde, A-Y eksen, B-Y eksen, A-X eksen, B-X eksen, ANS-Me, N-Me boyutsal ölçümlerinde ve ANS-Me/N-Me oranında  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artışlar meydana gelmiştir. SN-PD açısal ölçümünde  $p<0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak azalma meydana gelmiştir.

#### 4.1.2. Dişsel Yapılara Ait Açısal ve Boyutsal Ölçümlerde Meydana Gelen

##### Değişimler

Dişsel yapılarla ilgili ölçümlere ait distalizasyon öncesi tanımlayıcı istatistik değerleri, sabit tedavi sonrası tanımlayıcı istatistik değerleri, uzun dönem sonrası tanımlayıcı istatistik değerleri ve tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimler tablo 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Maksiller molar distalizasyonu ve sonrasında yapılan sabit ortodontik tedaviden kaynaklanan değişimler (T2-T1) incelendiğinde, U6-PD açısal ölçümünde ve U1-X eksenine, U4-X eksenine, U6-X eksenine, U1-Y eksenine, U1-PD, U4-PD, U6-PD, U4-ANS, U6-ANS boyutsal ölçümlerinde  $p < 0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artışların olduğu görülmektedir. U4-PD açısal ölçümünde  $p < 0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli azalma meydana gelmiştir.

Tedavi sonrası dönemde (T3-T2) ise, U1-PD boyutsal ölçümünde  $p < 0.05$  düzeyinde, U4-PD, U6-PD açısal ölçümlerinde ve U1-X eksenine, U4-X eksenine, U6-X eksenine, U1-Y eksenine, U4-Y eksenine, U6-Y eksenine, U4-PD, U6-PD, boyutsal ölçümlerinde  $p < 0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artışlar ve U4-ANS, U6-ANS boyutsal ölçümlerinde ise  $p < 0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli azalma meydana gelmiştir.

Total takip döneminde (T3-T1) meydana gelen değişimler incelendiğinde, U6-PD açısal ölçümünde ve U1-X eksenine, U4-X eksenine, U6-X eksenine, U1-Y eksenine, U4-Y eksenine, U6-Y eksenine, U1-PD, U4-PD, U6-PD, U4-ANS, U6-ANS boyutsal ölçümlerinde  $p < 0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artışlar tespit edilmiştir. U4-PD açısal ölçümünde  $p < 0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli azalma meydana gelmiştir.

#### 4.1.3. Yumuşak Doku Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişimler

Maksiller molar distalizasyonu ve sonrasında yapılan sabit ortodontik tedavi sonucunda (T2-T1), Ls-Y eksen ve Li-Y eksen boyutsal ölçümlerinde  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artış meydana gelmiştir. Tedavi sonrası dönemde (T3-T2) istatistiksel olarak önemli bir değişim izlenmemiştir. Total takip döneminde (T3-T1) meydana gelen değişimler incelendiğinde, Ls-Y eksen ve Li-Y eksen boyutsal ölçümlerinde  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artış meydana gelmiştir (Tablo 4.7).

#### 4.1.4. Model Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişimler

Maksiller molar distalizasyonu ve sonrasında yapılan sabit ortodontik tedavi ile meydana gelen değişimler (T2-T1) incelendiğinde, Ark uzunluğunda  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artış meydana geldiği, Overbite ölçümünde  $p<0.01$  düzeyinde, Overjet, Çapraşıklık İndeksi, Sağ Molar İlişki, Sol Molar İlişki ölçümlerinde ise  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli azalmalar olduğu görülmektedir (Tablo 4.8).

Tedavi sonrası dönemde (T3-T2), Overjet ve Sağ Molar İlişki, ölçümlerinde  $p<0.05$  düzeyinde, Çapraşıklık İndeksinde ise  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artışlar meydana gelmiştir. Bu dönemde Ark uzunluğu  $p<0.001$  istatistiksel önemlilik düzeyinde azalmıştır (Tablo 4.8).

Total takip dönemi (T3-T1) göz önüne alındığında, Ark uzunluğunda  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli artış meydana gelirken Overjet ölçümünde  $p<0.01$  düzeyinde, Overbite, Çapraşıklık İndeksi, Sağ Molar İlişki, Sol Molar İlişki ölçümlerinde ise  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli azalma olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

**Tablo 4.3.** Açısal iskeletsel ölçümlerin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi

Parametre	T1	T2	T3	T2-T1		T3-T2			T3-T1			
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	t	p	Ort ± SS	t	p	Ort ± SS	t	p
<b>SNA (°)</b>	78.70 ± 2.78	79.10 ± 2.95	79.44 ± 3.01	0.39 ± 0.87	2.871	0.007	0.34 ± 0.79	2.755	0.009	0.74 ± 1.01	4.635	0.000
<b>SNB (°)</b>	75.88 ± 2.69	76.37 ± 2.78	76.73 ± 2.87	0.49 ± 0.87	3.547	0.001	0.36 ± 0.78	2.948	0.005	0.85 ± 1.21	4.458	0.000
<b>ANB (°)</b>	2.81 ± 1.53	2.72 ± 1.53	2.73 ± 1.49	-0.09 ± 0.68	-0.860	0.395	0.00 ± 0.58	0.055	0.957	-0.09 ± 0.77	-0.718	0.477
<b>SN-MD (°)</b>	33.41 ± 3.65	34.22 ± 3.75	33.10 ± 4.13	0.81 ± 0.90	5.728	0.000	-1.12 ± 1.12	-6.340	0.000	-0.31 ± 1.33	-1.486	0.145
<b>SN-OD (°)</b>	17.40 ± 3.66	17.71 ± 3.59	17.17 ± 3.52	0.31 ± 1.03	1.879	0.068	-0.54 ± 0.56	-6.073	0.000	-0.23 ± 1.01	-1.479	0.147
<b>SN-PD (°)</b>	8.30 ± 2.93	8.33 ± 2.89	8.17 ± 2.88	0.03 ± 0.38	0.548	0.587	-0.16 ± 0.30	-3.336	0.002	-0.12 ± 0.38	-2.102	0.042
<b>PD-MD (°)</b>	25.11 ± 4.85	25.90 ± 4.88	24.93 ± 5.16	0.79 ± 1.00	5.001	0.000	-0.97 ± 1.06	-5.816	0.000	-0.19 ± 1.27	-0.921	0.363

**Tablo 4.4.** Boyutsal iskeletsel ölçümlerin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi

Parametre	T1	T2	T3	T2-T1		T3-T2			T3-T1			
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	t	p	Ort ± SS	t	p	Ort ± SS	t	p
<b>A-Y Eksen (mm)</b>	59.99 ± 4.20	61.99 ± 4.79	63.05 ± 5.03	2.00 ± 1.42	8.918	0.000	1.06 ± 0.98	6.846	0.000	3.06 ± 1.93	10.012	0.000
<b>B- Y Eksen (mm)</b>	52.53 ± 5.51	54.54 ± 6.18	55.80 ± 6.57	2.01 ± 1.89	6.716	0.000	1.26 ± 1.61	4.938	0.000	3.27 ± 2.82	7.331	0.000
<b>A- X Eksen (mm)</b>	48.12 ± 2.96	50.02 ± 3.16	50.76 ± 3.41	1.90 ± 1.44	8.354	0.000	0.74 ± 0.71	6.630	0.000	2.65 ± 1.75	9.573	0.000
<b>B- X Eksen (mm)</b>	85.37 ± 4.73	89.94 ± 5.84	90.89 ± 5.92	4.57 ± 3.24	8.902	0.000	0.95 ± 0.84	7.150	0.000	5.52 ± 3.50	9.983	0.000
<b>ANS-Me (mm)</b>	61.24 ± 4.59	65.38 ± 5.49	66.37 ± 5.48	4.14 ± 2.43	10.756	0.000	0.99 ± 0.79	7.912	0.000	5.12 ± 2.60	12.471	0.000
<b>N-Me (mm)</b>	109.46 ± 5.83	115.50 ± 6.88	117.26 ± 7.10	6.04 ± 3.60	10.602	0.000	1.75 ± 1.33	8.341	0.000	7.79 ± 4.28	11.526	0.000
<b>ANS-Me/N-Me</b>	55.91 ± 2.01	56.54 ± 2.04	56.55 ± 2.06	0.64 ± 0.64	6.261	0.000	0.00 ± 0.42	0.038	0.970	0.64 ± 0.72	5.642	0.000

**Tablo 4.5.** Açısal dişsel ölümlerin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi

Parametre	T1	T2	T3	T2-T1		T3-T2			T3-T1			
	Ort $\pm$ SS	Ort $\pm$ SS	Ort $\pm$ SS	Ort $\pm$ SS	t	p	Ort $\pm$ SS	t	p	Ort $\pm$ SS	t	p
U1-PD (°)	110.53 $\pm$ 5.55	111.40 $\pm$ 5.22	111.82 $\pm$ 4.88	0.87 $\pm$ 5.35	1.026	0.311	0.43 $\pm$ 1.90	1.422	0.163	1.30 $\pm$ 4.48	1.827	0.075
U4-PD (°)	96.10 $\pm$ 4.43	91.75 $\pm$ 4.33	92.04 $\pm$ 4.24	-4.34 $\pm$ 3.80	-7.233	0.000	0.29 $\pm$ 0.37	4.922	0.000	-4.05 $\pm$ 3.70	-6.924	0.000
U6-PD (°)	74.16 $\pm$ 5.50	75.79 $\pm$ 5.01	76.21 $\pm$ 5.11	1.63 $\pm$ 1.58	6.521	0.000	0.42 $\pm$ 0.29	9.044	0.000	2.05 $\pm$ 1.45	8.939	0.000

**Tablo 4.6.** Boyutsal dişsel ölçümlerin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi

Parametre	T1	T2	T3	T2-T1			T3-T2			T3-T1		
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	t	p	Ort ± SS	t	p	Ort ± SS	t	p
U1- X Ekseni (mm)	68.80 ± 4.52	71.95 ± 4.58	72.97 ± 4.70	3.16 ± 2.38	8.408	0.000	1.02 ± 1.03	6.278	0.000	4.18 ± 2.43	10.865	0.000
U4- X Ekseni (mm)	61.23 ± 3.71	64.43 ± 3.77	65.50 ± 4.01	3.21 ± 1.78	11.390	0.000	1.06 ± 0.78	8.651	0.000	4.27 ± 2.18	12.396	0.000
U6-X Ekseni (mm)	58.58 ± 3.40	61.62 ± 3.57	62.87 ± 3.85	3.04 ± 1.59	12.106	0.000	1.25 ± 0.84	9.475	0.000	4.29 ± 2.03	13.369	0.000
U1- Y Ekseni (mm)	62.84 ± 5.31	64.93 ± 5.47	66.05 ± 5.80	2.09 ± 2.26	5.838	0.000	1.13 ± 1.51	4.703	0.000	3.21 ± 2.65	7.650	0.000
U4- Y Ekseni (mm)	46.77 ± 4.40	47.20 ± 5.06	48.71 ± 5.24	0.43 ± 1.73	1.581	0.122	1.51 ± 1.05	9.050	0.000	1.94 ± 2.22	5.539	0.000
U6- Y Ekseni (mm)	31.57 ± 4.34	32.14 ± 4.89	33.63 ± 5.01	0.56 ± 1.82	1.969	0.056	1.50 ± 1.04	9.073	0.000	2.06 ± 2.25	5.801	0.000
U1-PD (mm)	27.27 ± 2.70	28.65 ± 2.90	28.91 ± 2.77	1.38 ± 1.45	6.000	0.000	0.27 ± 0.66	2.526	0.016	1.64 ± 1.17	8.873	0.000
U4-PD (mm)	20.04 ± 1.89	21.54 ± 2.01	21.79 ± 2.02	1.50 ± 0.64	•-5.515	0.000	0.25 ± 0.12	13.098	0.000	1.75 ± 0.66	•-5.514	0.000
U6-PD (mm)	17.73 ± 1.77	19.07 ± 1.85	19.46 ± 1.90	1.33 ± 0.41	•-5.518	0.000	0.39 ± 0.34	•-5.483	0.000	1.73 ± 0.60	18.071	0.000
U1-ANS (mm)	0.21 ± 2.00	-0.01 ± 1.84	-0.14 ± 1.91	-0.22 ± 1.75	-0.777	0.442	-0.13 ± 0.92	-0.874	0.388	-0.34 ± 1.48	-1.468	0.150
U4-ANS (mm)	16.04 ± 2.01	17.94 ± 1.93	17.64 ± 1.96	1.90 ± 0.68	17.777	0.000	-0.30 ± 0.14	-13.798	0.000	1.60 ± 0.65	15.576	0.000
U6-ANS (mm)	31.29 ± 2.27	33.05 ± 2.23	32.74 ± 2.24	1.76 ± 0.55	20.361	0.000	-0.31 ± 0.13	-14.619	0.000	1.45 ± 0.53	17.375	0.000

•Düzenli dağılım göstermeyen parametreler için Wilcoxon testi uygulanmış ve t değeri yerine z değeri verilmiştir.



**Tablo 4.7.** Yumuşak doku ölçümlerinin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi

Parametre	T1	T2	T3	T2-T1		T3-T2			T3-T1			
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	t	p	Ort ± SS	t	p	Ort ± SS	t	P
<b>Ls- Y Ekseni (mm)</b>	75.96 ± 5.19	78.15 ± 5.78	78.43 ± 6.14	2.19 ± 2.38	5.824	0.000	0.28 ± 1.33	1.315	0.196	2.47 ± 3.14	4.976	0.000
<b>Li- Y Ekseni (mm)</b>	72.71 ± 5.67	75.07 ± 6.06	75.59 ± 6.60	2.36 ± 2.16	6.906	0.000	0.52 ± 1.68	1.961	0.057	2.88 ± 3.25	5.600	0.000

**Tablo 4.8.** Model ölçümlerinin tedavinin farklı dönemlerinde meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi

Parametre	T1	T2	T3	T2-T1		T3-T2			T3-T1			
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	t	p	Ort ± SS	t	p	Ort ± SS	t	p
Overjet (mm)	3.91 ± 1.72	2.82 ± 0.68	3.13 ± 0.84	-1.09 ± 1.71	-3.951	0.000	0.30 ± 0.73	2.573	0.014	-0.78 ± 1.43	-3.422	0.001
Overbite (mm)	3.17 ± 1.39	2.49 ± 0.59	2.45 ± 1.27	-0.66 ± 1.30	-3.121	0.003	-0.05 ± 1.07	•-0.258	0.796	-0.72 ± 1.01	•-3.817	0.000
M. Ark Uz. (mm)	71.93 ± 3.72	75.28 ± 3.60	74.59 ± 3.56	3.23 ± 1.23	16.137	0.000	-0.65 ± 0.43	-9.535	0.000	2.62 ± 1.22	13.428	0.000
Çapraşıklık İ.(mm)	9.92 ± 3.64	0.02 ± 0.14	2.57 ± 1.75	-10.09 ± 3.51	•-4.623	0.000	2.61 ± 1.66	•-5.373	0.000	-7.47 ± 3.34	•-4.703	0.000
Sağ Molar İ. (mm)	2.67 ± 1.36	0.01 ± 0.85	0.29 ± 0.82	-2.61 ± 1.21	•-5.232	0.000	0.28 ± 0.84	•-2.078	0.038	-2.37 ± 1.14	•-5.232	0.000
Sol Molar İ. (mm)	2.16 ± 1.45	-0.27 ± 1.01	-0.26 ± 1.20	-2.41 ± 1.65	•-5.216	0.000	-0.04 ± 0.81	•-0.151	0.880	-2.42 ± 1.65	•-5.359	0.000

• Düzenli dağılım göstermeyen parametreler için Wilcoxon testi uygulanmış ve t değeri yerine z değeri verilmiştir.

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Materyal ve Metodun Değerlendirilmesi

Dişsel Sınıf II anomaliler toplumda sık karşılaşılan ortodontik anomalilerdendir. Bu anomalilerin tedavisinde iki premolar dişin çekilmesi ya da maksiller molar dişlerin distalizasyonu tedavi seçenekleri olarak karşımıza çıkmaktadır.<sup>14, 207-209</sup>

Çekimli tedavilerde, profilin düzleşmesi ve dudakların belirginliğinin azalması gibi sonuçlar oluşabilmektedir.<sup>3, 210</sup> Bazı çalışmalarda ise çekimli tedavilerin bu gibi olumsuz sonuçlara neden olmadığı bildirilmiştir.<sup>211-213</sup> Modern tedavi mekaniklerinin geliştirilmesi çekim yapmadan da dişsel Sınıf II maloklüzyonların tedavi edilmesini sağlamıştır. Ağız içi ve ağız dışı yöntemlerle üst birinci molar dişlerinin başarılı bir şekilde distale edilebilmesi çekimsiz tedaviye olan ilgiyi arttırmıştır.<sup>41, 66</sup> Çalışmamıza iskeletsel Sınıf I, dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip ve maksiller molar dişlerin distalizasyonuna ilaveten çekimsiz sabit ortodontik apareyler ile tedavisi tamamlanan bireyler dâhil edilerek uzun dönem sonuçlar değerlendirilmiştir.

Ağız dışı aparey olan headgearler, distalizasyon amacıyla sıklıkla kullanılan en eski tedavi araçlarındandır.<sup>7, 9, 78, 214, 215</sup> Headgearlerin ağız dışı bölgelerden destek almaları, uygulamalarının kolay olması ve ucuz olması gibi avantajları vardır.<sup>14</sup> Ancak hasta uyumu gerektirmesi, kullanımının rahatsızlık vermesi, gövdesel hareket sağlamanın zor olması, servikal headgearlerin vertebralara zarar vermesi, deride irritasyonların oluşması ve yaralanmalara sebep olması gibi dezavantajları bulunmaktadır.<sup>14-16, 103</sup> Araştırmacılar, headgearlerin bu olumsuz özellikleri sebebiyle daha az hasta uyumu gerektiren ağız içi distalizasyon apareylerine yönelmişlerdir.<sup>38, 41, 95, 102, 106, 112, 115, 117-119, 121</sup>

Ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinin en önemli avantajı, hastanın dış görünümünü etkilememesi ve böylece hasta uyumunu ve tedavinin etkinliğini büyük ölçüde arttırmasıdır. Ağız içi mekaniklerle maksiller molar dişlerin distalizasyonunda günümüze kadar bukkal ya da palatinal bölgeden uygulanan mıknatıslar, NiTi veya paslanmaz çelik açık sarmal yaylar, NiTi teller, vidalar ve TMA zemberekler gibi birçok kuvvet elemanı kullanılmıştır. Bu yöntemlerle yapılan distalizasyonlarda en büyük dezavantaj kesici ve premolar dişlerde resiprokal etki nedeniyle ankraj kaybı meydana gelmesidir. Yine distalizasyon sonrası aşamada sabit tedavi uygulanırken kesici dişlerin retraksiyonunda ve premolar dişlerin distalizasyonunda molar dişlerden destek alınması da bu dişlerde mezializasyona sebep olmaktadır.<sup>12, 39, 48, 49, 98, 107</sup> Günümüzde ankraj kaybını ortadan kaldırmak için iskeletsel ankraj üniteleri yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>36, 216-218</sup> Çalışmamızda değerlendirilen retrospektif kayıtlar diş-doku destekli ağız içi distalizasyon mekanikleri ve sonrasında sabit ortodontik tedavi yapılan bireylerden elde edilmiştir.

Ağız içi molar distalizasyon apareyleri ile molar dişler distale hareket ederken, elde edilen hareketin bir miktarı krunun distale devrilmesi şeklinde olmaktadır. Birinci molar dişlerde meydana gelen distale devrilme ve ekstrüzyon, alt çenenin saat yönü rotasyonuna ve dik yön yüz boyutlarının artmasına neden olmaktadır.<sup>9, 36, 39, 50, 60, 219</sup> Bu nedenle çalışmamızda dik yön yüz boyutları normal sınırlar içinde olan bireyler tercih edilmiştir.

Çalışmamız uzun dönem takip çalışması olduğundan ve benzer probleme sahip bireylerin hiçbir tedavi yapılmadan bekletilmesinin etik açıdan uygun olmayacağı düşüncesiyle herhangi bir kontrol grubu kullanılamamıştır. Hastalar arşivden seçilirken, distalizasyon ve sabit tedavinin tamamlandığı aşamada büyüme potansiyelinin sonlarına

gelmiş olan bireyler tercih edilmiştir. Bununla postretansiyon döneminde büyümenin etkisinin minimuma indirilmesi amaçlanmıştır.

Literatürde birçok çalışmada distalizasyon amacıyla kullanılan; Pendulum<sup>9, 37-39</sup>, Keleş Slider<sup>40-42</sup>, Jones Jig<sup>11, 40, 43</sup> ve Distal Jet<sup>12, 44</sup> gibi çeşitli apareylerin yumuşak dokulara, dişsel ve iskeletsel yapılara etkileri, tedavi öncesi ve distalizasyon sonrası kayıtlar alınarak değerlendirilmiştir.

Maksiller molar dişlerin distalizasyonu ve sonrasında uygulanan sabit ortodontik tedavinin etkilerini bir bütün olarak inceleyen sadece birkaç çalışma vardır.<sup>12, 45-49, 220</sup>

Ngantung ve arkadaşlarının<sup>12</sup> Distal Jet apareyinin ve sonrasındaki sabit ortodontik tedavinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, kapsamlı ortodontik tedavi sonucunda maksiller birinci molar dişin mandibular birinci molar dişe oranla daha fazla mezial pozisyonda olduğu görülmüştür. Bunun da büyük olasılıkla molar ilişkisinin Sınıf I'e düzeltilmesinden sonra devam eden normal yüz büyümesinin bir sonucu olduğu düşünülmüştür.

Patel ve ark.<sup>47</sup> Sınıf II maloklüzyonlu 25 bireye Jones Jig apareyini 0.85 yıl uygulamış ve sonrasında yapılan sabit tedavi ise 3.04 yılda tamamlanmıştır. Maksiller birinci molar dişlerin önemli ölçüde distalizasyonu sağlanmış, ancak sabit ortodontik tedavi sonrasında bu dişlerde mezial hareket olduğu görülmüştür. Bunun muhtemel sebebinin normal maksillomandibular ilişkisinin korunması için maksillanın öne doğru yer değiştirmesi ve molar dişin distalizasyon sırasında artmış olan distal angulasyonunun sabit aparey aşamasında düzeltilmesi olabileceğini belirtmişlerdir.

Angelieri ve ark.<sup>48</sup> ortalama yaşları 14.5 yıl olan 22 bireyde Pendulum apareyiyle meydana gelen dentoalveoler ve iskeletsel değişimleri maksiller molar distalizasyonunda, sabit ortodontik tedavi esnasında ve sonrasında değerlendirmişlerdir.

İnceleme sonucunda, distale edilen maksiller molar dişlerin sabit ortodontik tedavi esnasında meziale olduğu tespit edilmiştir. Sınıf II ilişkisinin düzeltilmesinin, Pendulum apareyini takiben sabit ortodontik tedavi ile beraber alt çenenin anterior yönde büyümesi ve molar distalizasyonu sonrasındaki dentoalveoler kompanzasyon ile olduğunu bildirmişlerdir. Öte yandan, bu sonuçların kraniyofasiyal büyüme ve gelişim safhalarından sonraki diğer yaş aralıklarında geçerli olamayacağı için uzun dönem çalışmaların gerekliliğine dikkat çekilmiştir.

Literatürde, distalizasyon sonrası sabit tedavi uygulaması ile elde edilen dişsel ve iskeletsel etkileri uzun dönemde değerlendiren kısıtlı sayıda çalışma<sup>50</sup> olduğu görülmüş ve bu amaçla araştırmamızda bu konu incelenmeye çalışılmıştır.

Yapılan araştırmalarda molar distalizasyon apareylerinin etkilerinin incelenmesi amacıyla lateral sefalometrik filmlerden,<sup>9, 11-13, 39, 41, 44, 48, 49, 51, 54, 78, 101</sup> panoramik radyogramlardan,<sup>38, 221</sup> ortodontik modellerden,<sup>9, 44, 51, 222</sup> model fotokopilerinden,<sup>10, 42, 51</sup> model fotoğraflarından,<sup>52, 223</sup> üç boyutlu modellemeden<sup>53, 224</sup> ve üç boyutlu sefalometriden<sup>132</sup> yararlandığı görülmüştür. Üç boyutlu görüntüleme teknikleri ile magnifikasyon, distorsiyon ve süperimpozisyon gibi sorunların elimine edilmesi sağlanabilmektedir. Bu nedenle son yıllarda bu tekniklerin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır.<sup>225</sup> Ancak çalışmamızdaki retrospektif kayıtlarda sefalometrik filmler bulunduğundan dolayı ölçümlerin uyumluluk içinde değerlendirilebilmesi amacıyla uzun dönem sonra da sefalometrik filmlerin alınması uygun görülmüştür.

Lateral sefalometrik filmler üzerinde 8'i iskeletsel, 7'si dişsel, 2'si yumuşak dokuya ait olmak üzere toplam 17 referans noktası kullanılmış ve 14 tanesi iskeletsel, 15 tanesi dişsel ve 2 tanesi yumuşak doku olmak üzere toplam 31 ölçüm değerlendirilmiştir. Çalışmamızda, Kalra ve ark.<sup>226</sup> tarafından da kullanılan Sella

noktasından SN düzlemine saat yönünde 7° açı yapan horizontal referans düzlemi (X Düzlemi) kullanılmıştır. Vertikal referans düzlemi olarak ise X düzlemine Sella noktasından 90°'lik açı ile çizilen düzlem (Y Düzlemi) kullanılmıştır. Burstone ve ark.<sup>227</sup> tarafından “düzeltmiş Sella-Nasion Düzlemi” olarak tarif edilen horizontal düzlemi tercih etmemizin sebebi, SN düzleminin büyüme ve gelişime bağlı değişikliklerden en az etkilenen düzlem olması ve tayin edilmesinde tekrar edilebilir olmasından dolayıdır.

Björk,<sup>228</sup> 243 bireyin kafa kaidesinin 12 yaş ile 20 yaş arasındaki büyüme şeklini incelemiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Sella ve Nasion noktalarında düşük seviyede yer değiştirme ve kafa kaidesinde düzleşme meydana geldiği görülmüş ancak bu değişimlerin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirtilmiştir. Schulhof,<sup>229</sup> SN düzleminin normalden sapma gösterdiği durumların olduğunu belirterek, önemli fizyolojik fonksiyon gösteren oluşumlara yakın olduğundan dolayı porion ve orbita noktalarından geçen Frankfort Horizontal (FH) düzleminin referans düzlemi olarak kullanılmasının daha doğru olduğunu bildirmiştir. Ricketts ve ark.<sup>230</sup> da FH düzleminin, dentofasiyal değişimlerin incelenmesinde SN düzlemine göre bazı klinik, anatomik ve ölçümsel üstünlüklerinin olduğunu bildirmiştir.

Bununla birlikte porion noktasının safalometrik radyografilerde belirlenmesinde hata olasılığının yüksek olması nedeniyle FH düzleminin tayin edilmesi SN düzlemi kadar güvenilir değildir.<sup>231</sup> Adenwalla ve ark.<sup>232</sup> ağız kapalı pozisyonda çekilen sefalogramlar üzerinde porion noktasının ve kondilin belirlenmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir. Panchez ve Gökbuget,<sup>233</sup> yaptıkları çalışmada porion noktasını sefalometrik filmlerde anatomik olarak ve sefalostat göstergesi ile belirlemişlerdir. Her iki yöntemde de istatistiksel olarak önemli hataya rastlamışlardır.

Maksillanın öne doğru olan büyümesinin devam etmesiyle kafa tabanına olan pozisyonunun değişebilmesinden dolayı çalışmamızda, maksiller dişlerin kendi kemik kaidesi içerisindeki hareketlerinin incelenmesi için tespiti de nispeten kolay olan ANS ile PNS noktalarını birleştiren palatal düzlemin ANS noktasından lokal çakıştırılması kullanılmıştır.

## **5.2. Bulguların Değerlendirilmesi**

### **5.2.1. İskeletsel Yapılara Ait Bulguların Değerlendirilmesi**

#### **5.2.1.1. Sagittal Yön Ölçümlerinin Değerlendirilmesi**

Ortodonti literatüründeki molar distalizasyon çalışmaları incelendiğinde, bu tedavinin A noktasının konumu üzerine etkisi ile ilgili çelişkili bulgular olduğu görülmektedir. Çeşitli aparey dizaynlarının kullanıldığı bu çalışmaların bazıları A noktasının sabit kaldığını,<sup>78, 106, 115, 234</sup> bildirirken diğerleri bu anatomik noktanın ileriye<sup>9, 39, 42, 44, 54</sup> veya geriye<sup>48</sup> doğru hareket ettiğini rapor etmişlerdir. Benzer şekilde distalizasyon sonrası SNB ve B-PtV ölçümlerindeki değişimleri inceleyen çalışmaların bir kısmı bu ölçümlerde azalma<sup>11, 39, 223</sup> olduğunu kaydederken, diğerleri ise bu değerlerde artış<sup>9, 10, 123, 234</sup> meydana geldiğini tespit etmiştir.

Çalışmamızda, üst çenenin sagittal yön konumunu gösteren SNA açısı ve A-Y eksenine mesafesi ile alt çenenin sagittal yön konumunu gösteren SNB açısı ve B-Y eksenine mesafesi ölçümleri distalizasyon ve sabit tedavi uygulaması sonucunda önemli düzeyde artmıştır. Bu ölçümlerdeki artışların tedavi sonrası dönemde de istatistiksel olarak önemli düzeyde devam ettiği görülmektedir. Buna bağlı olarak çenelerin birbiri ile ilişkisini gösteren ANB açısında ise ortodontik tedavi döneminde ve sonrasında önemli bir değişiklik görülmemiştir. Literatürde de, distalizasyon yapılan bireylerin



sabit tedavisi tamamlandığında alt ve üst çene sagittal yön ölçümlerinde artışın olduğu bildirilmektedir.<sup>12, 46, 48, 50</sup>

Ngantung ve ark.<sup>12</sup> Distal Jet apareyi ile yapılan maksiller molar distalizasyonunun etkilerini, distalizasyon sonrası ve sabit tedavi sonrası inceledikleri çalışmalarında PTV-A ve PTV-B mesafelerini ölçmüşler ve çalışmamızın sonuçlarına benzer şekilde sabit tedavi tamamlandığında çenelerin sagittal yön hareketlerinde istatistiksel olarak önemli ölçüde artış rapor etmişlerdir.

Angelier ve ark.<sup>48</sup> Pendulum apareyi ile yaptıkları çalışma sonucunda distalizasyon sonrası SNA, SNB ve SND açılarında istatistiksel olarak önemli bir azalma, sabit ortodontik tedavi ile maksiller anterior dişlerin retraksiyonundan sonra ise bu ölçümlerde istatistiksel olarak önemli bir artış saptamışlardır. Başlangıç değerine göre sabit tedavi sonrasında SNA, SNB ve SND ölçümündeki artış bizim çalışmamızdaki bulguları desteklemekle beraber istatistiksel olarak önemli değildir. Tedavi esnasında alt ve üst çene açılarında benzer artışın ve azalmanın olması nedeniyle ANB açısı bizim çalışmamızdaki gibi istatistiksel olarak önemli bir şekilde değişmemiştir.

Chiu ve ark.<sup>49</sup> Distal Jet ve Pendulum distalizasyon apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, sabit tedavileri tamamlandıktan sonra dişsel ve iskeletsel etkileri araştırmışlardır. Pendulum grubunda sabit ortodontik tedavi tamamlandığında çalışmamızın verilerinin aksine SNA ve SNB açılarında azalma görülmüştür. Pendulum apareyi ile distalizasyon yapılan gruptaki SNB açısındaki azalma çalışma sonuçlarımız ile uyumlu değildir. Buna rağmen 3 ay daha fazla uygulanan Distal Jet grubunda mandibular büyümenin daha fazla olması nedeniyle

SNB'de artış tespit edilmiştir. SNB açısındaki artış ile ilişkili olarak da ANB açısında azalma gözlenmiştir.

Chiu ve arkadaşlarının<sup>49</sup> çalışma sonuçlarına benzer şekilde Burkhardt ve arkadaşlarının<sup>220</sup> yaptığı çalışmada da Pendulum apareyi uygulanan grupta sabit tedavi sonrasındaki kayıtlarda SNA, SNB ve ANB ölçümlerinde azalma tespit edilmiştir.

Mariani ve ark.<sup>235</sup> iskeletsel ve geleneksel ankraj alan distalizasyon yöntemlerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında diş-doku destekli Pendulum apareyi uygulanan grupta, başlangıçtan sabit tedavi sonrasına SNA, SNB ve ANB ölçümlerinde azalma, PTV-A ve PTV-B mesafelerinde ise artış gözlenmiştir.

Caprioglio ve ark.<sup>46</sup> segmental Pendulum ve Quad Pendulum distalizasyon apareylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında sabit tedavi sonrasında her iki grupta da çalışmamız ile uyumlu olarak SNA ve SNPg açılarında artış tespit etmişlerdir. ANPg açısında ise azalma bulmuşlardır. Bu durum alt çenenin üst çeneye göre daha fazla büyümesi ile açıklanabilir.

Literatürde distalizasyon sonrası sabit tedavinin iskeletsel ve dişsel etkilerini araştıran yukarıda bahsettiğimiz çalışmaların yanında uzun dönem sonuçlarını inceleyen kısıtlı sayıda çalışma mevcuttur. Caprioglio ve ark.<sup>50</sup> Pendulum apareyi ve sonrasında sabit ortodontik tedavi uyguladıkları 76 hastada molar dişlerin hareketini ve iskeletsel değişimlerini uzun dönemde (7 yıl 2 ay) araştırmışlardır. Sagittal yön ölçümlerinden SNA ve SNPg'yi incelediklerinde sırasıyla başlangıçtan sabit tedavi sonrasına 0.1° ve 0.9° arttığı, kapsamlı ortodontik tedavinin tamamlanması ile uzun dönem sonrasında ise 0.8° ve 1.7° artış olduğu görülmüştür. Alt ve üst çenenin sagittal yöndeki konumunu gösteren bu bulgular çalışmamızın sonuçlarıyla uyumludur.

### 5.2.1.2. Dik Yön Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda ortodontik tedavi döneminde, tüm dik yön açısal ölçümlerinde artış olduğu ve SN-MD ve PD-MD ölçümlerindeki artışların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. A-X eksen, B-X eksen, ANS-Me, N-Me ve ANS-Me/N-Me dik yön ölçümlerinde de istatistiksel olarak önemli artışlar tespit edilmiştir. Tedavi sonrası uzun dönemde tüm dik yön boyutlarındaki artışların devam ettiği, dik yön açısal ölçümlerinde ise azalmanın olduğu görülmüştür. Total takip dönemine bakıldığında dik yön boyutlarında istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüş, dik yön açısal ölçümlerinde ise SN-PD açısalındaki azalma dışında istatistiksel olarak önemli bir değişim tespit edilmemiştir. SN-PD açısalındaki azalma istatistiksel olarak önemli olmasına rağmen klinik olarak anlamlı bulunmamıştır.

Burkhardt ve arkadaşlarının<sup>220</sup> yaptığı çalışmada Pendulum grubunda ortodontik tedavi sonunda çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde dik yön ölçümlerinden ANS-Me mesafesinde 4.5 mm ve mandibular düzlem açısında 1.2° artış tespit edilmiştir.

Bulgularımızla uyumlu olarak Mariani ve ark.<sup>235</sup> çalışmalarında Pendulum grubundaki dik yöndeki değişimleri değerlendirmek için SN-PP, PP-GoMe, FMA açıları ve ANS-Me mesafesini ölçmüşler ve sabit tedavi sonrasında artış olduğunu rapor etmişlerdir.

Angelieri ve ark.<sup>48</sup> Pendulum aparatı uygulanan hastalarda dik yönde meydana gelen değişimi değerlendirmek için SN.GoGn, SN.Gn ve FMA açıları ölçmüşler ve sabit tedavi sonrasında istatistiksel olarak önemli bir değişim olmadığını belirtip, distalizasyon mekaniklerinin kullanımıyla kraniyofasiyal büyüme paterninin değişmediğini vurgulamışlardır. Maksiller molar dişlerin distalizasyonunun alt çenenin

saat yönü rotasyonuna yol açarak SN.Gn ölçümünde istatistiksel olarak önemli bir artışa neden olduğunu ayrıca SN.Gn değerinin seviyeleme safhasında sabit kaldığını ve sabit tedavi sonrasında azalarak başlangıç değerine geri döndüğünü belirtmişlerdir. ANS-Me ölçümünde de bizim bulgularımıza benzer şekilde ortodontik tedavi döneminde istatistiksel olarak önemli artışın olduğunu rapor etmişlerdir.

Caprioglio ve ark.<sup>46</sup> sabit tedavi sonrasında her iki grupta S-N/ANS-PNS, ANS-PNS/GoGn ve S-N/Go-Gn dik yön ölçümlerinde artış tespit etmişlerdir.

Ngantung ve ark.<sup>12</sup> Distal Jet ile yaptıkları araştırmada distalizasyonla dik yön açılarında artış görülmüşse de sabit tedavi tamamlandığında SN-PP açısında  $0.03^\circ$  ve FMA açısında  $0.12^\circ$  istatistiksel olarak önemli olmayan bir azalma görülmüştür. Çalışmamızdaki bulgulara benzer olarak ANS-Me mesafesinde 3.57 mm ve ANS-Me/N-Me ölçümünde 0.52'lik önemli artışlar gerçekleşmiştir.

Chiu ve ark.<sup>49</sup> Pendulum grubunda dik yön ölçümlerinden ANS-Me mesafesinde 4.4 mm artış, FH-MD açısında  $0.9^\circ$  artış görülürken, FH-PD açısında ise  $0.6^\circ$  azalma görülmüştür.

Caprioglio ve arkadaşlarının<sup>50</sup> yaptıkları uzun dönem çalışmalarında ortodontik tedavi döneminde ANS-PNS/Go-Gn açısında  $1.3^\circ$  artış görülürken tedavi sonrası uzun dönemde  $1.5^\circ$  azalma meydana gelerek başlangıç değerine yaklaşmıştır. Bu bulgular, bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

### **5.2.2. Dişsel Yapılara Ait Bulguların Değerlendirilmesi**

Çalışmamızda maksiller birinci molar dişlerin distalizasyon miktarlarını değerlendirmek için U6-ANS ve U6-Y eksenini mesafeleri ölçülmüştür. Bu ölçümlerde, kuronun distal devrilmeden en az etkilenmesi sebebiyle,<sup>9, 12, 38, 39</sup> molar dişlerin en geniş mezio-distal boyutlarını birleştiren doğrunun orta noktası tercih edilmiştir. Ortodontik

tedavi döneminde U6-ANS mesafesinde distalizasyon ve sabit tedavi sonucu elde edilen 1.76 mm'lik artışın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Tedavi sonrası uzun dönemde 0.31 mm'lik nüks görülse de total takip dönemine bakıldığında 1.45 mm istatistiksel olarak önemli düzeyde net distalizasyon gerçekleşmiştir. Bu nüksün takip döneminde dişlerin doğal mezializasyon eğiliminden ve molar dişlerin kuronlarının başlangıca kıyasla yaklaşık 2° meziale yatmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. U6-Y eksenine mesafesinde ortodontik tedavi döneminde istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamıştır. Maksiller birinci molar dişlerde distalizasyon olmasına rağmen bu ölçümde önemli bir değişimin olmaması distalizasyon etkisinin üst çenenin anterior yöndeki büyümesi tarafından kompanse edilmesi ile açıklanabilir.<sup>236</sup> Nanda ve Ghosh<sup>237</sup> tarafından yapılan büyüme çalışmasında, üst çenede 12-18 yaşları arasında kızlarda 1.72 mm, erkeklerde 4.45 mm öne hareket olduğu bildirilmiştir. U6-Y eksenine arasındaki mesafede tedavi sonrası uzun dönemde 1.5 mm ve total takip döneminde 2.06 mm artış kaydedilmesi büyük oranda, üst çenenin bu süreçte öne doğru olan büyümesinden kaynaklanmaktadır.

Maksiller molar dişlerde sağlanan hareketin tipini belirlemek için U6-PD açısız ölçümünden yararlanılmıştır. Maksiller molar dişler ortodontik tedavi döneminde 1.63° ve tedavi sonrası uzun dönemde 0.42° meziale eğilmişlerdir.

Maksiller molar dişlerde dik yönde meydana gelen değişimleri incelemek için, U6-PD ve U6-X eksenine mesafeleri ölçülmüştür. Üst birinci molar dişlerin maksillanın kemik kaidesine olan vertikal konumunu belirten U6-PD değerindeki artış ortodontik tedavi döneminde 1.33 mm, tedavi sonrası uzun dönemde 0.39 mm ve total takip döneminde toplam 1.73 mm olarak bulunmuştur. Çalışmamızdaki sabit tedavi sonrası bulgularımıza benzer şekilde Burkhardt ve ark.<sup>220</sup> 1.7 mm, Ngantung ve ark.<sup>12</sup> 1.4 mm ve Angelieri ve ark.<sup>48</sup> bu dişlerde 1.6 mm ekstrüzyon rapor etmişlerdir. U6-X eksenine

değerindeki artış ortodontik tedavi döneminde 3.04 mm, tedavi sonrası uzun dönemde 1.25 mm ve total takip döneminde toplam 4.29 mm olarak bulunmuştur. İncelenen bütün dönemlerdeki ekstrüzyon miktarlarının istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. U6-X eksenindeki artışın molar dişin ekstrüzyonunun ve daha çok da üst çenenin dik yöndeki büyümesinin sonucu olduğu kanaatindeyiz.

Angelier ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada<sup>48</sup> maksiller molarların distale devrilme ile birlikte 2 mm distalizasyonundan sonra uygulanan sabit tedavinin tamamlanmasıyla bu dişlerin başlangıç konumuna ve eğimine geri döndüğü bildirilmiştir. Bununla birlikte distalizasyon aşamasında maksiller birinci molarların dik yönde stabil olduğu, sabit tedavi esnasında ise ekstrüzyon meydana geldiği belirtilmiştir.

Caprioglio ve ark.<sup>50</sup> tarafından maksiller birinci molarlarda ortodontik tedavi tamamlandığında 3.1 mm distale hareket, 1.5 mm ekstrüzyon ve 5.8° distale devrilme olduğu rapor edilmiştir. Bazı çalışmalarda<sup>49, 220</sup> elde edilen distalizasyon miktarının sabit tedavi esnasında büyük oranda kaybedildiği bildirilmesine rağmen Caprioglio ve ark.<sup>50</sup> 5.1 mm'lik distalizasyonun % 57'sinin maksillanın büyümesi esnasında korunduğunu belirterek ankraj tedbirlerinin önemine dikkat çekmiştir. Tedavi sonrası uzun dönemde ise çalışmamızla uyumlu olarak 0.2 mm meziale hareket, 0.4 mm ekstrüzyon ve 0.4° meziale devrilme gözlenmiştir.

Ngantung ve ark.<sup>12</sup> distale edilmelerine rağmen maksiller birinci molar dişlerin sabit tedavi sonrasında başlangıca göre 2.8° meziale devrik ve 1.8 mm mezialde konumlanmış olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar ilk bakışta bu meziale konumlanmanın şaşırtıcı bir durum gibi görüldüğünü belirtmişlerdir. Mandibula normal büyümesine devam ederken maksillanın da büyüyerek birinci molar dişi meziale

taşıdığını ve Sınıf I molar ilişkiyi devam ettirdiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da ilginç olarak distalizasyon olmasına rağmen U6-Y eksenine mesafesinde değişim görülmemiştir. Bu nedenle büyüme ile tedavi etkilerini ayırt edebilmek güç olsa da maksillanın lokal çakıştırması yapılarak net distalizasyon ölçülmeye çalışılmıştır.

Chiu ve ark.<sup>49</sup> sabit tedavi tamamlandığında çalışmamızla benzer şekilde maksiller birinci molarların orijinal pozisyonuna göre Pendulum grubunda 0.6 mm distalde konumlandığını bulmuşlardır. Ayrıca rapor edilen 1.7 mm ekstrüzyon ve 3° meziale devrilme de bizim bulgularımızla örtüşmektedir.

Burkhardt ve ark.<sup>220</sup> Pendulum ile maksiller birinci molar dişlerde elde edilen distalizasyonun % 87'sinin sabit tedavi sonrasında kaybedilerek dişlerin orijinal pozisyonuna göre 0.8 mm distalde konumlandığını belirtmişlerdir.

Mariani ve ark.<sup>235</sup> yaptıkları çalışmada Pendulum grubunda distale edilen maksiller birinci molar dişlerde sabit tedavi esnasında meziale hareket ve ekstrüzyon olduğunu gözlemiştir.

Caprioglio ve ark.<sup>46</sup> tarafından segmental ve Quad Pendulum apareylerinin etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmada ortodontik tedavi tamamlandığında molar dişlerde meziale devrilme ile birlikte meziale hareket ve ekstrüzyon görülmesi çalışmamızın bulgularıyla uyumludur.

Çalışmamızda, konumu ve eğimlenmesi U4-ANS, U4-Y eksenine, U4-X eksenine, U4-PD mesafeleri ve U4-PD açısı ölçümleri kullanılarak değerlendirilen maksiller birinci premolar dişler ortodontik tedavi döneminde istatistiksel olarak önemli düzeyde 4.34° distale devrilme ile birlikte distale hareket ederken 1.50 mm ekstrüze olmuşlardır. Tedavi sonrası uzun dönemde U4-ANS mesafesinde görülen 0.30 mm nüks ile meziale hareketinde 0.29° meziale devrilme ve 0.25 mm ekstrüzyon meydana gelmiştir. Ancak

yine de total takip döneminde başlangıç değerine göre toplam 1.60 mm distalizasyon istatistiksel olarak önemlidir. Maksiller birinci premolar dişlerde distalizasyon olmasına rağmen U4-Y eksen mesafesinin değişmemiş olmasının üst çenenin anterior yönde büyümesine bağlı olduğu düşünülmektedir.<sup>236</sup> Tedavi sonrası uzun dönemde ise bu ölçümde üst çenenin devam eden büyümesine ve premolar dişin mezial hareketine bağlı olarak 1.51 mm istatistiksel olarak önemli artış görülmüştür. U4-X eksenindeki artışlar üst çenenin dik yönde büyümesine ve premolar dişlerin ekstrüzyonuna bağlanabilir.<sup>236</sup>

Çalışmamızda T2-T1 döneminde maksiller birinci premolar dişlerde belirgin bir distal tippingin olması, muhtemelen, T2 kaydının distalizasyonun hemen sonrasında değil de sabit tedavinin de tamamlanmasının ardından alınmasından kaynaklanmaktadır. Ankraj bölgesi içinde olmaları nedeniyle bu dişlerin distalizasyon sırasında kaçınılmaz olarak meziale tipping yapması ve takip eden sabit ortodontik tedavi esnasında eski konumlarına<sup>49, 220</sup> dönmesi hatta distale yatması<sup>48</sup> literatürde sıkça rastlanan etkilerdir.

Angelieri ve ark.<sup>48</sup> ortodontik tedavi sonrasında maksiller birinci premolar dişlerde 1.8 mm ekstrüzyon bulmuşlardır. Bununla birlikte Pendulum apareyiyle maksiller molar distalizasyonu safhasında birinci premolarlarda 6.5° meziale devrilme ve sabit tedavi esnasında 10.5° dikleşme görülmüş ve tedavi sonrasına kadar stabil kalmıştır. Anteroposterior yönde birinci premolarlar Pendulum apareyi ile 3.6 mm meziale hareket etmesine rağmen seviyeleme safhasında transseptal liflerin etkisiyle distale hareket etmiş ve tedavi sonrasında başlangıç konumuna geri dönmüştür.

Caprioglio ve ark.<sup>50</sup> maksiller birinci molarların Pendulum apareyi ile distalizasyonunda birinci premolar dişlerde 1.1 mm meziale hareket, 0.3 mm ekstrüzyon ve 1.2° meziale devrilme olduğunu göstermişlerdir. Sabit tedavi esnasında 2.2 mm distale hareket, 0.9 mm ekstrüzyon ve 1.1° distale devrilme oluşmuştur. Uzun dönem



takibi esnasında ise 0.2 mm meziale hareket, 0.2 mm ekstrüzyon ve 0.3° meziale devrilme gözlenmiştir.

Chiu ve ark.<sup>49</sup> sabit tedavi tamamlandığında maksiller birinci premolarlarda Pendulum grubunda 0.1 mm mezial hareket ve 2 mm ekstrüzyon meydana gelmiştir.

Burkhardt ve arkadaşlarının<sup>220</sup> yaptığı çalışmada birinci premolar dişlerin sabit tedavi sonrasında başlangıçtaki ön-arka yöndeki konumuna döndükleri belirtilmiştir.

Mariani ve ark.<sup>235</sup> çalışmalarında pendulum grubunda sabit tedavi sonrasında başlangıça göre premolar dişlerde distale devrilme, ekstrüzyon ve meziale hareket olduğu bildirilmiştir.

Caprioglio ve ark.<sup>46</sup> her iki Pendulum grubunda da çalışmamızla uyumlu olarak üst birinci premolar dişlerde sabit tedavi sonrasında ekstrüzyon ve distale hareket gözlemlerken distalizasyon safhasında meydana gelen meziale devrilmenin miktarının sabit tedavi sonrasında azaldığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise bu dişlerde sabit tedavi tamamlandığında distal devrilme meydana gelmiştir.

Çalışmamızda uygulanan distalizasyon ve sabit tedavinin kesici dişlere olan etkisini değerlendirmek, oluşan hareket tipi ve miktarını belirlemek için U1-PD, U1-X eksenini, U1-ANS, U1-Y eksenini mesafeleri ve U1-PD açısız ölçümlerinden yararlanılmıştır. Bu ölçümlerde ortodontik tedavi döneminde ve sonrasında uzun dönemde maksiller kesici dişlerin eksen eğimlerindeki artış ve retrüzyon miktarı istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. U1-Y eksenini mesafesindeki önemli artışın üst çenenin anterior yöndeki büyümesi ile uyumlu olduğu görülmektedir.<sup>236</sup> Her bir değerlendirme döneminde meydana gelen ekstrüzyon miktarlarının ise istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur.

Angelier ve arkadaşlarının<sup>48</sup> yaptığı çalışmada maksiller kesici dişlerde, distalizasyon ve sabit tedavi sonrası çalışma sonuçlarımıza benzer şekilde 0.5 mm ekstrüzyon tespit edilmiştir. Distalizasyon aşamasında 3.8° bukkale devrilerek protrüze olan kesici dişler de sabit tedavi sonrası retrüze olarak başlangıç konumuna dönmüştür.

Ngantung ve ark.<sup>12</sup> kesici dişlerde distalizasyon esnasında 12.2° labial devrilmenin meydana geldiğini bunun da muhtemelen distalizasyonla birlikte braketlenerek seviyelenmesine bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Sabit tedavi tamamlandığında kesici dişler 6.9° dikleşmesine rağmen 5.3° labiale devrilme çalışmamızın aksine istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kesici dişlerde görülen ekstrüzyon miktarı ise çalışmamızda olduğu gibi önemli bulunmuştur.

Chiu ve arkadaşlarının<sup>49</sup> yaptığı çalışmada sabit tedavi tamamlandığında maksiller kesici dişlerin Pendulum grubunda 0.2 mm protrüze olduğu ve 0.9 mm ekstrüzyon görüldüğü bildirilmiştir.

Burkhardt ve arkadaşlarının<sup>220</sup> yaptığı çalışmada Pendulum grubunda sabit tedavi sonrasında bizim çalışma sonuçlarımıza benzer şekilde maksiller kesici dişlerde 1 mm ekstrüzyon ve bizim bulgularımızın aksine 0.1 mm protrüzyon rapor edilmiştir. Ancak bu miktardaki bir farklılığın ölçüm hatasından kaynaklanması bile olasıdır. Yazarların, maksiller kesici dişlerde tespit ettiği 2.8° labiale devrilme, çalışmamızda meydana gelen labiale devrilme miktarından daha fazladır.

Mariani ve ark.<sup>235</sup> pendulum grubunda sabit tedavi sonrasında maksiller kesici dişlerde protrüzyon ve ekstrüzyon olduğunu rapor etmişlerdir.

Caprioglio ve ark.<sup>46</sup> her iki grupta da distalizasyon safhasında protrüze olan kesici dişlerin sabit tedavi sonrasında başlangıca göre daha retrüze olduğunu bildirmesi çalışmamızla uyumludur. Segmental Pendulum grubunda bulgularımıza benzer şekilde

1.0 mm ekstrüzyon meydana gelirken Quad Pendulum grubunda ise 0.1 mm intrüzyon olduğu bildirilmiştir.

### 5.2.3. Yumuşak Dokulara Ait Bulguların Değerlendirilmesi

Çalışmamızda üst dudağın konumunu belirlemek için Ls-Y eksen mesafesi, alt dudağın konumu için Li-Y eksen mesafesi kullanılmıştır. Bu ölçümler tedavi döneminde önemli düzeyde artmış, tedavi sonrası uzun dönemde önemli bir değişim görülmemiştir. Tedavi dönemindeki artışın adolesan bireylerde maksillanın büyümesine,<sup>236</sup> dudak kalınlığının artmasına<sup>238</sup> ve çalışmamızda istatistiksel olarak önemli olmasa da maksiller kesici dişlerin labiale devrilmelerine bağlı olduğu düşünülebilir.

Ngantung ve ark.<sup>12</sup> üst dudak-E düzlemi ve alt dudak-E düzlemi mesafesinin distalizasyon safhasında arttığını belirtmişlerdir. Sabit tedavi tamamlandığında başlangıç konumuna göre maksiller kesici dişlerde labiale devrilme gözlenmesine rağmen üst dudağın 1.4 mm retrüzyonu, alt dudak da ise 0.02 mm ile önemli bir değişimin olmadığı gözlenmiştir. Ancak E düzleminin adolesan bireylerde büyümeye bağlı meydana gelen burun ve çene ucundaki değişimlerden etkilenmesi<sup>238</sup> sebebiyle dudakların bu düzleme göre değerlendirilmesi güvenilir olmayabilir.

Chiu ve ark.<sup>49</sup> Pendulum grubunda sabit tedavi sonrasında üst dudağın E düzlemine göre retraksiyonu gözlenirken alt dudakta ise protrüzyonu izlenmiştir. Ayrıca aparatın yumuşak doku profiline minimal etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Burkhardt ve arkadaşlarının<sup>220</sup> yaptığı çalışmada üst ve alt dudağın E düzlemine göre retrüzyonu gözlenmiştir.

#### 5.2.4. Model Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda ark uzunluğu ortodontik tedavi döneminde ortalama olarak 3.23 mm artmıştır. Tedavi sonrası uzun dönemde 0.65 mm azalma görülmesine rağmen başlangıç değerine göre bu parametrede 2.62 mm istatistiksel olarak önemli artış elde edilmiştir.

Ortodontik tedavi döneminde overbite, overjet, çapraşıklık indeksi, sağ molar ilişki ve sol molar ilişki ölçümlerimizdeki azalmaların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Tedavi sonrası uzun dönemde overjette, çapraşıklık indeksinde ve sağ molar ilişkide önemli düzeyde nüks gözlense de elde edilen düzelmelerin önemli oranda korunduğu tespit edilmiştir. Distalizasyon safhasında elde edilen Sınıf I ilişkiden sonra birçok hastada mandibulanın maksillaya göre daha fazla büyümesi sonucunda maksiller birinci molarların da meziale hareketi söz konusu olmaktadır.<sup>220</sup>

Caprioglio ve ark.<sup>50</sup> yaptıkları çalışmada distalizasyon ile düzeltilen molar ilişkisinin uzun dönem takibi esnasında istatistiksel olarak önemli bir değişim olmadığını bildirmişlerdir. Bunun sebebini maksillomandibular büyüme esnasında dentoalveoler kompanzasyon ile Sınıf I molar ilişkisinin korunmasına ve büyüyen hastalarda iskeletsel büyüme paterninin ve doğru interküspidasyonun muhtemel olumlu etkilerine bağlamışlardır. Ayrıca mandibulanın pozisyonunda postretansiyon döneminde çok az değişiklik olduğunu saptamışlardır. Sabit tedavi ile elde edilen overbite ve overjetin de uzun dönem takibi esnasında görülen 0.4'er mm'lik artışın istatistiksel olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Ngantung ve ark.<sup>12</sup> bulgularımızla benzer şekilde sabit tedavi sonrasında overbite ve overjette sırasıyla 3.34 mm ve 2.23 mm'lik istatistiksel olarak önemli bir

azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Distalizasyon ile elde edilen molar ilişkisinin sabit tedavi esnasında da korunduğu bildirilmiştir.

Chiu ve ark.<sup>49</sup> Burkhardt ark.<sup>220</sup> ile Caprioglio ve arkadaşlarının<sup>46</sup> yaptığı çalışmalarda sabit tedavi sonrasında overjet ve overbite ölçümlerinde azalma görülmüştür. Distalizasyon ile elde edilen molar ilişki sabit tedavi esnasında maksiller molar dişlerin mezializasyonuna rağmen korunmuştur. Mandibular büyüme esnasındaki Sınıf I molar ilişkiyi devam ettirmek için maksiller molar dişlerin meziale olan bu hareketi, dentoalveoler kompanzasyonun normal bir süreci olarak düşünülebilir.<sup>239</sup>



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda diş-doku destekli apareyler ile yapılan üst molar distalizasyonu ve sonrasında uygulanan sabit ortodontik tedavinin uzun dönemdeki etkinlikleri lateral sefalometrik filmler ve ortodontik alçı modeller kullanılarak değerlendirilmiş ve sonuç olarak:

1. Alt ve üst çenenin ön arka yön konumunu gösteren ölçümler ortodontik tedavi döneminde ve sonrasında uzun dönemde artmıştır.

2. Dik yön boyutlarında her iki dönemde de artış görülmüştür. Dik yön açıları ise tedavi döneminde artış, tedavi sonrası uzun dönemde azalma tespit edilmiştir. Total takip döneminde önemli bir değişiklik olmamıştır.

3. Sabit tedavi tamamlandığında maksiller birinci molar dişlerin tedavi öncesine göre daha distal konumda olduğu görülmüş, tedavi sonrası uzun dönemde bir miktar nüks gözlenmesine rağmen, tedavi esnasında elde edilen distalizasyon önemli ölçüde korunmuştur. Tedavi esnasında ve sonrasında molar dişlerde ekstrüzyon meydana gelmiştir.

4. Üst birinci premolar dişler distale devrilme ile birlikte distale hareket ederken ekstrüze olmuşlardır. Tedavi sonrası uzun dönemde nüks meydana gelse de ortodontik tedavi ile elde edilen distalizasyon büyük ölçüde korunmuştur.

5. Maksiller kesici dişlerde tedavi döneminde ve sonrası uzun dönemde ekstrüzyon tespit edilmiştir.

6. Üst ve alt dudakların konumunu gösteren ölçümler tedavi döneminde artmış, tedavi sonrası uzun dönemde ise önemli bir değişime uğramamıştır.

7. Ortodontik tedavi döneminde molar dişlerin distalizasyonu ile ark uzunluğunda artış sağlanmıştır. Uzun dönemde bir miktar azalma gözlene de tedavi ile elde edilen ark uzunluğu büyük ölçüde korunmuştur.

8. Ortodontik tedavi döneminde elde edilen overbite, overjet ve çapraşıklık indeksi ölçümlerinde, tedavi sonrasında bir miktar nüks olmasına rağmen elde edilen değişiklikler uzun dönemde önemli oranda korunmuştur.

9. Dişsel Sınıf II olgularda molar distalizasyonu ve sabit tedavi ile elde edilen Sınıf I molar ilişki, tedavi sonrası uzun dönemde maksillomandibular büyüme devam etmesine rağmen bundan etkilenmemiştir.

10. Sonuç olarak, çalışmamızda distalizasyon sonrası arşiv kayıtları bulunmadığından elde edilen distalizasyon miktarı değerlendirilememiş olsa da, sabit tedavi tamamlandığındaki net distalizasyon miktarının uzun dönemde korunduğu ve elde edilen molar ilişkisinin devam ettiği tespit edilmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda bir kontrol grubunun eklenmesiyle büyümenin tedavi sonuçlarına olan etkisinin ayırt edilebilmesinin ve üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanılmasıyla maksiller molar distalizasyonunun daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesinin literatüre daha geniş katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Spalding P. Treatment of Class II malocclusion. In: Bishara SE (ed). *Textbook of orthodontics*, 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 2001: 324-374.
2. Bishara SE. *Textbook of Orthodontics*, 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 2001: 335.
3. Bowman SJ, Johnston LE, Jr. The esthetic impact of extraction and nonextraction treatments on Caucasian patients. *Angle Orthod*, 2000, 70: 3-10.
4. Poulton DR. The influence of extraoral traction. *Am J Orthod*, 1967, 53: 8-18.
5. Graber TM. The role of upper second molar extraction in orthodontic treatment. *Am J Orthod*, 1955, 41: 354-361.
6. Armstrong MM. Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. *Am J Orthod*, 1971, 59: 217-243.
7. Ucem TT, Yuksel S. Effects of different vectors of forces applied by combined headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 113: 316-323.
8. Firouz M, Zernik J, Nanda R. Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1992, 102: 197-205.
9. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1996, 110: 639-646.
10. Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 114: 319-327.
11. Runge ME, Martin JT, Bukai F. Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999, 115: 153-157.



12. Ngantung V, Nanda RS, Bowman SJ. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2001, 120: 178-185.
13. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod*, 2003, 73: 471-482.
14. Sfondrini MF, Cacciafesta V, Sfondrini G. Upper molar distalization: a critical analysis. *Orthod Craniofac Res*, 2002, 5: 114-126.
15. Samuels RH. A review of orthodontic face-bow injuries and safety equipment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1996, 110: 269-272.
16. Chaushu G, Chaushu S, Weinberger T. Infraorbital abscess from orthodontic headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997, 112: 364-366.
17. Dickson G. Contact dermatitis and cervical headgear. *Br Dent J*, 1983, 155: 112.
18. Greig DG. Contact dermatitis reaction to a metal buckle on a cervical headgear. *Br Dent J*, 1983, 155: 61-62.
19. Holland GN, Wallace DA, Mondino BJ, Cole SH, Ryan SJ. Severe ocular injuries from orthodontic headgear. *Arch Ophthalmol*, 1985, 103: 649-651.
20. Samuels RH, Brezniak N. Orthodontic facebows: safety issues and current management. *J Orthod*, 2002, 29: 101-107.
21. Roberts WE, Marshall KJ, Mozsary PG. Rigid endosseous implant utilized as anchorage to protract molars and close an atrophic extraction site. *Angle Orthod*, 1990, 60: 135-152.
22. Haanaes HR, Stenvik A, Beyer-Olsen ES, Tryti T, Faehn O. The efficacy of two-stage titanium implants as orthodontic anchorage in the preprosthodontic correction of third molars in adults--a report of three cases. *Eur J Orthod*, 1991, 13: 287-292.
23. Sorenson NA, Jr. Use of maxillary intraosseous implants for Class II elastic anchorage. *Angle Orthod*, 1995, 65: 169-173.

24. Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1995, 107: 251-258.
25. Janssens F, Swennen G, Dujardin T, Glineur R, Malevez C. Use of an onplant as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2002, 122: 566-570.
26. Chen X, Chen G, He H, Peng C, Zhang T, Ngan P. Osseointegration and biomechanical properties of the onplant system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 132: 278 e1-6.
27. Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *Angle Orthod*, 2002, 72: 167-174.
28. Gelgor IE, Buyukyilmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalayci A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod*, 2004, 74: 838-850.
29. Park HS, Kwon TG, Kwon OW. Treatment of open bite with micro screw implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004, 126: 627-636.
30. Park HS, Kwon TG, Sung JH. Nonextraction treatment with micro screw implants. *Angle Orthod*, 2004, 74: 539-549.
31. Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod*, 2006, 76: 650-659.
32. Escobar SA, Tellez PA, Moncada CA, Villegas CA, Latorre CM, Oberti G. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 131: 545-549.
33. Erverdi N, Keles A, Nanda R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod*, 2004, 74: 381-390.
34. Erverdi N, Acar A. Zygomatic anchorage for en masse retraction in the treatment of severe Class II division 1. *Angle Orthod*, 2005, 75: 483-490.

35. Cornelis MA, De Clerck HJ. Maxillary molar distalization with miniplates assessed on digital models: a prospective clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 132: 373-377.
36. Oncag G, Seckin O, Dincer B, Arıkan F. Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 131: 16-26.
37. Fuziy A, Rodrigues de Almeida R, Janson G, Angelieri F, Pinzan A. Sagittal, vertical, and transverse changes consequent to maxillary molar distalization with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006, 130: 502-510.
38. Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod*, 1997, 67: 249-260.
39. Bussick TJ, McNamara JA, Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2000, 117: 333-343.
40. İkbāl A. Ağız içi molar distalizasyonunda kullanılan Keleş Slider ve Jones Jig apareylerinin karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2004.
41. Keleş A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. *Eur J Orthod*, 2001, 23: 507-515.
42. Keleş A, Sayınsu K. A new approach in maxillary molar distalization: intraoral bodily molar distalizer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2000, 117: 39-48.
43. Patel MP, Janson G, Henriques JF, de Almeida RR, de Freitas MR, Pinzan A, de Freitas KM. Comparative distalization effects of Jones jig and pendulum appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009, 135: 336-342.

44. Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. *Angle Orthod*, 2002, 72: 481-494.
45. Mossaz CF, Byloff FK, Kiliaridis S. Cervical headgear vs pendulum appliance for the treatment of moderate skeletal Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 132: 616-623.
46. Caprioglio A, Cozzani M, Fontana M. Comparative evaluation of molar distalization therapy with erupted second molar: Segmented versus Quad Pendulum appliance. *Prog Orthod*, 2014, 15: 49.
47. Patel MP, Henriques JF, Freitas KM, Grec RH. Cephalometric effects of the Jones Jig appliance followed by fixed appliances in Class II malocclusion treatment. *Dental Press J Orthod*, 2014, 19: 44-51.
48. Angelieri F, Almeida RR, Almeida MR, Fuziy A. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006, 129: 520-527.
49. Chiu PP, McNamara JA, Jr., Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2005, 128: 353-365.
50. Caprioglio A, Fontana M, Longoni E, Cozzani M. Long-term evaluation of the molar movements following Pendulum and fixed appliances. *Angle Orthod*, 2013, 83: 447-454.
51. Erverdi N, Koyuturk O, Kucukkeles N. Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. *Br J Orthod*, 1997, 24: 47-53.

52. Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. *Eur J Orthod*, 1992, 14: 264-272.
53. Mavropoulos A, Sayinsu K, Allaf F, Kiliaridis S, Papadopoulos MA, Keles AO. Noncompliance unilateral maxillary molar distalization. *Angle Orthod*, 2006, 76: 382-387.
54. Fortini A, Lupoli M, Giuntoli F, Franchi L. Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004, 125: 697-704; discussion 704-705.
55. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*, 1899: 248-264.
56. Thilander B, Pena L, Infante C, Parada SS, de Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. *Eur J Orthod*, 2001, 23: 153-167.
57. Silva RG, Kang DS. Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2001, 119: 313-315.
58. Tausche E, Luck O, Harzer W. Prevalence of malocclusions in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. *Eur J Orthod*, 2004, 26: 237-244.
59. Perillo L, Masucci C, Ferro F, Apicella D, Baccetti T. Prevalence of orthodontic treatment need in southern Italian schoolchildren. *Eur J Orthod*, 2010, 32: 49-53.
60. Sayin MO, Turkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod*, 2004, 74: 635-639.
61. Sarı Z, Uysal T, Karaman AI, Başçıftçi FA, Üşümez S, Demir A. Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Turk Ortodonti Derg*, 2003, 16: 119-126.

62. Celikoglu M, Akpınar S, Yavuz I. The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2010, 15: e791-796.
63. Moyers RE, Riolo ML, Guire KE, Wainright RL, Bookstein FL. Differential diagnosis of class II malocclusions. Part 1. Facial types associated with class II malocclusions. *Am J Orthod*, 1980, 78: 477-494.
64. Dale JG, Dale HC. Interceptive Guidance of Occlusion with Emphasis on Diagnosis. In: Graber TM, Vanarsdall RL (eds). *Orthodontics Current Principles and Techniques*, 3<sup>rd</sup> ed. St.Louis, Mosby Elsevier, 2000: 375-469.
65. Dewel BF. Serial extraction: Precautions, limitations, and alternatives. *Am J Orthod*, 1976, 69: 95-97.
66. Luppapornlarp S, Johnston LE, Jr. The effects of premolar-extraction: a long-term comparison of outcomes in "clear-cut" extraction and nonextraction Class II patients. *Angle Orthod*, 1993, 63: 257-272.
67. Papadopoulos MA. Overview of the Intramaxillary Noncompliance Distalization Appliances. In: Papadopoulos MA (ed). *Orthodontic Treatment of the Class II Noncompliant Patient: Current Principles and Techniques*, Edinburgh, Mosby Elsevier, 2006: 219-230.
68. Cetlin NM, Ten Hoeve A. Nonextraction treatment. *J Clin Orthod*, 1983, 17: 396-413.
69. Gianelly A. Dr. Anthony Gianelly on current issues in orthodontics. Interview by Dr. Larry W. White. *J Clin Orthod*, 1996, 30: 439-446.
70. Tezcan S, Yigit MD, Enacar A. [Comparing of the results obtained from distalization of the upper molar teeth by applying extraoral forces to permanent and removable appliances]. *Turk Ortodonti Derg*, 1989, 2: 1-11.
71. Kloehn SJ. Orthodontics-Force or Persuasion. *Angle Orthod*, 1953, 23: 56-65.

72. Kloehn SJ. Guiding Alveolar Growth and Eruption of Teeth to Reduce Treatment Time and Produce a More Balanced Denture and Face. *Angle Orthod*, 1947, 17: 10-33.
73. Tulloch JF, Phillips C, Koch G, Proffit WR. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997, 111: 391-400.
74. Baumrind S, Korn EL, Isaacson RJ, West EE, Molthen R. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Am J Orthod*, 1983, 84: 384-398.
75. Boecler PR, Riolo ML, Keeling SD, TenHave TR. Skeletal changes associated with extraoral appliance therapy: an evaluation of 200 consecutively treated cases. *Angle Orthod*, 1989, 59: 263-270.
76. Triftshauser R, Walters RD. Cervical retraction of the maxillae in the Macaca mulatta monkey using heavy orthopedic force. *Angle Orthod*, 1976, 46: 37-46.
77. O'Reilly MT, Nanda SK, Close J. Cervical and oblique headgear: a comparison of treatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993, 103: 504-509.
78. Haydar S, Uner O. Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2000, 117: 49-53.
79. Ülgen M. *Ortodontik Tedavi Prensipleri*, 7. Baskı. Ankara, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, 2010.
80. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*, 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, Mosby Elsevier, 2007: 335-354.
81. Guray E, Orhan M. Selcuk type headgear-timer (STHT). *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997, 111: 87-92.

82. Berg R. [Complications in the use of cervical traction. A case report]. *Inf Orthod Kieferorthop*, 1974, 6: 39-44.
83. Brooks MH, Curzon PG. 'Orthodontic headgear related to allergic contact dermatitis'. *Br Dent J*, 1991, 171: 124.
84. Türk T. Sabit ark içi distalizasyon apareyleri. *GÜ Dişhek. Fak. Derg*, 2002, 19: 55-64.
85. Cureton SL, Regennitter FJ, Yancey JM. Clinical versus quantitative assessment of headgear compliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993, 104: 277-284.
86. Bernstein L. The Acco appliance. *JPO J Pract Orthod*, 1969, 3: 461-468.
87. Dietz VS, Gianelly AA. Molar distalization with the Acrylic Cervical Occipital Appliance. *Semin Orthod*, 2000, 6: 91-97.
88. Bernstein L, Ulbrich RW, Gianelly AA. Orthopedics versus orthodontics in class II treatment: an implant study. *Am J Orthod*, 1977, 72: 549-559.
89. Wilson WL. Modular orthodontic systems. Part 1. *J Clin Orthod*, 1978, 12: 259-67, 270-278.
90. Wilson WL. Modular orthodontic systems. Part 2. *J Clin Orthod*, 1978, 12: 358-375.
91. Rana R, Becher MK. Class II correction using the bimetric distalizing arch. *Semin Orthod*, 2000, 6: 106-118.
92. Kucukkeles N, Doganay A. Molar distalization with bimetric molar distalization arches. *J Marmara Univ Dent Fac*, 1994, 2: 399-403.
93. Aras K. 3D Bimetrik Distalizasyon Arklarının Dentofasiyal Sisteme Etkilerinin Sefalometrik Olarak İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi. 1993.



94. Ucem TT, Yuksel S, Okay C, Gulsen A. Effects of a three-dimensional bimetric maxillary distalizing arch. *Eur J Orthod*, 2000, 22: 293-298.
95. Blechman AM, Smiley H. Magnetic force in orthodontics. *Am J Orthod*, 1978, 74: 435-443.
96. Blechman AM. Magnetic force systems in orthodontics. Clinical results of a pilot study. *Am J Orthod*, 1985, 87: 201-210.
97. Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM, Berger DG. Distalization of molars with repelling magnets. *J Clin Orthod*, 1988, 22: 40-44.
98. Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM. The use of magnets to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1989, 96: 161-167.
99. Erdoğan E, Çiğer S. Molar distalizasyonu için yeni bir alternatif: manyetik kuvvetler. *Turk Ortodonti Derg*, 1990, 3: 152-159.
100. Itoh T, Tokuda T, Kiyosue S, Hirose T, Matsumoto M, Chaconas SJ. Molar distalization with repelling magnets. *J Clin Orthod*, 1991, 25: 611-617.
101. Bondemark L. A comparative analysis of distal maxillary molar movement produced by a new lingual intra-arch Ni-Ti coil appliance and a magnetic appliance. *Eur J Orthod*, 2000, 22: 683-695.
102. Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese NiTi coils used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1991, 99: 564-566.
103. Jeckel N, Rakosi T. Molar distalization by intra-oral force application. *Eur J Orthod*, 1991, 13: 43-46.
104. Reiner TJ. Modified Nance appliance for unilateral molar distalization. *J Clin Orthod*, 1992, 26: 402-404.
105. Hilgers JJ. A palatal expansion appliance for non-compliance therapy. *J Clin Orthod*, 1991, 25: 491-497.

106. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod*, 1992, 26: 706-714.
107. Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E, Darendeliler A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends. *Angle Orthod*, 1997, 67: 261-270.
108. Kinzinger GS, Fritz UB, Sander FG, Diedrich PR. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004, 125: 8-23.
109. Gürton Ü, Ölmez H, Sağdıç D, Bengi O, Erdoğan E. Modifiye Pendulum Apareyi ve Kombine Headgear'in Molar Distalizasyonundaki Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *Turk Ortodonti Derg*, 1997, 10: 321-328.
110. Toroğlu MS, Uzel I, Çam OY, Hancıoğlu ZB. Cephalometric evaluation of the effects of pendulum appliance on various vertical growth patterns and of the changes during short-term stabilization. *Clin Orthod Res*, 2001, 4: 15-27.
111. Polat-Ozsoy O, Kircelli BH, Arman-Ozcirpici A, Pektas ZO, Uçkan S. Pendulum appliances with 2 anchorage designs: conventional anchorage vs bone anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 133: 339 e9-339 e17.
112. Locatelli R, Bednar J, Dietz VS, Gianelly AA. Molar distalization with superelastic NiTi wire. *J Clin Orthod*, 1992, 26: 277-279.
113. Giancotti A, Cozza P. Nickel titanium double-loop system for simultaneous distalization of first and second molars. *J Clin Orthod*, 1998, 32: 255-260.
114. Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 114: 66-72.
115. Jones RD, White JM. Rapid Class II molar correction with an open-coil jig. *J Clin Orthod*, 1992, 26: 661-664.

116. Ritto AK. Removable molar distalization splint. *J Clin Orthod*, 1995, 29: 396-397.
117. Kalra V. The K-loop molar distalizing appliance. *J Clin Orthod*, 1995, 29: 298-301.
118. Greenfield RL. Fixed piston appliance for rapid Class II correction. *J Clin Orthod*, 1995, 29: 174-183.
119. Carano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod*, 1996, 30: 374-380.
120. Bowman SJ. Modifications of the distal jet. *J Clin Orthod*, 1998, 32: 549-556.
121. Fortini A, Lupoli M, Parri M. The First Class Appliance for rapid molar distalization. *J Clin Orthod*, 1999, 33: 322-328.
122. Kırçelli B. First Class apareyinin etkilerinin pendulum apareyi ile karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, 2003.
123. Papadopoulos MA, Melkos AB, Athanasiou AE. Noncompliance maxillary molar distalization with the first class appliance: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2010, 137: 586 e1-586 e13; discussion 586-587.
124. Scott MW. Molar distalization: more ammunition for your operator. *Oral Health*, 1996, 86: 7-10, 13-14, 17.
125. Ertugay E. Lokar distalizasyon apareyi ile iki farklı kuvvet uygulamasının üst molar dişlerin distalizasyonu sırasında oluşturduğu iskeletsel ve dental değişimlerin karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2001.

126. Kaan E. Mikro-implant destekli modifiye lokar apareyinin ortodontik bölgeye etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2007.
127. Veltri NBA, Veltri N, Baldini A. Slow sagittal and bilateral palatal expansion for the treatment of class II malocclusions. *Leone Bollettino International*, 2001,3:5-9. (Alınmıştır): Papadopoulos MA. *Non Compliance distalization. A monograph on the clinical management and effectiveness of a jig assembly in Class II malocclusion orthodontic treatment*, 1<sup>st</sup> ed. Thessaloniki, Phototypotiki Publications, 2005: 27.
128. Dogan K, Basaran G, Hamamci N, Hamamci O. Noncompliance therapy: Veltri appliance. *World J Orthod*, 2009, 10: e1-6.
129. Walde KC. The simplified molar distalizer. *J Clin Orthod*, 2003, 37: 616-619; quiz 626.
130. [http://www.forestadent.com/forestadent-en/Info\\_Service/Anwendungen/Frosch-Apparatur.php](http://www.forestadent.com/forestadent-en/Info_Service/Anwendungen/Frosch-Apparatur.php). 8 Nisan 2015.
131. [http://www.forestadent.com/forestadent-en/Produkte/products/Frosch-Apparatur\\_neu.php](http://www.forestadent.com/forestadent-en/Produkte/products/Frosch-Apparatur_neu.php). 8 Nisan 2015.
132. Yeter MY. Diş-doku destekli ve kemik destekli molar distalizasyon apareylerinin 3 boyutlu karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2012.
133. Keleş A, İşgüden B. Unilateral molar distalization with molar slider (Two Case Report). *Turk Ortodonti Derg*, 1999, 12: 193-202.
134. Keles A. Unilateral distalization of a maxillary molar with sliding mechanics: a case report. *J Orthod*, 2002, 29: 97-100.
135. Moyers RE. Handbook of orthodontics for the student and general practitioner, 3<sup>rd</sup> ed. Chicago: Yearbook:1973.p.442. (Alınmıştır): Blake M, Bibby K. Retention and

- stability: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 114: 299-306.
136. Riedel RA. In: Graber TM, Swain BF. Current orthodontic concepts and techniques. Philadelphia: WB Saunders Co: 1969. p. 875-918. (Alınmıştır): Blake M, Bibby K. Retention and stability: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 114: 299-306.
137. Blake M, Bibby K. Retention and stability: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 114: 299-306.
138. Proffit WR. Retention. In: Proffit WR, Fields HW, Sarver DM (eds). *Contemporary Orthodontics*, 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, Mosby Elsevier, 2007: 617-631.
139. Joondeph DR. Retention and Relapse. In: Graber TM, Vanarsdall RL (eds). *Orthodontics Current Principles and Techniques*, 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis, Mosby Elsevier, 2000: 985-1012.
140. Hawley CA. A removable retainer. *Dent Cosmos*, 1919, 61: 449.
141. Sauget E, Covell DA, Jr., Boero RP, Lieber WS. Comparison of occlusal contacts with use of Hawley and clear overlay retainers. *Angle Orthod*, 1997, 67: 223-230.
142. Rowland H, Hichens L, Williams A, Hills D, Killingback N, Ewings P, Clark S, Ireland AJ, Sandy JR. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainers: a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 132: 730-737.
143. Rossouw PE, Preston CB, Lombard C. A longitudinal evaluation of extraction versus nonextraction treatment with special reference to the posttreatment irregularity of the lower incisors. *Semin Orthod*, 1999, 5: 160-170.

144. Horowitz SL, Hixon EH. Physiologic recovery following orthodontic treatment. *Am J Orthod*, 1969, 55: 1-4.
145. Glenn G, Sinclair PM, Alexander RG. Nonextraction orthodontic therapy: posttreatment dental and skeletal stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1987, 92: 321-328.
146. Gardner RA, Harris EF, Vaden JL. Postorthodontic dental changes: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 114: 581-586.
147. Thilander B. Orthodontic relapse versus natural development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2000, 117: 562-563.
148. Huang L, Artun J. Is the postretention relapse of maxillary and mandibular incisor alignment related? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2001, 120: 9-19.
149. Litowitz R. A study of the movements of certain teeth during and following orthodontic treatment. *Angle Orthod*, 1948, 18: 113-132.
150. Riedel RA. A review of the retention problem. *Angle Orthod*, 1960, 30: 179-199.
151. Nanda RS, Nanda SK. Considerations of dentofacial growth in long-term retention and stability: is active retention needed? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1992, 101: 297-302.
152. Siatkowski RE. Incisor uprighting: mechanism for late secondary crowding in the anterior segments of the dental arches. *Am J Orthod*, 1974, 66: 398-410.
153. Schudy GF. Posttreatment craniofacial growth; its implications in orthodontic treatment. *Am J Orthod*, 1974, 65: 39-57.
154. Bjork A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. *Am J Orthod*, 1972, 62: 339-383.
155. Sinclair PM, Little RM. Dentofacial maturation of untreated normals. *Am J Orthod*, 1985, 88: 146-156.

156. Shields TE, Little RM, Chapko MK. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: a cephalometric appraisal of first-premolar-extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod*, 1985, 87: 27-38.
157. Reitan K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. *Am J Orthod*, 1969, 55: 776-790.
158. Edwards JG. A study of the periodontium during orthodontic rotation of teeth. *Am J Orthod*, 1968, 54: 441-461.
159. Brain WE. The effect of surgical transection of free gingival fibers on the regression of orthodontically rotated teeth in the dog. *Am J Orthod*, 1969, 55: 50-70.
160. Edwards JG. A surgical procedure to eliminate rotational relapse. *Am J Orthod*, 1970, 57: 35-46.
161. Miyazaki H, Motegi E, Yatabe K, Isshiki Y. Occlusal stability after extraction orthodontic therapy in adult and adolescent patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 114: 530-537.
162. Haruki T, Little RM. Early versus late treatment of crowded first premolar extraction cases: postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod*, 1998, 68: 61-68.
163. Richardson ME. Late lower arch crowding facial growth or forward drift? *Eur J Orthod*, 1979, 1: 219-225.
164. Barrow GV, White JR. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. *Angle Orthod*, 1952, 22: 41-46.
165. Proffit WR, Mason RM. Myofunctional therapy for tongue-thrusting: background and recommendations. *J Am Dent Assoc*, 1975, 90: 403-411. (Alınmıştır): Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 113: 507-514.

166. Lindqvist B, Thilander B. Extraction of third molars in cases of anticipated crowding in the lower jaw. *Am J Orthod*, 1982, 81: 130-139.
167. Bishara SE. Third molars: a dilemma! Or is it? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999, 115: 628-633.
168. Niedzielska I. Third molar influence on dental arch crowding. *Eur J Orthod*, 2005, 27: 518-523.
169. Richardson ME. The role of the third molar in the cause of late lower arch crowding: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1989, 95: 79-83.
170. Richardson ME. A review of changes in lower arch alignment from seven to fifty years. *Semin Orthod*, 1999, 5: 151-159.
171. Broadbent BH. Ontogenic development of occlusion. *Angle Orthod*, 1941, 11: 223-241.
172. Ades AG, Joondeph DR, Little RM, Chapko MK. A long-term study of the relationship of third molars to changes in the mandibular dental arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1990, 97: 323-335.
173. Lundstrom A. Changes in crowding and spacing of the teeth with age. *Dent Pract Dent Rec*, 1969, 19: 218-224.
174. Hasegawa Y, Terada K, Kageyama I, Tsuchimochi T, Ishikawa F, Nakahara S. Influence of third molar space on angulation and dental arch crowding. *Odontology*, 2013, 101: 22-28.
175. Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze CW. Post-retention crowding and incisor irregularity: a long-term follow-up evaluation of stability and relapse. *Br J Orthod*, 1995, 22: 249-257.
176. Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 113: 507-514.



177. Richardson ME. The etiology of late lower arch crowding alternative to mesially directed forces: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1994, 105: 592-597.
178. Hernandez JL. Mandibular bicanine width relative to overbite. *Am J Orthod*, 1969, 56: 455-467.
179. Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod*, 1985, 87: 175-186.
180. Janson G, Valarelli FP, Beltrao RT, de Freitas MR, Henriques JF. Stability of anterior open-bite extraction and nonextraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006, 129: 768-774.
181. Kaplan RG. Clinical experiences with circumferential supracrestal fiberotomy. *Am J Orthod*, 1976, 70: 146-153.
182. Swanson WD, Riedel RA, D'Anna JA. Postretention study: incidence and stability of rotated teeth in humans. *Angle Orthod*, 1975, 45: 198-203.
183. McCauley DR. The cuspid and its function in retention. *Am J Orthod*, 1944, 30: 196-205.
184. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder JE, Stasi MJ. Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1989, 95: 46-59.
185. Ward DE, Workman J, Brown R, Richmond S. Changes in arch width. A 20-year longitudinal study of orthodontic treatment. *Angle Orthod*, 2006, 76: 6-13.
186. Aksu M, Kocadereli I. Arch width changes in extraction and nonextraction treatment in class I patients. *Angle Orthod*, 2005, 75: 948-952.

187. Felton JM, Sinclair PM, Jones DL, Alexander RG. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1987, 92: 478-483.
188. Uhde MD, Sadowsky C, BeGole EA. Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Angle Orthod*, 1983, 53: 240-252.
189. de la Cruz A, Sampson P, Little RM, Artun J, Shapiro PA. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1995, 107: 518-530.
190. Peck S, Peck H. Crown dimensions and mandibular incisor alignment. *Angle Orthod*, 1972, 42: 148-153.
191. Gilmore CA, Little RM. Mandibular incisor dimensions and crowding. *Am J Orthod*, 1984, 86: 493-502.
192. Smith RJ, Davidson WM, Gipe DP. Incisor shape and incisor crowding: a re-evaluation of the Peck and Peck ratio. *Am J Orthod*, 1982, 82: 231-235.
193. Punecky PJ, Sadowsky C, BeGole EA. Tooth morphology and lower incisor alignment many years after orthodontic therapy. *Am J Orthod*, 1984, 86: 299-305.
194. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect: part I. *Angle Orthod*, 1980, 50: 88-97.
195. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention 9 years in retrospect: part II. *Angle Orthod*, 1980, 50: 169-178.
196. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod*, 1981, 80: 349-365.

197. Persson M, Persson EC, Skagius S. Long-term spontaneous changes following removal of all first premolars in Class I cases with crowding. *Eur J Orthod*, 1989, 11: 271-282.
198. Tweed CH. *Clinical Orthodontics*, Vol II. St. Louis, CV Mosby Company, 1966.
199. McReynolds DC, Little RM. Mandibular second premolar extraction--postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod*, 1991, 61: 133-144.
200. Riedel RA, Little RM, Bui TD. Mandibular incisor extraction--postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod*, 1992, 62: 103-116.
201. Moussa R, O'Reilly MT, Close JM. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1995, 108: 478-488.
202. Elms TN, Buschang PH, Alexander RG. Long-term stability of Class II, Division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: II. Cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1996, 109: 386-392.
203. Azizi M, ShROUT MK, Haas AJ, Russell CM, Hamilton EH, Jr. A retrospective study of Angle Class I malocclusions treated orthodontically without extractions using two palatal expansion methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999, 116: 101-107.
204. Little RM, Riedel RA, Stein A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition: postretention evaluation of stability and relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1990, 97: 393-404.
205. Amott RD. A serial study of dental arch measurements on orthodontic subjects: 55 cases at least 4 years postretention MSD thesis. Chicago: Northwestern University Dental School:1962. (Alınmıştır): Blake M, Bibby K. Retention and stability: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 114: 299-306.

206. Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod*, 1983, 83: 382-390.
207. Rubin RM. Treatment planning in class II malocclusions. *Angle Orthod*, 1969, 39: 152-161.
208. Janson G, Barros SE, de Freitas MR, Henriques JF, Pinzan A. Class II treatment efficiency in maxillary premolar extraction and nonextraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 132: 490-498.
209. Muse DS, Fillman MJ, Emmerson WJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993, 104: 556-565.
210. Bishara SE, Cummins DM, Zaher AR. Treatment and posttreatment changes in patients with Class II, Division 1 malocclusion after extraction and nonextraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997, 111: 18-27.
211. James RD. A comparative study of facial profiles in extraction and nonextraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 114: 265-276.
212. Johnson DK, Smith RJ. Smile esthetics after orthodontic treatment with and without extraction of four first premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1995, 108: 162-167.
213. Basciftci FA, Usumez S. Effects of extraction and nonextraction treatment on class I and class II subjects. *Angle Orthod*, 2003, 73: 36-42.
214. Ashmore JL, Kurland BF, King GJ, Wheeler TT, Ghafari J, Ramsay DS. A 3-dimensional analysis of molar movement during headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2002, 121: 18-29; discussion 29-30.

215. Angelieri F, de Almeida RR, Janson G, Castanha Henriques JF, Pinzan A. Comparison of the effects produced by headgear and pendulum appliances followed by fixed orthodontic treatment. *Eur J Orthod*, 2008, 30: 572-579.
216. Gelgor IE, Karaman AI, Buyukyilmaz T. Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 131: 161 e1-8.
217. Papadopoulos MA. Orthodontic treatment of Class II malocclusion with miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 134: 604 e1-16; discussion 604-605.
218. Kinzinger GS, Gulden N, Yildizhan F, Diedrich PR. Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009, 136: 578-586.
219. Klapper L, Navarro SF, Bowman D, Pawlowski B. The influence of extraction and nonextraction orthodontic treatment on brachyfacial and dolichofacial growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1992, 101: 425-430.
220. Burkhardt DR, McNamara JA, Jr., Baccetti T. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: a cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003, 123: 108-116.
221. Taner TU, Yukay F, Pehlivanoglu M, Cakirer B. A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and pend-x appliance. *Angle Orthod*, 2003, 73: 686-691.
222. Schutze SF, Gedrange T, Zellmann MR, Harzer W. Effects of unilateral molar distalization with a modified pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 131: 600-608.

223. Bondemark L, Kurol J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. *Angle Orthod*, 1994, 64: 189-198.
224. Lai EH, Yao CC, Chang JZ, Chen I, Chen YJ. Three-dimensional dental model analysis of treatment outcomes for protrusive maxillary dentition: comparison of headgear, miniscrew, and miniplate skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 134: 636-645.
225. Nakajima A, Sameshima GT, Arai Y, Homme Y, Shimizu N, Dougherty H, Sr. Two- and three-dimensional orthodontic imaging using limited cone beam-computed tomography. *Angle Orthod*, 2005, 75: 895-903.
226. Kalra V, Burstone CJ, Nanda R. Effects of a fixed magnetic appliance on the dentofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1989, 95: 467-478.
227. Burstone CJ, James RB, Legan H, Murphy GA, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg*, 1978, 36: 269-277.
228. Björk A. Cranial base development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1955, 41: 198-225.
229. Schulhof RF. When S-N is abnormal. *J Clin Orthod*, 1977, 11: 343.
230. Ricketts RM, Schulhof RJ, Bagha L. Orientation-sella-nasion or Frankfort horizontal. *Am J Orthod*, 1976, 69: 648-654.
231. Lundstrom A, Lundstrom F. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1995, 107: 537-540.
232. Adenwalla ST, Kronman JH, Attarzadeh F. Porion and condyle as cephalometric landmarks--an error study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1988, 94: 411-415.
233. Pancherz H, Gokbuget K. The reliability of the Frankfort Horizontal in roentgenographic cephalometry. *Eur J Orthod*, 1996, 18: 367-372.

234. Sayinsu K, Isik F, Allaf F, Arun T. Unilateral molar distalization with a modified slider. *Eur J Orthod*, 2006, 28: 361-365.
235. Mariani L, Maino G, Caprioglio A. Skeletal versus conventional intraoral anchorage for the treatment of class II malocclusion: dentoalveolar and skeletal effects. *Prog Orthod*, 2014, 15: 43.
236. Riolo ML, Moyers RE, McNamara JA, Hunter WS. *An atlas of craniofacial growth: cephalometric standards from the University School Growth Study*. Ann Arbor, Center for Human Growth and Development; University of Michigan, 1974.
237. Nanda RS, Ghosh J. Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1995, 107: 79-90.
238. Prahl-Andersen B, Ligthelm-Bakker AS, Wattel E, Nanda R. Adolescent growth changes in soft tissue profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1995, 107: 476-483.
239. Melsen B, Dalstra M. Distal molar movement with Kloehn headgear: is it stable? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003, 123: 374-378.

## EKLER

### EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
<p><b>Adı Soyadı:</b> Filiz USLU <b>Doğum tarihi:</b> 28.01.1987 <b>Doğum yeri:</b> Nazilli <b>Medeni hali:</b> Evli, 1 çocuk <b>Uyruğu:</b> T.C. <b>Adres:</b> Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, 25240 ERZURUM <b>Tel:</b> 0442 236 09 40 <b>Faks:</b> 0442 236 13 75 <b>E-mail:</b> f.akkabak@atauni.edu.tr</p>
Eğitim
<p><b>Lise:</b> Nazilli Anadolu Öğretmen Lisesi (2005) <b>Lisans:</b> Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2005-2010) <b>Yüksek lisans:</b> Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2005-2010) <b>Doktora:</b> Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı (2010-2016)</p>
Yabancı Dil Bilgisi
<p>İngilizce: Orta derecede _____ : _____ : _____</p>
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
<p>Türk Ortodonti Derneği (TOD)</p>
İlgi Alanları ve Hobiler
<p>Sanat, Müzik</p>



## EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU

T.C  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI  
ETİK KURULU

Sayı : 01

14/ 01 / 2014

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA**

27. 12. 2013 tarih ve 272 sayılı yazınız ekinde gönderilen, Ortodonti Anabilim Dalı doktora öğrencisi Dt. Filiz AKKABAK USLU'nun Doktora Tezi "**Maksiller Molar Distalizasyonu Yapılan Bireylerde Uzun Dönem Sonuçların Değerlendirilmesi**" ile ilgili, etik kurul başvurusu kurulumuz tarafından incelenmiş olup, konu ile ilgili alınan karar aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi arz ve rica ederim.



Prof. Dr. Abubekir HARORLI  
Etik Kurul Başkanı

**KARAR No: 01/2014.** Ortodonti Anabilim Dalı Başkanlığının 27. 12. 2013 tarih, 272 sayılı yazısı ve ekleri okunarak kurul üyelerinin bilgisine sunuldu.

Ortodonti Anabilim Dalı doktora öğrencisi Dt. Filiz AKKABAK USLU'nun Doktora Tezi "**Maksiller Molar Distalizasyonu Yapılan Bireylerde Uzun Dönem Sonuçların Değerlendirilmesi**" ile ilgili, etik kurul başvurusu kurulumuz tarafından incelendi.

Yapılan görüşmeler sonucunda; Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan 19 Ağustos 2011 tarih ve 28030 sayılı "Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik" hükümlerine bağlı kalınarak yapılacak çalışmanın etik kurallara uygun olduğu kanaatine varıldı (oy birliği).

## EK-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
ETİK KURUL BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE TEZ BAŞVURU FORMU  
(GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLMESİ VE RIZASININ ALINMASI PROTOKOLÜ)



### GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLDİĞİ VE RIZASININ ALINDIĞI GÖSTEREN ANA ESASLAR

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda "Maksiller molar distalizasyonu yapılan bireylerde uzun dönem sonuçların değerlendirilmesi" adlı çalışma gerçekleştiriyoruz.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu çalışmada amacımız sabit ortodontik tedaviyle üst 1. Büyük azı dişlerin distalizasyonu yapılan hastaların tedavisi bittikten bir süre sonra tekrar muayene edilerek tedavi sonuçlarının etkinliğinin incelenmesidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Filiz Uslu veya onun görevlendireceği bir hekim/araştırmacı tarafından muayene edileceksiniz ve bulgular kaydedilecektir. İnceleme sonucunda uygun görürse bu çalışmaya alınacaksınız.

Bu çalışmaya katılmanız durumunda sizden rutin röntgen filmleri (sefalometrik film, ortopantomografi ve posteroanterior film) çekilecek ve ortodontik model ölçüleri alınacaktır. Sizden almış olduğumuz bu kayıtlar ortodontik tedavi gördüğünüz dönemdeki kayıtlarla karşılaştırılarak değerlendirilecektir.

Bu işlemler için 1 gün gelmeniz yeterlidir. Bu işlemler esnasında rahatsızlık veya bir risk beklenmemektedir. Bunun dışında herhangi bir işlem ve uygulama yapılmayacaktır.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Proje yürütülmesi esnasında herhangi bir sebep göstermeden aratmadan çekilebilirsiniz (ancak aratma zor durumda brakmamak için aratmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacaktır). Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi kouluyla aratmacı tarafından aratma d tutulabilirsiniz.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük talep edilmeyecektir.

Araştırma ile ilgili doktorunuz Dt. Filiz Uslu'ya 05 [redacted] numaralı telefonda ulaşabilirsiniz.

### BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Katılımcı

Ad - Soyad

Adres

Telefon

İmza

Velisi

Ad - Soyad

Adres \_\_\_\_\_  
Telefon \_\_\_\_\_  
İmza .....

**Katılımcı ile görüşen araştırmacı**

Ad - Soyad \_\_\_\_\_  
Adres \_\_\_\_\_  
Telefon \_\_\_\_\_  
İmza .....

**Görüşme Tanığı:**

Ad - Soyad \_\_\_\_\_  
Adres \_\_\_\_\_  
Telefon \_\_\_\_\_  
İmza .....

Görev \_\_\_\_\_