

T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**DİŞLERDEN VEYA KEMİKTEN DESTEK ALAN CARRIERE DISTALIZER  
APAREYİYLE YAPILAN TEK TARAFLI DİSTALİZASYONUN DENTOFASİYAL  
YAPILAR ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt.İrem SANCAR TURAN

UZMANLIK TEZİ

ANKARA

2018

T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DİŞLERDEN VEYA KEMİKTEN DESTEK ALAN CARRIERE DISTALİZER  
APAREYİYLE YAPILAN TEK TARAFLI DİŐTALİZASYONUN DENTOFASİYAL  
YAPILAR ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dt.İrem SANCAR TURAN

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Banu SAĞLAM AYDINATAY

ANKARA

2018

## ONAY SAYFASI

5.12.2018

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı'na

**Dt. İrem Sancar Turan**'ın 5.12.2018 tarihinde jürimiz önünde yaptığı savunmasında "Dişlerden Veya Kemikten Destek Alan Carriere Distalizer Apareyiyle Yapılan Tek Taraflı Distalizasyonun Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi" başlıklı çalışması jürimiz tarafından "Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi" olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı: Prof. Dr. Tülin TANER**

Hacettepe Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Ortodonti Anabilim Dalı

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Banu SAĞLAM AYDINATAY**

Hacettepe Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Ortodonti Anabilim Dalı

**Üye: Prof. Dr. Sevil AKKAYA**

Gazi Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Ortodonti Anabilim Dalı



**ONAY:** Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Rüya YAZICI

Dekan

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü/Dekanlık tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

5/12/2018



Dt. İrem SANCAR

<sup>i</sup>"**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**"

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimime önemli katkıları olan, tez çalışmam sırasında değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, yardımını esirgemeyen ve desteğini her zaman hissettiğim saygıdeğer tez danışmanım Doç. Dr. Banu Sağlam Aydınatay'a,

Uzmanlık öğrenciliğim boyunca değerli bilgilerini, deneyimlerini benimle paylaşan, desteğini esirgemeyen değerli hocam Ortodonti Ana Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Tülin Taner'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan ve klinik deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. İlken Kocadereli, Prof. Dr. Müge Aksu, Doç. Dr. Hakan El, Dr. Öğr. Üyesi Cenk Ahmet Akcan, Dr. Öğr. Üyesi Bengisu Akarsu Güven, Dr. Öğr. Üyesi Ezgi Atik ve Dr. Öğr. Üyesi Hande Görücü Coşkun'er'e,

Ortodonti kliniğinde beraber çalıştığım asistan arkadaşlarıma, yardımcı personelimize ve teknisyenlerimize,

Hayatım boyunca benden sevgi ve desteklerini esirgemeyen canım annem Gülnaz Sancar, canım babam Yener Sancar'a ve ikizim Gizem Sancar'a

Her koşulda yanımda olan, en zor anlarımda büyük sabır ve anlayış gösteren, sevgisini tüm kalbimle hissettiğim, hayat arkadaşım, canım eşim Doğan Turan'a

En içten ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**SANCAR TURAN, İ. Dişlerden veya Kemikten Destek Alan Carriere Distalizer Apeyiyle Yapılan Tek Taraflı Distalizasyonun Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2018. Giriş:** Bu çalışmanın amacı tek taraflı distalizasyon gereken bireylerde mini vida ve lingual ark desteğiyle uygulanan Carriere Distalizer apeyinin dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin değerlendirilmesidir. **Bireyler ve yöntem:** Çalışmaya 20 hasta dahil edildi. Dahil edilme kriterleri şunlardı; tek taraflı Sınıf II ya da baş başa molar-kanin ilişkisine sahip olmaları, üst ikinci molar dişlerinin sürmüş olması, normal ya da horizontal büyüme yönünde olmaları, açık kapanış eğilimi bulunmaması. Çalışmaya dahil edilen hastalar kökler arasındaki kemik genişliği ve yapışık dişeti genişliğinin uygunluğuna göre gruplara ayrıldı. *Carriere Distalizer* apeyi 1. grupta (n=10) lingual ark, 2.grupta (n=10) ise mini vida desteğiyle uygulandı. Bireyler, tedavi başlangıcında (T1) ve tedavi sonunda (T2) alınan model ve sefalometrik film kayıtları ile değerlendirildi. **Bulgular:**

Tedavi lingual ark grubunda  $3 \pm 0.7$  ay, mini vida grubunda ise  $4 \pm 1.2$  ay sürmüştür. Sefalometrik filmlerden ölçülen ortalama distalizasyon miktarı lingual ark grubunda  $3.4 \pm 1.8$  mm, mini vida grubunda ise  $3.1 \pm 0.6$  mm'dir. Birinci molar dişteki eğilme miktarı ise palatal düzlem referans alındığında lingual ark grubunda  $0.8^\circ$ , mini vida grubunda  $2^\circ$  bulunmuştur. Lingual ark grubunda IMPA açısında anlamlı miktarda ( $3.1^\circ$ ) artış görülmüştür. Maksiller kanin spontan şekilde distalize olmuştur. İskeletsel ve yumuşak dokularda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. **Sonuçlar:** Çalışmamızın sonucunda *Carriere Distalizer* apeyinin tek taraflı kullanımında; iskeletsel ve yumuşak dokular üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı, lingual ark grubunda alt keserleri anlamlı miktarda labiale eğimlendirdiği, mini vida grubunda üst keserlerin anlamlı miktarda retrakte olduğu ve her iki grupta da etkili distalizasyon gerçekleştiği belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Tek taraflı molar distalizasyonu, Carriere Distalizer, Mini vida

## ABSTRACT

**SANCAR TURAN, I. Evaluation of the Effects of Unilateral Distalization on Dentofacial Structures With Tooth-supported or Bone-supported Carriere Distalizer. Hacettepe University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Specialty Thesis, Ankara, 2018.**

**Introduction:** The aim of this study is to evaluate the effects of mini-screw or lingual arch anchored Carriere Distalizer appliance on dentofacial structures in individuals who need unilateral distalization. **Methods:** Twenty patients were included in the study. Inclusion criteria were as follows; unilateral Class II or tete-a-tete molar-canine relationship, erupted the second molar teeth, normal or horizontal growth direction, no tendency to openbite. Patients included in the study were divided into two groups according to the bone width between the roots and the adequacy of the adherent gingival width. Carriere Distalizer was applied with lingual arch in group 1 (n = 10) and mini screw in group 2. (n = 10). Individuals were evaluated with dental cast and cephalometric recordings at the beginning of treatment (T1) and at the end of treatment (T2). **Results:** The treatment time was  $3 \pm 0.7$  months in the lingual arch group and  $4 \pm 1.2$  months in the mini screw group. The mean amount of distalization measured from cephalograms was  $3.4 \pm 1.8$  mm in the lingual arch group and  $3.1 \pm 0.6$  mm in the mini screw group. The amount of distal tipping in the first molar tooth was measured as  $0.8^\circ$  in the lingual arch group, and  $2^\circ$  in the mini screw group relative to the palatal plane. There was a significant increase ( $3.1^\circ$ ) in the IMPA in the lingual arch group. The maxillary canines showed spontaneous distalization. No statistically significant changes were observed in the skeletal and soft tissues. **Conclusions:** As a result of our study, in the unilateral use of Carriere Distalizer appliance; There was no significant effect on the skeletal and soft tissues; in the lingual arch group, the lower anterior teeth were protruded significantly. In the mini-screw group, the upper anterior teeth were retracted significantly and effective distalization was observed in both groups.

**Key Words:** Unilateral molar distalization, Carriere Distalizer, Mini screw

**İÇİNDEKİLER**

Sayfa No

ONAY SAYFASI .....	iii
TEŞEKKÜR .....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT .....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	x
ŞEKİLLER .....	xi
RESİMLER .....	xii
TABLolar .....	xiii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>3</b>
2.1. Sınıf II Subdivizyon Malokluzyonlar .....	3
2.2. Sınıf II Subdivizyon Tedavi Yöntemleri .....	8
2.2.1. İntermaksiller Elastikler .....	8
2.2.2. Sabit Fonksiyonel Apareyler .....	8
2.2.3. Ortognatik Cerrahi .....	9
2.2.4. Çekimli Tedaviler .....	9
2.2.5. Distalizasyon Yöntemleri .....	10
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM .....</b>	<b>27</b>
3.1. Bireyler .....	27
3.2. Hastalardan Alınan Kayıtlar .....	28
3.3. Yöntem .....	30
3.4. Model Analizi .....	38
3.4.1. Model Değerlendirmesinde Kullanılan Noktalar .....	38
3.4.2. Model Değerlendirmesinde Kullanılan Düzlemler .....	39



3.4.3. Model Değerlendirmesinde Kullanılan Ölçümler .....	39
3.5. Sefalometrik Radyografların Değerlendirilmesi .....	42
3.5.1. Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Noktalar .....	42
3.5.2. Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Doğrular.....	45
3.5.3. Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Ölçümler .....	47
3.6. İstatistiksel Değerlendirme .....	53
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>54</b>
4.1. Tanımlayıcı Bulgular .....	54
4.2. Metod Hatası .....	55
4.3. Grupların Başlangıç Dönemindeki (T1) Model Analizi ve Sefalometrik Analiz Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	55
4.4. Grupların T2 – T1 Dönemlerine Ait Model Analizi Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	58
4.5. Grupların T2-T1 Dönemlerine Ait Sefalometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	61
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>64</b>
5.1. Çalışmanın Amacı.....	64
5.2. Bireyler ve Yöntem.....	64
5.2.1. Birey Seçim Kriterleri.....	64
5.2.2. Yöntem.....	65
5.3. Bulgular.....	67
5.3.1. Model Analizi Ölçümleriyle İlgili Bulgular .....	67
5.3.2. Sefalometrik Analiz Ölçümleriyle İlgili Bulgular .....	68
<b>6. SONUÇLAR .....</b>	<b>74</b>

## KAYNAKLAR

## EKLER

**Ek 1:** Etik Kurul Onayı

**Ek 2:** Çocuk Rıza Formu

**Ek 3:** Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

**SİMGELER VE KISALTMALAR**

<b>ABD</b>	Amerika Birleşik Devletleri
<b>CA</b>	Kaliforniya
<b>KIBT</b>	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
<b>KP</b>	Kuzey Kore
<b>L</b>	Lingual ark grubu
<b>M</b>	Mini vida grubu
<b>Maks</b>	Maksimum
<b>Min</b>	Minimum
<b>mm</b>	Milimetre
<b>n</b>	Birey sayısı
<b>NiTi</b>	Nikel-Titanyum
<b>Ort</b>	Ortalama
<b>SS</b>	Standart sapma
<b>T1</b>	Tedavi başlangıcı
<b>T2</b>	Tedavi Sonu
<b>°</b>	Derece

**ŞEKİLLER**

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>3.1.</b> Model değerlendirmesinde kullanılan noktalar ve düzlemler .....	39
<b>3.2.</b> Model değerlendirmesinde yapılan düzlemsel ölçümler .....	41
<b>3.3.</b> Model değerlendirmesinde yapılan açısal ölçümler .....	41
<b>3.4.</b> Lateral sefalometrik film analizinde kullanılan noktalar .....	44
<b>3.5.</b> Lateral sefalometrik film analizinde kullanılan düzlemler .....	46
<b>3.6.</b> İskelet ve yumuşak dokuya ait düzlemsel ölçümler .....	48
<b>3.7.</b> İskeletsel ve yumuşak dokuya ait açısal ölçümler .....	50
<b>3.8.</b> Dişsel ölçümler .....	52

**RESİMLER**

<b>Resim</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>3.1.</b> Lateral sefalometrik radyograf .....	29
<b>3.2.</b> Sefalometrik işaretleyiciler .....	29
<b>3.3.</b> Lingual ark grubuna ait olgunun tedavi başlangıcındaki fotoğrafları .....	32
<b>3.4.</b> Lingual ark grubuna ait olgunun tedavi sonundaki fotoğrafları .....	33
<b>3.5.</b> Mini vida grubuna ait olgunun tedavi başlangıcındaki fotoğrafları .....	34
<b>3.6.</b> Mini vida grubuna ait olgunun tedavi sonundaki fotoğrafları .....	35
<b>3.7.</b> İkinci premolar ve birinci molar dişler arasında mini vida yerleştirilen olgunun tedavi başlangıcındaki fotoğrafları .....	36
<b>3.8.</b> İkinci premolar ve birinci molar dişler arasında mini vida yerleştirilen olgunun tedavi sonundaki fotoğrafları.....	37

**TABLULAR**

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>3.1.</b> Grupların tedavi başlangıcındaki yaş ortalaması .....	28
<b>4.1.</b> Grupların yaş ortalamaları, cinsiyet dağılımları ve tedavi sürelerinin karşılaştırılması.....	54
<b>4.2.</b> Grupların başlangıç dönemindeki (T1) model analizi ölçümlerinin karşılaştırılması.....	56
<b>4.3.</b> Grupların başlangıç dönemindeki (T1) sefalometrik analiz ölçümlerinin karşılaştırılması.....	57
<b>4.4.</b> Grupların T2-T1 dönemlerine ait model ölçümlerinin karşılaştırılması.....	60
<b>4.5.</b> Grupların T2-T1 dönemlerine ait sefalometrik analiz ölçümlerinin karşılaştırılması.....	62

## 1.GİRİŞ

Sınıf II malokluzyonlar ortodonti pratiğinde sık karşılaşılan sagittal yön sorunlarından biridir. Sınıf II malokluzyonların büyük bir çoğunluğunun iskeletsel bir uyumsuzluk veya bozukluk nedeniyle görüldüğü bilinse de bu durum normal iskeletsel ilişkilere sahip hastalarda dişsel Sınıf II malokluzyon şeklinde de karşımıza çıkmaktadır. Sınıf II malokluzyonlar tek taraflı olarak da görülebilmektedir (1).

19. Yüzyılda Sınıf II malokluzyonların tedavisi overjeti azaltmak amacıyla üst ön dişlerin retraksiyonu ile sınırlı kalmıştır. 20. Yüzyılın başlarında ise Edward Angle, çekimsiz tedavileri savunmuş ve ağız içi elastik traksiyonu ile Sınıf II malokluzyonları tedavi etmiştir. Aynı dönemde Amerika'da *headgear* ortopedik tedavi amacıyla kullanılmış, Avrupa'da ise Sınıf II malokluzyonların tedavisinde fonksiyonel apareyler popüler hale gelmiştir (2).

Çekimli tedavilerin yumuşak doku profilini olumsuz yönde etkileyebilmesi ve tedavi süresini uzatması bir dezavantaj oluşturmaktadır (3). Özellikle tek taraflı Sınıf II molar ilişkisinin tedavisinde tek taraflı diş çekimi yapılması gülümseme estetiğinde asimetrik görünüme sebep olabilmesi nedeniyle ortodontide tartışmalı bir konudur. Aynı zamanda çekim gerektirebilecek olgular, teknolojinin gelişmesiyle paralel olarak çekimsiz mekaniklerle de tedavi edilebilir hale gelmiştir. Bu nedenlerle 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren çekimsiz ortodontik tedaviler ortodonti pratiğinde daha çok tercih edilir hale gelmiştir (4). Çekimsiz ortodontik tedaviler arasında yer alan maksiller molar distalizasyonu, Sınıf II molar ilişkisinin tedavisinde tercih edilen bir yöntemdir.

Maksiller molarların distalizasyonunda kullanılan çok sayıda yöntem mevcuttur. Geçmişten günümüze kadar gelen en eski yöntem olan ve 1880 yılında Norman Kingsley tarafından tanıtılan *headgear*, birinci premolar dişlerin çekiminden sonra ağız dışı kuvvetleri kullanarak maksiller ön dişleri distalize etmek amacıyla kullanılmıştır (2). *Headgear* uygulaması daha sonra ortopedik etki amaçlanarak kullanılmaya başlanmış ve günümüze kadar gelmiştir. Ancak erişkin hastalarda

kullanımının kısıtlı olması ve uyum gerektirmesi, gelişen teknolojiyle birlikte yeni distalizasyon mekaniklerinin tasarlanmasını beraberinde getirmiştir.

Çeşitli araştırmacılar maksiller molar distalizasyonunda magnetleri kullanmışlardır. Gianelly ve ark. (5) ve Bondemark ve ark. (6) süperelastik *NiTi* sarmal yaylar ile maksiller molarları distale hareket ettirmişlerdir. Hilgers (7), beta titanyum (TMA) heliksler ve palatinalde akrilik parça içeren *pendulum* apareyini geliştirmiştir. Wilson (8), mandibular arkta destek alan Sınıf II elastikleri kullanmıştır. Tasarımı maksiller arkta *tru-krom* bir tel üzerinde molar tüpünün mezialine sıkıştırılarak yerleştirilen açık sarmal yaylar ve mandibular arkın ankrajını kuvvetlendirmek amacıyla kullanılan lingual arkta oluşmaktadır. Tweed, maksiller dişlerin distalizasyonunda mandibular arkta destek alan *sliding jig* tasarımlarını uygulamıştır (9). Cetlin ve Ten Hove (10) akrilik hareketli apareye yerleştirdikleri bir zemberek yardımıyla birinci molar kronunu distalize etmiş, eş zamanlı *headgear* kullanımıyla köklerin de distalize olmasını sağlamışlardır. Bu şekilde bir kuvvet çifti kullanarak molar dişte kütleli bir hareket elde ettiklerini aktarmışlardır.

Distalizasyon elde etmek amacıyla kullanılan başka bir aparey de Luis Carriere (11) tarafından tanıtılan *Carriere Distalizer* apareyidir. Modüler segmental arkta geliştirilen bu aparey elastik kullanımı için kancası bulunan kanin *pad'*inden, eklemsi bir yapı barındıran molar *pad'*ine uzanan paslanmaz çelikten üretilen bir tasarımdan oluşmaktadır. Aparey elastik kullanımıyla fonksiyon gördüğü için mandibulada ankaj amacıyla *lingual ark*, tüm ark braketleme, şeffaf plak veya mini vida kullanımı önerilmektedir. Bu distalizasyon sisteminde tüm posterior kısmın distal hareketini kolaylaştıran maksiller 1. molarların distal yönde rotasyonuna öncelik verilmektedir.

Çalışmamızın amacı; tek taraflı Sınıf II ya da baş başa molar ilişkisi bulunan hastalarda mandibulada mini vida ya da lingual arkta destek alan *Carriere Distalizer* apareyiyle sağlanan distalizasyonun dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. Sınıf II Subdivizyon Malokluzyonlar

Malokluzyonların sınıflandırması ilk kez Angle (12) tarafından yapılmıştır. Bu sınıflandırmada normal okluzyon, üst birinci moların mezio-bukkal kaspının alt moların bukkal oluşuyla aynı hizada olduğu durum olarak açıklanmıştır. Sınıf II malokluzyon ise dental arkların mezio-distal ilişkilerinin birbirlerine göre anormal olduğu, tüm alt arkın normalden daha distalde okluzyona geldiği durum olarak tanımlanmıştır. Tek taraflı Sınıf II malokluzyonlar ise Angle tarafından "Sınıf II subdivizyon" olarak tanımlanmıştır. Bu durumun tanımlamasında ise tek tarafın normal okluzyonda olduğu diğer tarafın ise distal okluzyonda olduğu durum ifadesi yer almaktadır.

Sınıf II subdivizyonların Sınıf II malokluzyonların %50'sini oluşturduğu tahmin edilmektedir ve ortodontik popülasyondaki en yaygın asimetriyledir (13). Subdivizyon prevalansı üzerine yapılan bir çalışmada Sınıf II divizyon 2 hastaların %50'sinde, Sınıf II divizyon 1 hastaların ise %23'ünde subdivizyon malokluzyonu olduğu belirtilmiştir (14). Asimetrik malokluzyonlar dişsel, iskeletsel ve fonksiyonel etkenlerle ya da bunların kombinasyonlarıyla meydana gelmektedir (15-17). Sınıf II subdivizyon malokluzyonların büyük bir çoğunluğunda dişsel kaymadan ziyade okluzal çatışmalara bağlı mandibular kayma olduğu da belirtilmiştir (18).

Fasiyal asimetri bireylerin yaşına bakılmaksızın doğal olarak oluşan bir fenomendir. Ancak asimetrinin normal ya da anormal kavramı için kabul edilmiş kesin standartların olmaması bu tanımlamayı zorlaştırmaktadır (16, 19, 20). İskeletsel asimetri nedeniyle görülen Sınıf II subdivizyonda etkilenen tarafta mandibulanın gelişiminin geri olduğu ve mandibular dental orta hattın kısa olan tarafa doğru kayık olduğu aktarılmıştır (1). Sınıf II subdivizyon hastalarda var olan mandibular asimetri yüze aynı oranda yansımayabilmektedir (13).

Sınıf II subdivizyon malokluzyonun teşhisi ve tedavi planlaması, etyolojinin ortaya konmasındaki güçlük nedeniyle oldukça zordur (15). Bu malokluzyon ile ilişkili



olan bileşenler çok faktörlüdür. Etyolojisinde erken kaybedilmiş süt dişleri, konjenital diş eksiklikleri, yer darlığı nedeniyle ektopik erüpsiyon göstermiş dişler, sağ ve sol taraftaki dişlerde meziodistal boyut farkları, üst moların rotasyon nedeniyle mezialde konumlanması, üst moların angulasyonu, alt moların distalden erüpsiyonu ve dental arkların şekli gibi nedenler yer alabileceği gibi mandibulanın ramus ve korpus uzunluklarının karşıt tarafla farklılığı nedeniyle de görüldüğü belirtilmektedir (13, 16, 21-28).

Subdivizyon malokluzyonun teşhisinde fonksiyonel mandibular kayma sonucu oluşabilecek pseudo-asimetrik durumun ayırt edilebilmesi için sentrik ilişki ve sentrik okluzyon arasında fonksiyonel kayma varlığı değerlendirilmelidir. Sentrik ilişki pozisyonunun değerlendirilmesinin zor olduğu durumlarda *deprogramming splint* yardımıyla doğru sentrik ilişki pozisyonu saptanabilmektedir. Aynı zamanda mandibulanın pozisyonunda bu duruma sebep olabilecek etkenler ortadan kaldırılmalıdır. Bu etkenler şu şekilde ortadan kaldırılabilir (18, 21, 27, 29-31);

- Maksiller keserlerin öne alınması
- Bukkal segmentlerin genişletilmesi
- Kanin dişlerdeki çatışmaların giderilmesi
- Derin kapanışlı olgularda overbite'in azaltılması
- Çapraz kapanışın düzeltilmesi

Bu etkenlerin ortadan kaldırılmasıyla mandibulanın doğru bir sentrik ilişkide kapanışının sağlanması, ilerleyen dönemdeki tedavi planlamasına ve gerçek bir asimetrinin teşhis edilmesine olanak sağlayacaktır.

Sınıf II subdivizyonda radyolojik değerlendirme; lateral sefalometrik ve posteroanterior sefalogramlar, submentoverteks fimler ve panoramik filmler gibi 2 boyutlu radyograflarla ya da 3 boyutlu görüntüleme teknikleriyle yapılmaktadır (13-15, 17, 19, 24, 27).

Alavi ve ark. (17) posteroanterior ve sefalometrik filmlerle yapmış oldukları çalışmada Sınıf II subdivizyon oluşumundaki başlıca etkenin mandibular dentoalveolar asimetri olduğu sonucuna varmışlardır.

Azevedo ve ark. (24) belirgin asimetrik yüze sahip Sınıf II subdivizyon malokluzyonlu bireyler ile normal okluzyona sahip bireyleri submentoverteks ve posteroanterior filmler ile değerlendirmişlerdir. Asimetrik yüze sahip subdivizyon bireylerin radyografik ölçümlerinde mandibuladaki asimetri miktarının yüzde görünen asimetriden daha küçük miktarda olduğunu ve subdivizyonun daha çok dentoalveolar asimetriden kaynaklandığını saptamışlardır. Subdivizyonla ilgili esas faktörün alt birinci moların Sınıf II tarafta daha distalde pozisyonlanması olduğunu aktarmış ve ikincil faktörün üst birinci moların mezialde pozisyonlanması olduğunu ancak kendi çalışmalarında bu ikinci faktörü gözlemlemediklerini belirtmişlerdir.

Janson ve ark. (32) Sınıf II subdivizyona sahip bireylerde mandibular birinci molarların daha distalde konumlandığını ve bu bireylerde iskeletsel veya pozisyonel asimetri tespit etmediklerini belirtmişlerdir.

Literatürde yer alan çalışmaların birçoğu bu malokluzyonun dentoalveolar kökenli olduğunu aktarmasına karşın Sanders ve ark. (13) ve Anderson ve ark. (14) bu malokluzyonun iskeletsel etkiyle meydana geldiğini belirtmiştir. Sanders ve ark. (13) Sınıf II subdivizyon malokluzyona ve normal okluzyona sahip bireylerdeki dişsel ve iskeletsel asimetri miktarlarını konik ışınli bilgisayarlı tomografi(KİBT) ile değerlendirdikleri çalışmalarında iki boyutlu görüntülerde meydana gelen bozulmalar, tekrarlanabilir ölçümlerdeki zorluk ve hastanın baş pozisyonlamasındaki farklılıklar gibi durumlar nedeniyle tam anlamda doğru sonuçların elde edilemeyeceğini vurgulamışlardır. Sınıf II subdivizyon etyolojisinde; %61 oranında asimetrik mandibula, %20 oranında üst birinci moların meziale drifti nedeniyle oluşan asimetrik molar ilişkisi ve %19 oranında ise alt birinci moların distalde yer alması nedeniyle oluşan asimetrik molar ilişkisinin yer aldığını tespit etmişlerdir. İskeletsel asimetrinin Sınıf II taraftaki korpus yüksekliği ve toplam mandibula uzunluğunun daha kısa olmasından kaynaklandığını ortaya koymuşlardır.

Anderson ve ark. (14) bilgisayarlı tomografi ile değerlendirdikleri hastalarda Sınıf II divizyon 2 hastalarda daha fazla subdivizyona rastlamış ve bu hastalarda Sınıf II divizyon 1 hastalara göre daha fazla mandibular asimetri saptamışlardır. İskeletsel durumun teşhisinde ise Kondilion-Pogonion uzunluğunun mandibular asimetriyi değerlendirmede en iyi ölçüt olduğunu ve bu mesafenin kondil ve ramus uzunluklarını da içerdiiğini aktarmışlardır.

Minich ve ark. (15) Sınıf II subdivizyon malokluzyonu iskeletsel ve dental asimetriler yönüyle değerlendirdikleri çalışmalarında; KIBT ile yaptıkları incelemeler doğrultusunda maksillanın kafa kadesine göre pozisyonunda önemli farklılık olduğunu, mandibulada ise mandibular foramen ve mental foramen arası mesafenin Sınıf II tarafta anlamlı miktarda kısa olduğunu saptamışlardır. Asimetrilerin büyük bir kısmında iskeletsel asimetrilerden daha fazla miktarda dişsel asimetrilerin yer aldığını belirtmişlerdir.

Li ve ark. (26) Sınıf II subdivizyon hastalardaki asimetriyi normal okluzyona sahip hastalarla karşılaştırmak için KIBT kullanmışlardır. İskeletsel değerlendirmede Gonial açı ve glenoid fossanın sagittal pozisyonunda istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit etmişlerdir. Gonial açı Sınıf I tarafta Sınıf II tarafa göre daha büyük bulunmuştur ancak bunun klinik olarak önemsiz olduğu söylenmiştir. Glenoid fossa pozisyonunun ise Sınıf I tarafta simetrik tarafa oranla daha önde yer aldığı belirtilmiştir. Fonksiyonel durum değerlendirmesinde ise subdivizyon bireylerde %82-86 aralığında sentrik ilişki ve sentrik okluzyon uyumsuzluğu görülmüş ve fonksiyonel kaymaya sebep olan prematür temasların en çok premolar dişlerde olduğu belirtilmiştir.

Janson ve ark. (22) Sınıf II subdivizyon malokluzyonları alt ve üst molarların erüpsiyonlarına göre Tip 1 ve Tip 2 olarak sınıflandırmışlardır. Tip 1, alt birinci molarların distalde sürdüğü, Tip 2 ise üst birinci moların mezialde sürdüğünü göstermektedir. Bu iki grubu kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında dentoskeletal asimetri miktarlarını incelemişler, Tip 1 malokluzyonda Tip 2 ve kontrol grubuna kıyasla daha fazla oranda mandibular asimetri görüldüğünü belirtmişlerdir.

Sınıf II subdivizyon gibi asimetrik olgularda temporomandibular eklemin anatomik pozisyonunun mevcut okluzal durumdan nasıl etkilendiği konusu literatürde netliğe kavuşturulamamıştır. Bu konuda geçmiş dönemde iki boyutlu filmlerle yapılan değerlendirmeler günümüzde yerini üç boyutlu filmlere bırakmıştır (26, 29, 33-36).

Vitral ve Telles (29) Sınıf II divizyon 1 subdivizyon hastalarda kondil simetrisini bilgisayarlı tomografi ile değerlendirmişlerdir. Fonksiyonel mandibular kayması ve yüz asimetrisi bulunmayan sınıf 2 divizyon 1 hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında anteroposterior ve mediolateral düzlemlerde kondil pozisyonu ve boyutlarında anlamlı fark bulamamışlardır.

Vitral ve ark. (36) Sınıf II divizyon 1 malokluzyona sahip bireylerde KIBT kullanarak temporomandibular eklemdaki değişimleri değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında superior, anterior ve posterior eklem boşlukları, fossa derinliği ve artiküler eminens posterior duvarının angulasyonu ile kondil fossa ilişkilerini incelemişler ve Sınıf I ve Sınıf II ilişki olan taraflarda değerlendirdikleri parametrelerde anlamlı fark olmadığını her iki tarafta da eklemin anlamlı miktarda önde konumlandığını tespit etmişlerdir.

Kurt ve ark. (35) Sınıf II subdivizyon hastalarda panoramik filmle vertikal düzlemde kondil ve ramusta asimetri varlığını değerlendirmişlerdir. Sınıf I kontrol grubuyla Sınıf II subdivizyon grubu arasında kondil-ramus ölçümleri ve gonial açıyla ilgili değerlendirilen parametrelerde anlamlı bir fark saptamamışlardır. Kondilde asimetri varlığını KIBT ile değerlendiren başka bir çalışmada da anlamlı bir fark bulunmadığı aktarılmıştır (13).

Mattos ve ark. (33) yakın zamanda KIBT ile yaptıkları çalışmalarında Sınıf II subdivizyon varlığında Sınıf II malokluzyon olan tarafta glenoid fossanın daha geride ve lateralde konumlandığını bulmuşlardır. Kondil değerlendirmesinde ise her iki taraftaki kondilin de fossa merkezinde yer aldığı belirtilmiştir.

## 2.2 Sınıf II Subdivizyon Tedavi Yöntemleri

Bu malokluzyonun tedavisi etyolojisinin karmaşıklığı nedeniyle zor olarak kabul edilir (37). Sınıf II subdivizyon malokluzyonunun tedavi planlamasında asimetrisinin miktarı ve bu durumun nereden köken aldığı göz önünde bulundurulur.

Tedavi yöntemleri şu şekildedir;

- İntermaksiller elastikler(1, 38)
- *Tip-back* mekaniklerle çekimsiz tedavi (21)
- Sabit fonksiyonel apareyler (37-39)
- Çekimli tedavi protokolleri (40-43)
- Ortognatik cerrahi (44, 45)
- Distalizasyon mekanikleri(46-51)

### 2.2.1. İntermaksiller elastikler

Sınıf II subdivizyon tedavisinde intermaksiller elastik kullanımı oldukça yaygın bir yöntemdir. Ancak bu yöntemin en büyük güçlüğü hasta kooperasyonuna bağlı olması ve bu nedenle tedavi sürelerinin uzamasıdır (38).

Elastik kullanımı tek taraflı olduğunda birtakım istenmeyen yan etkiler meydana gelmektedir. Kuvvetin vertikal bileşeni nedeniyle ekstrüzyon etkisi göstermektedir. Bu etkiye daha çok maksiller keserlerde rastlanılmaktadır. Aynı zamanda maksiller keserlerde dikleşmeye neden olmaktadır ve okluzal düzleme de saat yönünde rotasyon yaptırmaktadır. Bir başka yan etkisi ise mandibular keserlerde labiale eğici etkisiyle asimetrik overjete sebep olmasıdır (25, 38, 52).

### 2.2.2. Sabit fonksiyonel apareyler

Sınıf II subdivizyon malokluzyon dentoalveolar kökenli olarak teşhis edildiğinde sabit fonksiyonel apareylerle tedavisi endikedir (37).

Sabit fonksiyonel apareylerin etkisi daha çok mandibular keser protrüzyonu şeklindedir. Tek taraflı aktivasyonunda ise mandibular orta hattı, aktivasyon yapılmayan tarafa doğru kaydırma eğiliminde olmaktadır.

Elastik kullanımı ile sabit fonksiyonel apareyin etkisini karşılaştıran bir araştırmada sabit fonksiyonel apareyler orta hattı kaydırmada ve molar ilişkisinin düzeltiminde daha başarılı bulunmuştur. Aynı zamanda hastalar elastiklerini en uygun şekilde kullanmış olsalar dahi sabit fonksiyonel aparey ile yapılan tedavilerin daha kısa sürdüğü belirtilmiştir (38).

### **2.2.3. Ortognatik cerrahi**

Mandibular dişsel orta hat uyumsuzluğunun olduğu durumlarda etiyoloji sıklıkla iskeletsel kökenli olmaktadır. Çene ucu Sınıf II ilişkisinin olduğu tarafa doğru kayma göstermiştir ve bu durumun şiddetiyle orantılı olarak ortognatik cerrahi gerekli olabilmektedir. Ancak ortognatik cerrahi tedavinin maliyetinin yüksek olması ve komplikasyon riski barındırması nedeniyle hastalar tedaviyi reddedebilmekte ve bu nedenle etyolojiye yönelik bir tedavi sıklıkla yapılamamaktadır (44, 45). Yapılan bir araştırmada Sınıf II subdivizyon hastalarda cerrahi tedavi oranının %10'dan %0'a düştüğü aktarılmıştır (53).

### **2.2.4. Çekimli tedaviler**

Diş çekimli tedaviler, orta ya da şiddetli asimetride dişsel düzeltimi sağlamada dentoalveolar asimetrisi bulunan ya da cerrahi tedaviyi reddeden hastalarda etkin bir yöntemdir. Asimetrik mekaniklerin meydana getirdiği okluzal eğim ya da lateral openbite gibi yan etkiler elimine edilebilir. Orta hattın düzeltimi çekimli tedaviyle daha simetrik şekilde yapılabilir (40, 41).

Literatürde 3 ya da 4 premolar çekimli veya tek diş çekimli tedaviler ile ilgili yayınlar yer almaktadır (40-42). Tek taraflı diş çekimleri arkta asimetriye neden olması yönüyle genellikle tercih edilmemektedir. Tek taraflı ve çift taraflı çekimli tedavilerin karşılaştırıldığı bir çalışmada tek taraflı çekimlerde ark simetrisinde önemli oranda

farklılık bulunduğu belirtilmiştir ve çekim yapılan tarafa doğru 1.2 mm orta hat kayıklığı olduğu tespit edilmiştir (41).

Livas ve ark. (42) ise tek taraflı birinci molar dişin çekimiyle yaptıkları tedavi protokolünde orta hat estetiğinin sağlandığını ve sonuçların uzun dönemde stabil olduğunu belirtmiştir. Janson ve ark. (40) 3 ya da 4 premolar çekimli tedavi protokollerini karşılaştırdıkları çalışmalarında ise asimetrik çekimlerde orta hat düzeltiminin iyi bir şekilde sağlandığını belirtmişlerdir.

### 2.2.5. Distalizasyon Yöntemleri

Molar dişlerin distalizasyonunda kullanılan geleneksel yöntem ağız dışı kuvvetlerle yapılan *headgear* uygulamasıdır. Geçmişten günümüze kadar gelen bu en eski yöntem ilk olarak Norman Kingsley tarafından Sınıf II vakalarda ağız dışı kuvvetler yardımıyla keser retraksiyonu için kullanılmıştır. Daha sonra Edward Angle tarafından maksiller gelişim fazlalığında uygulanmaya başlanmış ve günümüzde kullanılan şekliyle ilk uygulama ise Kloehn (54) tarafından yapılmıştır.

*Headgear* günümüzde ankrajin desteklenmesinde, molar distalizasyonunda ve ortopedik etki amacıyla kullanılmaktadır. İstenilen hareketi etkin bir şekilde sağlamasına rağmen hasta uyumunu gerektirmesi nedeniyle günümüzde ağız içi distalizasyon yöntemleri daha sık uygulanmaktadır.

*Headgear* ile yalnızca diş hareketi elde edilmesi istendiğinde kuvvet olabildiğince sürekli ve ortopedik etki amacıyla uygulanan kuvvete oranla daha düşük olmalıdır. Üst birinci molar dişin distalizasyon amacıyla kullanımında yaklaşık olarak 400 gram kuvvet uygulanmalı ve günde en az 16 saat kullandırılmalıdır (2).

*Headgear*'in tek taraflı aktivasyonu tek taraflı Sınıf II ilişkinin düzeltiminde önerilen bir yöntemdir. Yüz arkında; kısa ya da uzun dış kollar, molar tüpüne yerleşen kısma büküm verilmesi, iç kolların genişletilmesi gibi çeşitli modifikasyonlar yapılabilmektedir. *Headgear*'in tek taraflı kullanımı etkin bir distal kuvvet sağlamasına karşın kuvvetin lateral bileşeni, çapraz kapanış eğilimi gibi istenmeyen yan etkilere

neden olmaktadır. Jacobson (55) tarafından bu yan etkiyi en aza indirebilmek amacıyla kuvvetin asimetrik lateral bileşenini ortadan kaldıracak şekilde tasarlanan dönebilen yüz arkı önerilmiştir. Ancak bunun da etkin bir yöntem olmadığı savunulmuştur (56). Çapraz kapanış eğilimini azaltmak için distalizasyon yapılan tarafta iç kolun genişletilmesi ve kuvvetin hafif şekilde ayarlanması önerilmiştir. Ancak tüm *headgear* uygulamalarında olduğu gibi asimetrik *headgear*'lerin kullanımı da hasta uyumu gerektirmesi nedeniyle sınırlıdır (25, 57).

### 2.2.5.1. Pendulum Apareyi

Bu aparey 1992 yılında Hilgers (7) tarafından geliştirilmiştir. Üst birinci molar dişlere kuvvet uygulayan 0.032 TMA telden ve modifiye *Nance* apareyinden tasarladığı apareyinde, heliksleri ortalama 230 gramlık kuvvet uygulayacak şekilde aktive etmiştir. Heliksler molar ekspansiyonu, rotasyon ve distal kök tippingi sağlamak için uyumlanabilmektedir. Aktivasyon üç haftada bir defa yapılarak 3-4 ayda yaklaşık olarak 5 mm molar distalizasyonu sağlanmıştır. Elde edilen yerin %20'sinin ön bölgedeki ankraj kaybından oluştuğunu belirtmiştir. Retansiyon için sınıf 3 molar ilişkisine gelecek şekilde bir miktar fazla düzeltim yapmayı ve stabilizasyon için 6-10 haftalık bir sürecin beklenmesini söylemiştir.

*Pendulum* apareyini değerlendiren çalışmalarda en yaygın olarak birinci molarların distal yönde ve premolarların anterior yönde eğilme hareketine neden olduğu aktarılmıştır. Bu apareyin en önemli istenmeyen yan etkisi anterior dişlerin labial yönde hareket etmesidir. Bunlara rağmen minimal hasta kooperasyonu gerektirmesi ve etkili bir distalizasyon sağlaması yönüyle etkili bir yöntemdir (58, 59).

*Pendulum* apareyinin birinci molar diş üzerine etkisine bakıldığında önemli miktarlarda distale eğilme hareketine neden olmaktadır (60). Bu sebeple gereken miktarda distalizasyon elde edildikten sonra molar dişe dikleştirici büküm verilmesi önerilmiştir (61).

Ghosh ve Nanda (62) yaşları ortalama 12 yıl olan 41 hasta üzerinde *pendulum* apareyiyle yaptıkları çalışmalarında, ortalama 6 ay (4-10 ay aralığında) süresinde bu



apareyin etkilerini değerlendirmişlerdir. Maksiller molarlar ortalama  $3.37 \pm 2.1$  mm distalize olurken birinci premolarlarda da  $2.55 \pm 1.9$  mm mezializasyon hareketi ölçülmüştür. Birinci molarların vertikal pozisyonunda önemli değişiklik belirtilmemiştir. Sınıf 2 ilişkinin düzelmesine mandibular molarlardaki mezial drift hareketinin de yardımcı olduğu söylenmiştir. Eğilme hareketinin stabilitesinin şüpheli olması nedeniyle retansiyon sürecinde *Nance* apareyi ya da *utility ark* kullanımını önermişlerdir.

Molarların distalizasyonu sırasında oluşan çapraz kapanış eğilimi nedeniyle Hilgers (63) 1993 yılında yaptığı çalışmasıyla *pendulum* apareyine ekspansiyon vidası ekleyerek yaptığı modifikasyonu tanıtmış ve bu yeni apareye *Pend-X* ismini vermiştir. Bu apareyle yapılan çalışmaların bir kısmında vidanın rutin aralıklarla aktivasyonunun yapıldığı diğer bir kısmında ise çapraz kapanış eğilimi geliştiginde vida aktivasyonu yapıldığı belirtilmiştir (60, 61, 64).

Literatürde pendulum apareyinin çeşitli modifikasyonlarıyla ilgili çalışmalar da yer almaktadır (65-67). Kinzinger ve ark. (66) *bi pendulum* ve *quad-pendulum* adını verdikleri apareyle ankraj kaybını önlemek adına öncelikle ikinci molar dişi sonrasında ise birinci molar dişi distalize etmeyi amaçlamışlardır.

Schütze ve ark. (68) modifiye *pendulum* apareyiyle tek taraflı distalizasyon yaptıkları çalışmalarında; apareyin direkt kuvvet uygulaması, sürtünmesiz hareket ve 3 boyutlu kontrol sağlaması şeklinde avantajları olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca akrilik palatal desteğin tek taraflı distalizasyon için yeterli ankraj sağladığı belirtilmiştir.

#### **2.2.5.2. Distal Jet Apareyi**

Carano ve Testa (69, 70) tarafından 1996 yılında tasarlanan, kuvvetin palatal bölgeden uygulandığı bir apareydir. Aparey ön bölgede damağa yerleşen akrilik kısımdan ankraj almakta ve aynı zamanda premolar dişe uzanan bir kol yardımıyla bu bölgeden de destek almaktadır. Aparey tasarımında, birinci moların palatinal tüpüne yerleştirilen ve diğer ucu akrilik parçada gömülü olan 0.036 inç çapında tel

bulunmaktadır. Bu tel üzerine yerleştirilen *NiTi* açık sarmal yaylar ve vidalı bir kelepçe yardımıyla aktivasyon gerçekleştirilmektedir. Aktivasyonu çocuklarda ayda bir defa 150 gramlık kuvvetlerle, yetişkin hastalarda ise 250 gramlık kuvvetlerle yapılmaktadır. Gerekli distalizasyon elde edildikten sonra birinci premolar dişten destek alan tel kesilmektedir.

Bu aparey ile molarlarda daha paralel hareket ve daha az eğilme hareketi ile distalizasyon elde edildiği ve tüm ark braketlendiğinde de eğilme miktarının azaldığı söylenmiştir. Bu etki, kuvvetin dişin direnç merkezine daha yakında konumlanmasıyla açıklanmıştır (69, 71, 72). *Distal Jet* apareyinin neden olduğu premolardaki eğilme hareketi konusunda yazarlar arasında herhangi bir fikir birliği bulunmamaktadır (71-73).

Ngantung ve ark. (72) *Distal Jet* apareyinin yerleşimini ve braketlemeyi aynı seansta yapıp distalizasyon sonrası sonuçları değerlendirdikleri çalışmalarında  $6.7 \pm 1.7$  ayda,  $2.1 \pm 1.8$  mm distalizasyonla Sınıf I molar ilişkisinin sağlandığını belirtmişlerdir. Eğilme miktarını ise  $3.3^\circ \pm 3.7^\circ$  olarak aktarmışlardır. Tedavi sonrasında fazla miktarda mezializasyon gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bu konuda yalnızca etkili bir distalizasyonun yeterli olmadığını, anterior dişleri retrakte ederken ankraj kontrolünün önemli bir sorun olduğunu söylemişlerdir. Ankraj desteğini arttırmak için *headgear* ya da elastik kullanımını önermişlerdir.

Bolla ve ark. (71) yaşları ortalama 12.6 yıl olan 20 hastayla yaptıkları çalışmalarında *Distal Jet* apareyinin maksiller molarlarda ayda ortalama 0.6 mm toplamda ise ortalama 3.2 mm distalizasyon elde ettiklerini aktarmışlardır. Bununla birlikte maksiller molarlarda  $3.1^\circ$  eğilme oluştuğunu ve maksiller keserlerin pozisyonunda önemli değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir. Aparey tasarımında sarmal yayın birinci molar kronundan daha yukarıda konumlanmasıyla daha çok paralel hareket elde edildiği aktarılmıştır.

*Distal Jet* apareyi braketsiz şekilde uygulandığında maksiller molarlarda daha fazla eğilme hareketi ve maksiller keserlerde anlamlı oranda daha az labiale

eğimlenme gerçekleştiği bildirilmiştir (71). Chiu ve ark. (73) *Distal Jetin* braketsiz uygulamasında aynı şekilde maksiller keserlerde daha az labiale eğimlenmeyle birlikte diğer çalışmanın aksine maksiller molarlarda daha az eğilme hareketi gerçekleştiğini aktarmıştır.

### 2.2.5.3. Jones Jig Apareyi

Jones ve White (74) kalın bir segmental arka geçirilen *NiTi* açık sarmal yaydan oluşan sistemi *Jones Jig* apareyi olarak tanıtmıştır. Ankraj aldığı yer bakımından tasarımı *pendulum* apareyine benzemektedir. Bu sistemde ankraj amacıyla birinci ya da ikinci premolar ya da süt ikinci molar dişlerden destek alan *Nance* apareyi bulunmaktadır. Segmental sarmal yay sistemi bukkal bölgede yer almaktadır. Bu sistemde 0.030 inç kalınlığında paslanmaz çelik segmental telin birinci molara yerleşecek kısmında 0.040 inç ve 0.022 x 0.028 inç kalınlığında iki ayrı ucu bulunmaktadır. 0.040 inç kalınlığında tel birinci molar bandındaki 0.045 inçlik gingival tüpe, 0.022 x 0.028 inçlik kısım ise köşeli slota yerleşmektedir. Premolara yerleştirilen banda lehimlenmiş kancaya bağlanan ligatür teli yardımıyla *NiTi* sarmal yay aktifleştirilmektedir. Aşırı vertikal büyüme paternine sahip hastalarda molar ekstrüzyonuna sebep olması yönüyle kontrendike olduğu belirtilmiştir.

Gulati ve ark. (75) *Jones Jig* apareyi ile yaptıkları çalışmalarında dental ve iskeletsel değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Üst birinci molar dişte 2.75 mm distalizasyon ve 3.5° distale eğilme gerçekleştiğini, overjetle 1.05 mm artış olduğunu aktarmışlardır. Mandibular düzlem açısında ise istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görülmüş ancak bu durum çalışmaya dahil edilen 12-15 yaş arasındaki bireylerin büyümesinin devam etmesiyle ilişkilendirilmiştir. Molar tüpünün normal pozisyonundan daha gingivalde yer alması gerektiğini, bu şekilde kuvvetin dişin rezistans merkezinden geçebileceği ve daha çok kütleli hareket elde edilebileceği söylenmiştir. Diğer distalizasyon yöntemlerine göre daha az eğilme hareketi gerçekleştiği ve bu nedenle relapsın azaldığı belirtilmiştir.

Runge ve ark. (76) *Jones Jig* apareyiyle yaptıkları çalışmada distalizasyon miktarını 2.23 mm, overjet artışını ise 1.53 mm olarak aktarmışlardır. Çalışmalarında premolarda oluşan eğilme hareketi, overjet ve mandibular düzlem açısında artış gibi istenmeyen etkilerin bu apareyle de meydana geldiği ve ankrajın yetersiz kaldığını söylemişlerdir. Ek olarak moment kolunun ankraj ünitesi üzerinde rotasyon etkisine neden olduğu, bunun da premoların meziale eğilmesiyle sonuçlandığı belirtilmiştir. Diğer bir kuvvet bileşeninin de moların distolingual yönde rotasyonuna sebep olarak çapraz kapanış oluşumuna zemin hazırladığı söylenmiştir.

Brickman ve ark. (77) *Jones Jig* apareyinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında birinci molarda ortalama distalizasyon miktarını 2.51 mm, distale eğilme miktarını ise 7.53° olarak aktarmışlardır. Overjet artışını ise bu apareyle yapılan diğer çalışmalara oranla daha az (0.45 mm) olarak saptamışlardır.

#### **2.2.5.4. First Class Apareyi**

*Distal Jet* apareyinde görülen ön bölgedeki ankraj kaybını en aza indirmek ve daha hızlı distalizasyon elde etmek amacıyla geliştirilen bir apareydir. Bu apareyde birinci molar ve ikinci premolar dişlere bant yerleştirilmiştir. Bukkal bölgede bantlara lehimlenen ek bir vida yer almaktadır. Palatinalinde ise daha geniş ve kelebek şeklinde akrilik kısım ve akriliğe gömülen 0.45 inç'lik tel bulunmaktadır. Palatal bölgeye yerleştirilen açık sarmal yayların aktivasyonu ile distalizasyon sağlanmaktadır. Bukkalde bulunan vidalarda *NiTi* sarmal yaylar yer almaktadır. Bu tasarımın amacı molar rotasyonunu ve çapraz kapanış oluşumunu önlemektir (78).

Fortini ve ark. (79) *First Class apareyi* ile 2.4 ayda ortalama 4 mm distalizasyon elde ettiklerini aktardıkları çalışmalarında diğer distalizasyon teknikleriyle kıyaslandığında hızlı molar distalizasyonu elde ettiklerini vurgulamışlardır. Her 1 mm'lik molar distalizasyonunda, ikinci premolar dişte 0.4 mm'lik mezializasyon olduğunu ve bunun diğer sistemlerle kıyaslandığında oldukça etkili bir ankraj kontrolü sağladığını söylemişlerdir.

Papadopoulos ve ark. (80) karma dentisyon dönemindeki hastalarda *First Class* apareyinin etkilerini incelemişlerdir. Ayda ortalama 1 mm distalizasyon elde ettiklerini ancak bunun yanında birinci molardaki  $8.56^\circ$  distale eğilme ve ön bölgede overjet artışının önemli miktarda olduğunu belirtmişlerdir. Bu apareyin yan etkileri yönüyle hasta uyumu gerektirmeyen diğer distalizasyon apareylerinden farkı olmadığı belirtilmiştir.

#### **2.2.5.5. 3D Bimetrik Maksiller Distalizasyon Arki**

Wilson (8) tarafından geliştirilen bu yöntem, ön bölümü 0,022 inç kalınlığında arka kısmı 0,040 inç kalınlığında esneme özelliği yüksek *tru-krom* materyalden üretilen tel, omega bükümlü durdurucular ve açık sarmal yaylardan oluşan bir sistemdir. Birinci molar bandı üzerindeki *headgear* tüpüne ve ön bölgede keserler üzerindeki braketlere yerleştirilmektedir. Üst kesici dişler üzerindeki protrüziv etkisinin istenmediği durumlarda intermaksiller elastiklerin kullanımı için mandibular arktan destek almak üzere kancalar tasarlanmıştır. Alt arka ankraj desteği için *lingual ark* kullanılmıştır.

Muse ve ark. (81) 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkının karma dişlenme döneminde kullanılabilmesinin ve sürtünmesiz hareket sağlamanın avantaj olduğunu belirtmiştir. Çalışmalarında birinci molarlardaki hareket miktarının ayda 0.56 mm olduğunu aktarmışlardır. Wilson'un aktardığının aksine her vakada moların bir miktar eğilme ile distalize olduğunu tamamen kütleli hareketin gerçekleşmediğini aktarmışlar ve bu durumun elastik kullanım protokolüyle ilgili olabileceğini işaret etmişlerdir.

Rana ve Becher (82) ortalama yaşları 13 yıl olan 18 hasta üzerinde bimetrik distalizasyon arkının etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında birinci molar dişte 1 mm distalizasyon ile ortalama 2 dereceden fazla miktarda eğilme hareketi olduğunu ve karşıt ankraj ünitesi olan maksiller keserlerde  $3.5^\circ$  labiale eğilme gerçekleştiğini belirtmiştir.

### 2.2.5.6. Carrière Distalizer

2004 yılında Luis Carriere (11) tarafından tanıtılan bu aparey modüler segmental arkta geliştirilmiştir. Sınıf II malokluzyonların çekimsiz tedavisinde özellikle brakifasiyal büyüme paterni izleyen hastalarda etkin olduğu belirtilmektedir. Apareyin biyomekanik hedefleri şu şekilde aktarılmıştır:

- Üst birinci molarların palatal kökleri etrafında distal yönde rotasyonu
- Molarda distalizasyon hareketi için eş zamanlı *uniform* kuvvet oluşturulması
- Kaninden molarlara uzanan posterior segmentin bağımsız şekilde birlikte hareketi
- Periodontal sorunların azaltılması

*Carriere Distalizer*(CD) apareyi, metal enjeksiyon kalıplama tekniğiyle nikel içermeyen paslanmaz çelikten üretilmektedir. Elastik kullanımı için kancası bulunan kanin *pad'*inden, eklemsi bir yapı barındıran molar *pad'*ine uzanan bir tasarımdan oluşmaktadır. Kanin yerine birinci premolar dişe de yerleştirilebilmektedir. Molar dişe yerleşen kısımda bulunan eklemsi parçanın uygun yönde hareket özgürlüğü sağladığı, molar ve kanin dişte ise tork kontrolü elde edildiği belirtilmiştir. Distalizasyon apareyinin arka kısmının üç tipte hareket sağladığı aktarılmıştır;

1. Meziale eğimli molar kronunun dikleştirilmesi
2. Palatal kök etrafında distale rotasyon
3. Kronun distale hareketi

Aparey Sınıf II elastik desteğiyle fonksiyon gördüğü için mandibulada ankaj amacıyla *lingual ark*, tüm ark braketleme, şeffaf plak veya mini vida kullanımı önerilmiştir. Elastik kullanımı konusunda *low angle* hastalarda 24 saat kullanım önerilmiş, *high angle* hastalarda ise bu sürenin 14 saat ile sınırlandırılabilceği söylenmiştir. Hasta uyumu yönüyle, bu aparey tedavinin en başında takıldığı için daha iyi bir iş birliğinden söz edilmektedir.

Bu apareyle ilgili literatürde az sayıda yayın bulunmaktadır (46, 83-87). Sandifer ve ark. (83) aktif büyüme fazındaki ortalama yaşları 11.3 yıl olan 41 hastayla yaptıkları çalışmada hastaları mandibulada lingual ark ve tüm ark braketleme şeklinde iki gruba ayırmışlardır. Alt arkı braketlenen hastalarda 0.017 x 0.025" paslanmaz çelik telde alt keser dişlere -6 derecelik tork verilmiştir. Tedavi sonuçlarına bakıldığında *lingual ark* kullanılan grupta IMPA açısında daha fazla artış gerçekleştiği gösterilmiştir. Ortalama 4.4 ayda sınıf 1 ilişkinin elde edildiği söylenmiştir. Mandibular düzlem açısında, braketlenen grupta 0.9° ve *lingual ark* grubunda ise 1.3°'lik artış saptanmıştır. Bu değişiklik yalnızca braketlenen grupta anlamlı bulunmuştur. Molar dişlerdeki eğilme miktarı literatürle kıyaslandığında oldukça az bulunmuş, bu durum apareyin eklemesi yapısına dayandırılmıştır.

Hamilton ve ark. (85) 41 adolesan hastanın *Carriere Distalizer* apareyiyle olan deneyimlerini anket çalışmasıyla değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında *Forsus* apareyi uygulanan hastaların, benzer bir anketle deneyimlerinin rapor edildiği araştırmayla da karşılaştırma yapmışlardır. Hastalara apareyin görünümü, yerleştirildiği seanstaki hızı ve kolaylığı, başka kişiler tarafından fark edilebilirliği, elastik kullanımının kolaylığı ve elastikleri kullanım sıklığı, apareyin konuşmada ve yemek yemede oluşturduğu değişikliklerle ilgili sorular yöneltilmiştir. Hastaların yüzde 54.8'i apareyin ilk yerleştirildiği seansta yemek yemede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Hastalar genel olarak elastiklerini doktorun önerdiği şekilde kullandığını ve kullanımının kolay olduğunu aktarmışlardır. *Carriere Distalizer* apareyinin kopması nedeniyle gelinen ilave randevuların oranı ise yüzde 14.3 olarak aktarılmıştır.

Schupp ve ark. (87) tek taraflı Sınıf II malokluzyonu, bir hastada *Invisalign* sistemi ve elastik kullanımıyla tedavi etmiş, diğer bir hastada ise *Carriere Distalizer* apareyiyle düzeltim sonrasında *Invisalign* sistemini kullanmışlardır. *Carriere Distalizer* apareyinde ankraji, alt molarlar ve ikinci premolara yapıştırdıkları segmental ark telinden sağlamışlardır. *Carriere Distalizer* apareyiyle 4 ay sonunda Sınıf I ilişki sağlandığını belirtmişler ve bu tedavinin *Invisalign* ile yapılan tedavi süresini azalttığını aktarmışlardır.

Rodriguez (46) 11 yaşında Sınıf II subdivizyon malokluzyona sahip ve kanin dişin sürmesi için hiç yer bulunmayan hastada 1.premolar ve 1.molar dişlere yerleştirdiği *Carriere Distalizer* apareyiyle yaptığı tedavisini sunmuştur. Çalışmasında 24 saatlik elastik kullanımıyla 11 aylık sürede kanin dişin sürebileceği kadar yer elde edildiğini aktarmıştır.

#### **2.2.5.7. NiTi Sarmal yaylar ve Teller ile Distalizasyon**

Gianelly ve ark. (88) üst birinci premolar ve birinci molar dişlere yerleştirdikleri pasif köşeli tel üzerinden *NiTi* sarmal yayın 100 gramlık aktivasyonu ile ayda 1-1.5 mm distalizasyon gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir.

Bondemark ve ark. (6) ısırma düzlemlili *Nance* apareyini ankraj apareyi olarak kullandıkları çalışmalarında açık sarmal yaylarla distalizasyonu değerlendirmiştir. Bu şekilde bir ankraj apareyinin ön bölgedeki mezializasyonu bir miktar engelleyebilmesini amaçladıklarını aktarmış ve sarmal yaylarla etkin şekilde distalizasyon elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Locatelli ve ark. (89) köşeli süperelastik *NiTi* teli, üst birinci molar ve üst birinci premolar dişler arasına 100 gram kuvvet uygulayacak şekilde sıkıştırıp yerleştirerek distalizasyon elde etmişlerdir. 100-150 gramlık Sınıf II elastiklerle ya da birinci premolara yerleştirilen *Nance* apareyiyle ankraj sağlanabileceğini belirtmişlerdir. 4 ayda 100 gramlık aktivasyonlarla Sınıf I ilişkinin sağlandığını rapor etmişlerdir.

Giancotti ve Cozza (90) *neo sentalloy* segmental ark telleriyle uyguladıkları 80 gramlık kuvvetle ikinci ve birinci molarlarda eş zamanlı distalizasyon elde etmişlerdir. Aktivasyonu segmental tellere yerleştirdikleri durdurucular ile sağlamışlardır. Birinci premoların vertikal slotuna dikleştirici yaylar yerleştirmişler ve Sınıf II elastik kullandırmışlardır. Alt çenede ise elastik ekstrüzyon etkisinin ortadan kaldırılması için *lip bumper* apareyinden destek almışlardır. İkinci molarların distalizasyonu ile birinci molarların da transeptal lifler yardımıyla daha hafif kuvvetler ile hareket edebildiğini ve uygulanan kuvvetin hafifliği nedeniyle de ankrajın daha iyi kontrol edilebildiğini aktarmışlardır.



### 2.2.5.8. K Loop

Kalra (91) tarafından 1995 yılında geliştirilmiştir. Tasarımı; 0.017 x 0.025" lik TMA telden K harfi şeklinde çift loop içeren segmental bir ark ve premolardaki bantlanan dişlerden destek alan *Nance* apareyinden oluşmaktadır. Distalizasyonu üst birinci molar ve üst birinci premolar dişler arasına yerleştirdiği segmental telin *loop*'unu ikişer mm aktive ederek sağlamıştır. Eğilme hareketinin kontrolü için segmental arkin kollarına 20° yukarıya doğru eğim vermiştir ve bu şekilde 4 ayda 4 mm üst molar distalizasyonu elde ettiğini belirtmiştir.

Konvansiyonel distalizasyon apareyleriyle ilgili yapılan bir literatür derlemesinde en fazla molar ekstrüzyonuna *Jones Jig* apareyinin sebep olduğu, üst birinci molar diş üzerinde en fazla intrüziv etkinin ise *Distal Jet* apareyinde gözlendiği belirtilmiştir. Açık sarmal yay bulunduran apareyler arasında *Distal Jet* ve *First Class* apareyinin *Jones Jig* apareyinden daha etkin distalizasyon sağladığı aktarılmıştır (92).

Konvansiyonel ankraj destekli distalizasyon apareylerini değerlendiren başka bir sistematik derlemede palatal bölgeden etki gösteren apareylerle uygulanan kuvvetin, dişin direnç merkezinin daha yakınından geçmesi sebebiyle bukkal bölgedekilere oranla daha az distale eğilme ve premolar ve kesici dişlerde daha az meziale eğilimlenmeye neden olduğu belirtilmiştir (93).

### Konvansiyonel Ankrajlı Ağız İçi Distalizasyonun Sınırlamaları

Palatal kemikten ve dişlerden ankraj alan distalizasyon apareylerinin ankraj kaybı, mandibulanın geriye rotasyonu gibi istenmeyen birtakım yan etkileri söz konusudur. Bu yan etkiler uygulanan apareylerin biyomekaniği ile ilişkilidir. Dişe uygulanan kuvvetin istenilen kütleli distalizasyon hareketini gerçekleştirmesi için dişin direnç merkezi seviyesinde kuvvet uygulanması gerekmektedir. Ancak apareylerle daha okluzal seviyede kuvvet uygulanabilmektedir. Bir diğer konu da premolar ve kaninleri de içine alan ankraj alınan ön bölgede karşıt kuvvetlerle meydana gelen hareketlerdir. Bu diş ünitesinin direnç merkezi, premolarların kökleri arasında olduğu için bu bölgede mezializasyon meydana gelmektedir (94).

Ankraj kaybı keserlerin labiale açılanması, overjet artışı, premolarların meziale hareketi ve molarların eğilme hareketi şeklinde görülebilir. Distalizasyon sırasında molar dişlerin distal yönde devrilmesi, relapsa sebep olması açısından büyük bir önem taşımaktadır. Araştırmacılar devrilmeyi önlemek için, ağız içi molar distalizasyonu aygıtlarında bazı modifikasyonlar önermişlerdir. Overjet artışı ise dudak da beraberinde öne taşıdığı için protrüziv bir profil görünümüne sebep olabilmektedir (72, 76, 79, 80, 92-97).

Kalra (91) tarafından sunulan *K-loop* apareyinde ise *Nance* apareyinden destek alınarak, köşeli TMA telinden hazırlanmış *loop* ile kuvvet-moment oranı ayarlanarak, molar distalizasyonu sırasında molar devrilmesini önlemek amaçlanmıştır.

Premolarlarda ankraj kaybıyla oluşan mezializasyon hareketinin retansiyon döneminde transeptal liflerin etkisiyle premolarlarda distalizasyon hareketi ile bir miktar kompanze olduğu söylenmiştir (71, 98).

Araştırmacılar distalizasyon yöntemlerinde ankraji arttırmak amacıyla kullanılan geniş akrilik parça nedeniyle ağız hijyeninin azaldığını ve bunun sonucunda yumuşak doku inflamasyonu geliştiğini aktarmışlardır (74, 99-101).

Distalizasyon apareyleri molarların distale hareketiyle mandibular düzlem açısını arttırma eğilimindedir. Bu nedenle mandibulada saat yönünde rotasyona neden olurlar. Buna karşılık mini vidayla yapılan distalizasyonların intrüziv etkisinin mandibular düzlem açısını azaltma eğiliminde olduğu belirtilmiştir (102-104). Aynı zamanda mini vidayla yapılan distalizasyonlarda, herhangi bir ankraj kaybı olmadan bukkal segmentler grup şeklinde hareket ettirilebilmektedir (102). Sugawara ve ark. (103) iskeletsel ankraj ile molar distalizasyonunda bukkal segmentte *en masse* hareket gerçekleştiğini aktarmışlardır.

### **Kemik Destekli Distalizasyon Uygulamaları**

Ortodontide ankraj yönetimi konusunda yeni bir çağ açan iskeletsel ankrajın kullanımına ilk olarak hayvanlar üzerinde, *vitalyum* elementinden üretilen vidalarla

başlanılmıştır. Ancak bu denemede enfeksiyon nedeniyle uygulanan tüm vidalar kaybedilmiştir (105). Sonrasında standart dental implantlar ortodontide geçici ankraj aygıtı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak implantların iyi bir ankraj sağlamasının yanı sıra invaziv cerrahi işlem gerektirmesi, *osteointegrasyonu* için zaman gerekmesi, yerleşim yerinin sınırlı olması, yaş sınırlaması olması ve maliyeti gibi durumlar olumsuz yönleri olarak düşünülmüştür. Hayvanlar üzerinde yapılan deneysel ve biyomekanik çalışmalar ve klinik araştırmalar, alveolar kemiğe yerleştirilen implantların ortodontik kuvvete karşı dirençli olduğunu ortaya koymuştur (48, 99). Maksilofasiyal cerrahide kullanılan rijid fiksasyon vidalarına benzer küçük vidaların ortodontik ankraj için yeterli olduğu söylenmiştir ve ilerleyen yıllarda daha küçük vidalar kullanılmaya başlanmıştır (106, 107). Bugün kullanılan mini vidalara benzer şekilde ilk uygulama Creekmore ve Eklund (108) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar 25 yaşındaki kadın hastada bulunan derin kapanışı düzeltmek amacıyla anterior nazal spina bölgesine cerrahi *vitalyum* vida yerleştirmiş ve vidaya astıkları elastik iplik desteğiyle intrüzyon sağlamıştır. Tedavi süresince vidada herhangi bir mobilite olmadığını aktarmışlardır.

Günümüzde konvansiyonel distalizasyon yöntemleriyle meydana gelen ankraj kayıplarını ortadan kaldırmak amacıyla mini vidalar ve mini plaklar alternatif yöntem olarak düşünülmektedir (68, 103). Ancak mini plakların yerleştirilmesi invaziv bir yöntemdir ve mini vida yerleşimine göre daha zordur (47, 106).

Maksiller molar dişlerin distalizasyonu amacıyla kullanılan mekaniklerde minividalar; palatal kemik, infrazigomatik çıkıntı, bukkal ya da palatal tarafta dişler arasındaki alveolar kemik gibi çeşitli bölgelere yerleştirilebilmektedir. Tosun ve ark. (109) ortodontik amaçla kullanılacak palatal implant yerleşimi için paramedian bölgenin(palatal süturun lateral kenarları) kemik retansiyonu yönünden uygun olduğunu aktarmıştır. Nazal kavite, kesici dişlerin kökleri ve damağın oluşturduğu üçgen bölgesinde yeterince kemik hacmi olduğunu ancak anatomik yapılara zarar vermemek adına cerrahi rehber şablon kullanmanın gerekli olduğundan bahsetmişlerdir. Başka bir çalışmada da üç boyutlu cerrahi rehber şablon

hazırlamanın ağız içi uygulamayı kolaylaştırdığını, hataları en aza indirdiğini ve bu teknikle vida aksının doğru eğitimde ayarlanabileceğini söylemişlerdir (99).

Bukkal bölgede kökler arasındaki alana minivida uygulaması ise palatal bölgeye göre daha az yumuşak doku iritasyonuna neden olmaktadır (104). Buna karşın mini vidalar diş kökleri arasına yerleştirildiğinde sagittal yönde komşuluğunda bulunan dişlerin hareketine engel olmaktadır. Mini vidanın yerleşiminden önce filmler incelenerek kökler arasındaki mevcut kemiğe ve ağız içi muayenedeki yapışık dişeti seviyesine göre en iyi uygulama alanı seçilmelidir (106). Bukkal bölgede kökler arasında uygulanan vidanın dişlerin aksıyla 30-40 derecelik açı yapacak şekilde yerleştirilmesi önerilmektedir (110).

Bukkal bölgeye uygulanan mini vidalarla gerçekleştirilen distalizasyon diğer distalizasyon tekniklerine oranla daha yavaş gerçekleşmektedir. Ancak toplam tedavi süresi ele alındığında posterior dişler eş zamanlı distalize olduğu için diğer yöntemlerle benzer ya da daha kısa zamanda bir tedavi elde edilmektedir. Ağız içi aparey tekniklerinin anterior dişler üzerine olan karşıt yan etkisi elimine olmaktadır. Bukkal bölgede mini vida ile yapılan distalizasyonda kuvvetin vertikal vektörü istenmeyen intrüzyonlara sebep olmaması için iyi ayarlanmalıdır (102).

Keles ve ark. (100) konvansiyonel distalizasyon yöntemleriyle meydana gelen ankraj kaybının oluşturduğu eğilme hareketini elimine etmek için *Keles slider* ismiyle tanıttıkları bir aparey geliştirmiş ve bu apareye 2003 yılında iskeletsel ankrajı da ekleyerek yenilemişlerdir. Yeniledikleri aparey dizaynında palatinaldeki akrilik parça yerine 4.5 mm çapında ve 8 mm uzunluğunda palatal implant yer almaktadır (99). Konvansiyonel yöntemleriyle ortalama 5.23 mm kütleli distalizasyon elde ettiklerini ve eğilme miktarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığını, overjet artışını ise 4.1 mm olarak aktarmışlardır. Palatal bölgeden aldıkları kemik desteğiyle aynı apareyi uyguladıkları hastalarında ise 3 mm kütleli distalizasyon elde ettiklerini ve ön bölgede ankraj kaybı olmadığını belirtmişlerdir.

Escobar ve ark. (111) kemik destekli *pendulum* apareyinin klinik etkilerini ortaya koymayı amaçladıkları çalışmalarında palatal bölgede paramedian bölgeye iki adet mini vida yerleştirmiştir. Apareyin ortalama 7.8 ayda, kron seviyesinde  $6 \pm 2.27$ mm, furkasyon seviyesinde ise  $4.15 \pm 1.49$  mm distalizasyon sağladığı belirtilmiştir. Anteriyordaki çapraşıklıkta premolarların distal yönde migrasyonu ile doğal şekilde düzeldiği bu durumun da tedavi sürecini kısalttığı sonucu çıkarılmıştır.

Kırçelli ve ark. (112) yaşları 13.5 yıl olan hastalarda kemik destekli *pendulum* apareyiyle yaptıkları çalışmalarında ortalama olarak 7 ayda 6.4 mm'lik distalizasyon elde etmişlerdir.

Karaman ve ark. (48) implant destekli modifiye *Distal Jet* apareyini kullandıkları vaka raporunda 11 yaşında karışık dişlenme dönemindeki hastada 2 ayda herhangi bir ankraj kaybı olmadan 4.5 mm yer elde edildiğini aktarmışlardır.

Kinzinger ve ark. (101) palatal bölgeye yerleştirilen mini vidalar üzerinden distal jet apareyini kullandıkları çalışmalarında mini vidaları ortodontik yükleme sonrasında histolojik olarak incelemişler ve herhangi bir *osteointegrasyonun* gerçekleşmediğini belirtmişlerdir.

Park ve ark. (102) bukkal bölgeye yerleştirdikleri mini vida desteğiyle distalizasyon yaptıkları çalışmalarında yaklaşık 200 gramlık kuvvetin distalizasyon için uygun olduğunu, bu miktarın ortodonti pratiğinde oldukça hafif sayılabileceğini ve bu şekilde daha fizyolojik bir hareket gerçekleştiğini aktarmışlardır. Maksiller kesicilerde herhangi bir yan etki gözlenmemiş, aksine anterior dişlerde de distale eğilme rapor edilmiştir.

Yamada ve ark. (104) ikinci premolar ve birinci molar dişler arasına yerleştirdikleri mini vidayla molar distalizasyonu yaptıkları çalışmalarında yaklaşık olarak 3 mm distalizasyon elde etmişlerdir. Distalizasyon prosedürlerindeki molar dişlerde ekstrüzyon etkisinin aksine 0,6 mm intrüzyon gerçekleştiğini rapor etmişlerdir. Vida yerleşimi konusunda bukkal alanda kökler arasındaki en geniş

boşluğun ikinci premolar ve birinci molarlar arasında olması nedeniyle bu bölgeyi tercih ettiklerini aktarmışlardır.

Lim ve ark. (113) molar distalizasyonunda *sliding jig* ve mini vidadan oluşan bir mekanik kullanmışlar ve bu yöntemin özellikle premolar çekimi istenmeyen vakalarda basit ve kullanışlı olduğunu aktarmışlardır.

Güray ve ark. (114) ağız içi molar distalizasyonu için *EZ slider* mekaniğini kullandıkları çalışmalarında bu mekaniğin molarlarda ekstrüzyona, kanin ve premolar dişlerde ise intrüzyonuna neden olduğunu ve vertikal büyüme paterni olan vakalarda kullanılmaması gerektiğini aktarmışlardır. Bu etkiden kaçınmak için *sliding jig*'in mini vidadan destek alınacak kancasının mini vida ile aynı seviyede olması gerektiğini ve elastikler yerine yayların kullanımının daha uzun süreli kuvvet uyguladığını söylemişlerdir.

Sugawara ve ark. (103) yetişkin hastalarda zigomaya yerleştirdikleri ankraj plaklarıyla distalizasyon yaptıkları çalışmalarında *en masse* ve tek molar distalizasyonu şeklinde iki ayrı yöntem kullanmışlardır. *En masse* distalizasyonda yaklaşık 500 g, tek molar distalizasyonunda ise yaklaşık 200 g kuvvet uygulamışlar ve her iki yöntemde de maksiller molarların daha çok kütleli hareket ile distalize olduğunu aktarmışlardır.

Konvansiyonel ve iskeletsel ankraj teknikli distalizasyon yöntemlerinin etkilerinin kıyaslandığı bir sistematik derlemede; üst molar dişlerde distalizasyon miktarının iskeletsel ankrajla arttığı ve maksiller keserlerin stabil kaldığı belirtilmiştir. Buna karşın iskeletsel ankraj kullanıldığında tüm kuvvetin molar dişlere yoğunlaşması nedeniyle eğilme hareketinin daha fazla olduğu, bu durumun diş destekli distalizasyonda ön kısımda mezialiasyonla kuvvet paylaşımı şeklinde gerçekleştiğini belirtmişlerdir (115).

Konvansiyonel ve iskeletsel ankrajlı distalizasyon apareylerinin etkileri üzerine yapılan bir meta analizde konvansiyonel ankrajlı apareylerin daha çok istenmeyen etkiler oluşturduğu ve iskeletsel ankraj desteğiyle yapılan distalizasyonun daha fazla

miktarlarda olduğu aktarılmıştır. Ancak bu durumun daha fazla distalizasyon gerektiren olgularda iskeletsel ankrajın tercih edilmiş olmasıyla ilişkili olabileceği belirtilmiştir (116).

Literatürde mini vida desteğiyle *Carriere Distalizer* apareyinin incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır.



### 3.BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

Araştırmaya katılan bireyler Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran 12-17 yaş arasında daimi dentisyona sahip hastalar arasından seçildi. Aşağıdaki kriterlere uyan hastalar araştırmaya dahil edilmiştir.

- Bilgilendirilmiş onam formunu okuyup imzaladıktan sonra araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmiş olmaları,
- Tek taraflı Sınıf II ya da baş başa molar kanin ilişkisine sahip olmaları,
- Üst ikinci molar dişlerin sürmüştü olması,
- Normal ya da horizontal büyüme yönüne sahip olmaları,
- Açık kapanış eğilimi bulunmaması,
- İyi bir ağız hijyenine sahip olmaları.

Dahil edilme kriterlerine uyan 20 hasta (14 kız, 6 erkek), mini vida yerleşimi için ikinci premolar, birinci molar ve ikinci molar dişlerin kökleri arasındaki kemik genişliği ve yapışık dişeti genişliği uygunluğuna göre gruplara ayrıldı.

#### 1.Grup (Lingual ark grubu):

Bu gruptaki bireylere (n=10, 7 kız, 3 erkek), *Carriere Distalizer* aпараты lingual arkta ankrāj alınarak uygulandı. Bireylerin tedavi başlangıcındaki yaş ortalamaları  $14,83 \pm 1,7$  yıldır. (Tablo 3.1.)

#### 2.Grup (Mini vida grubu):

Bu gruptaki bireylere (n=10, 7 kız, 3 erkek), *Carriere Distalizer* aпараты mini vidadan ankrāj alınarak uygulandı. Bu gruptaki bireylerin tedavi başlangıcındaki yaş ortalamaları  $15,37 \pm 1,93$  yıldır. (Tablo 3.1.)



**Tablo 3.1.** Grupların tedavi başlangıcındaki yaş ortalaması.

	<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b>Ort ± SS</b>	<b>Min. - Maks.</b>
<b>Yaş (yıl)</b>	Lingual ark	10	14,83 ± 1,7	12,11-16,9
	Mini vida	10	15,37 ± 1,93	12,7-17,3

Araştırmamızın yürütülebilmesi için Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonu'ndan 20.10.2017 tarihli 2017/10-05 (KA-17040) karar numaralı etik kurul raporu alındı (Bkz. EK 1). Tüm hastalar araştırmamıza gönüllü olarak dahil edildi. Hastaların tümünden aydınlatılmış onam (Bkz. EK 2) alındı.

### **3.2. Hastalardan Alınan Kayıtlar**

Araştırmaya dahil edilen bireylerden tedavi başlangıcında (T1) ve tedavi bitiminde (T2) şu kayıtlar alındı;

- Ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar
- Lateral sefalometrik filmler
- Maksiller ve mandibuler alçı modeller.

Fotoğraflar dijital fotoğraf makinesi (*Nikon Coolpix S9600*) kullanılarak çekildi.

Lateral sefalometrik radyograflar (Resim 3.1) dişler okluzyonda dudaklar gerilimsiz kapalıyken, doğal baş pozisyonunda standart koşullarda, aynı radyoloji teknisyeni tarafından dijital sefalometrik röntgen cihazı (*Cranex D, Soredex, Tuusula, Finland*) kullanılarak alındı.



**Resim 3.1** Lateral sefalometrik radyograf.

Sefalometrik filmlerde distalizasyon yapılan taraftaki dişlerin ayırt edilebilmesi ve distalizasyon miktarlarının belirlenmesi için başlangıç ve bitiş aşamasında vertikal boyutu arttırmayacak şekilde 1. premolar ve 1. molar dişlerin bukkal yüzeylerine sefalometrik işaretleyiciler yerleştirildi. İşaretleyiciler için 19x25 çelik tele köşeli büküm verildi ve hazırlanan bu tel dişin üzerinde mezio-distal olarak ortasına gelecek şekilde bant yapıştırıcı kompozit (*Ultra Band-Lok, Reliance Orthodontics*) ile konumlandırıldı. (Resim 3.2)



**Resim 3.2** Sefalometrik işaretleyiciler.

Maksiller ve mandibular alçı modeller elde edildikten sonra lazer tarayıcı ile taranarak *Orthomodel* (İstanbul, Türkiye) programında analiz edildi.

### 3.3. Yöntem

Tedaviye başlamadan önce distalizasyon planlanan tarafta sürmüş durumda olan veya panoramik filmde ikinci molar dişin kole seviyesinin aşağısında yer alan yirmi yaş dişlerinin çekimi istendi.

Çalışmamızda distalizasyon planlanan taraftaki birinci premolar ve birinci molar dişler arasındaki mesafe *Carriere Distalizer (Ortho Organizers, Carlsbad CA, ABD)* aparey seti içindeki özel cetveli yardımıyla belirlendi ve bu mesafeye uygun boyda aparey seçildi.

Tükürük izolasyonu sağlandıktan sonra 30 sn asit (*Blue Echant Gel in Syringe, Reliance Orthodontics*) uygulamasının ardından bonding ajanı (*Assure plus, Reliance Orthodontics*) uygulandı ve *Carriere Distalizer* apareyi kompozit (*3M Transbond XT Light Cure Adhesive*) ile 20 sn ışıklanarak ilgili dişlere yerleştirildi. Aynı randevu seansında birinci grupta alt çenede birinci molar dişlerden destek alan *lingual ark* yerleştirildi. İkinci grupta ise 1.4 x 8 mm boyutlarında mini vida (*Jeil-Med, Seoul, KP*) ön drilleme yapılmadan lokal anestezi ajanı (*Ultracain DS ampul-Sanofi Aventis*) ile ilgili bölgede anestezi sağlandıktan sonra bir *driver* yardımıyla öncelikle kemiğe dik bir şekilde sonrasında 30°- 45° açıyla vida başı mukozaya temas edene kadar yerleştirildi.

Mini vida, kökler arası boşluğun uygunluğuna göre birinci molar ve ikinci molar arasına ya da ikinci premolar ve birinci molar dişlerin kökleri arasına yerleştirildi. Daha sonra *lingual ark* grubunda 3/16" kalınlığında 6,5 oz, mini vida grubunda ise vidanın birinci ve ikinci molar arasına yerleştirildiği hastalara 1/4" 6,5 oz elastik kullandırıldı. Mini vidanın ikinci premolar ve birinci molar dişler arasına yerleştirildiği hastalara ise sagittal mesafenin daha kısa olması nedeniyle 1/8" 4,5 oz kuvvet uygulayan Sınıf II elastik kullandırıldı.

Sınıf I molar ilişki elde edilene kadar hastalar aylık randevularına çağrıldı. Bu süreçte *Carriere Distalizer*'ın kopması, *lingual ark*ın yerinden çıkması ya da mini vidanın mobil hale gelmesi gibi durumlarda hastaların en yakın zamanda kliniğe gelmesi sağlandı. Tedavi sırasında, iki hastada birinci molar ve ikinci molar dişler

arasına yerleştirilen mini vida mobil hale geldi ve birinci molar ve ikinci premolar dişler arasında taşındı.

Yeterli distalizasyon elde edildikten sonra *Carriere Distalizer* apareyi uzaklaştırıldı ve tedavi sonu (T2) kayıtları alındı. Daha sonra aynı seansta üst dental ark braketlendi. Elde edilen distalizasyonun retansiyonu için üst arka yerleştirilen 0,016" NiTi tel üzerinden distalizasyon yapılan tarafta üst kanin diş ile altta mevcut lingual ark ya da mini vida arasında 3,5 oz'luk lastikler 2 ay süreyle kullanıldı.

Lingual ark grubuna ait bir olgunun tedavi başlangıcı ve tedavi sonrası fotoğrafları Resim 3.3 ve Resim 3.4'te gösterilmiştir.

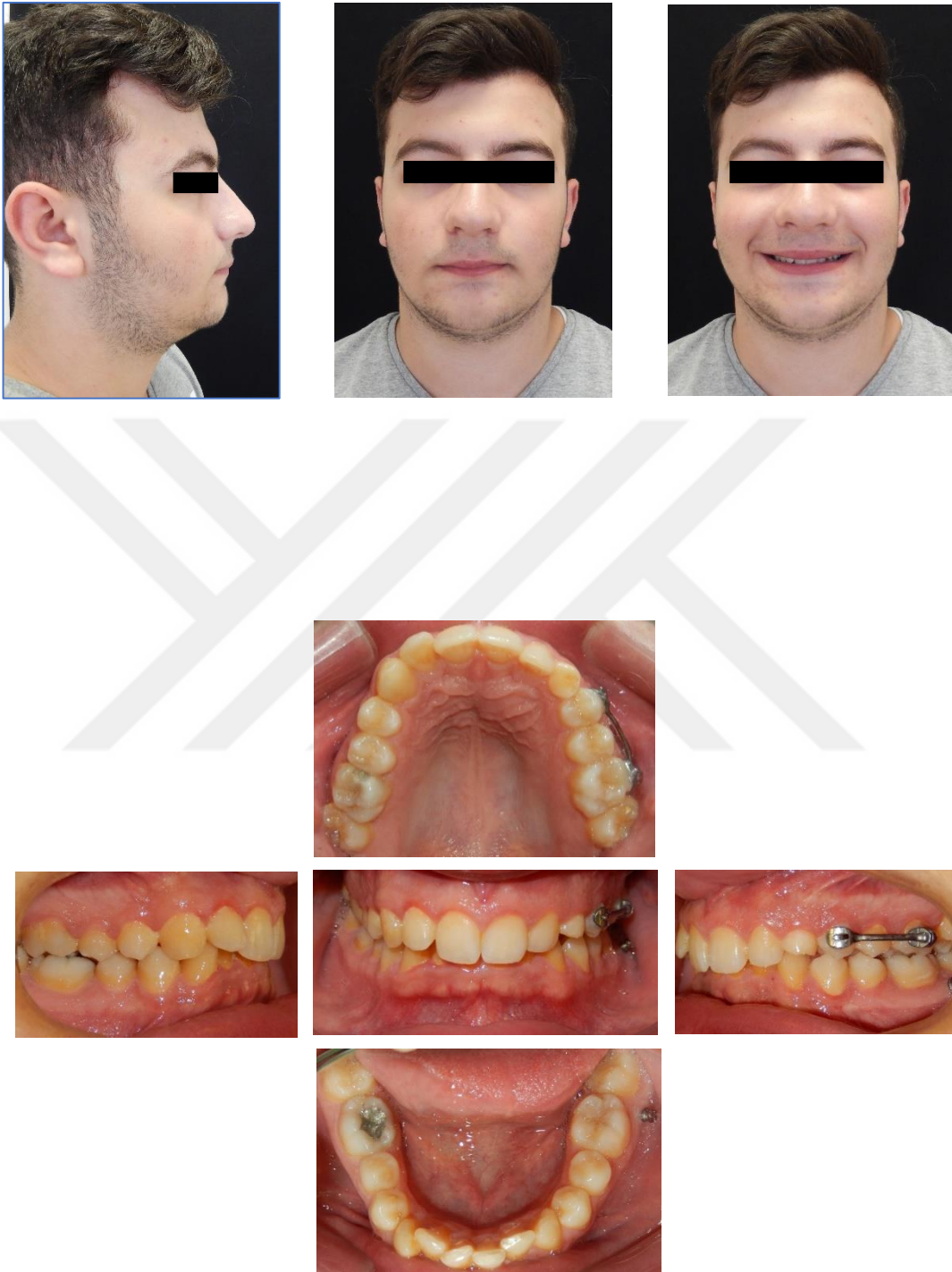
Mini vida grubuna ait iki olgunun tedavi başlangıcı ve tedavi sonrası fotoğrafları Resim 3.5, Resim 3.6, Resim 3.7 ve Resim 3.8'de gösterilmiştir.



**Resim 3.3.** Lingual ark grubuna ait olgunun tedavi başlangıcındaki fotoğrafları.



**Resim 3.4.** Lingual ark grubuna ait olgunun tedavi sonundaki fotoğrafları.



**Resim 3.5.** Mini vida grubuna ait bir olgunun tedavi başlangıcındaki fotoğrafları.



**Resim 3.6.** Mini vida grubuna ait bir olgunun tedavi sonundaki fotoğrafları.





**Resim 3.7.** İkinci premolar ve birinci molar dişler arasına mini vida yerleştirilen olgunun tedavi başlangıcındaki fotoğrafları.



**Resim 3.8.** İkinci premolar ve birinci molar dişler arasında mini vida yerleştirilen olgunun tedavi sonundaki fotoğrafları.

### 3.4. Model Analizi

Model analizi *Orthomodel* (İstanbul, Türkiye) yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi.

#### 3.4.1. Model Değerlendirilmesinde Kullanılan Noktalar

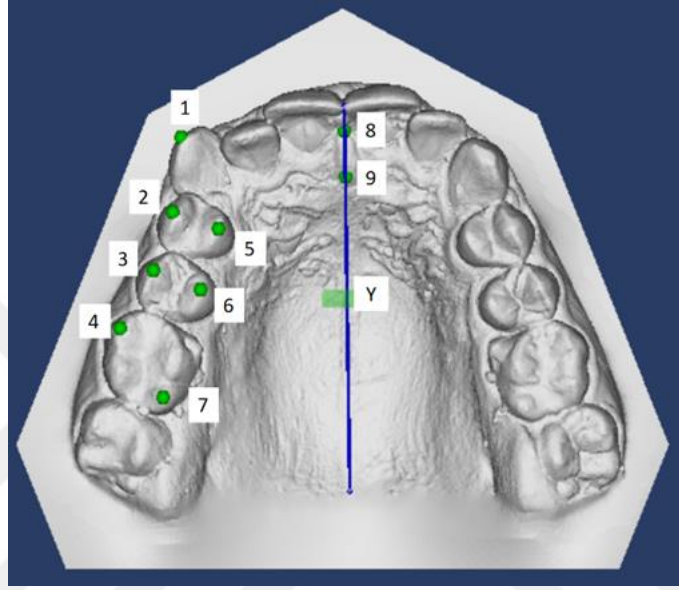
Model değerlendirmesinde kullanılan noktalar Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

1. 3T: Kanin dişin tüberkülünün tepe noktası.
2. 4B: Distalizasyon uygulanan taraftaki birinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktası
3. 5B: Distalizasyon uygulanan taraftaki ikinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktası
4. 6MB: Distalizasyon uygulanan taraftaki birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktası
5. 4P: Distalizasyon uygulanan taraftaki birinci premolar dişin palatal tüberkülünün tepe noktası
6. 5P: Distalizasyon uygulanan taraftaki ikinci premolar dişin palatal tüberkülünün tepe noktası
7. 6DP: Distalizasyon uygulanan taraftaki birinci molar dişin distopalatal tüberkülünün tepe noktası
8. R1: İnsiziv papilla'nın en ön noktasıdır.
9. R2: İnsiziv papilla'nın en arka noktasıdır.

### 3.4.2. Model Değerlendirmesinde Kullanılan Düzlemler

Model değerlendirilmesinde kullanılan düzlemler Şekil 3.1’de gösterilmiştir.

Sagittal düzlem(Y): Sutura palatina media hizasında, insiziv papilla’nın en önüne(R1) ve arkasına(R2) konulan iki noktanın birleştirilmesinden oluşan düzlemdir.



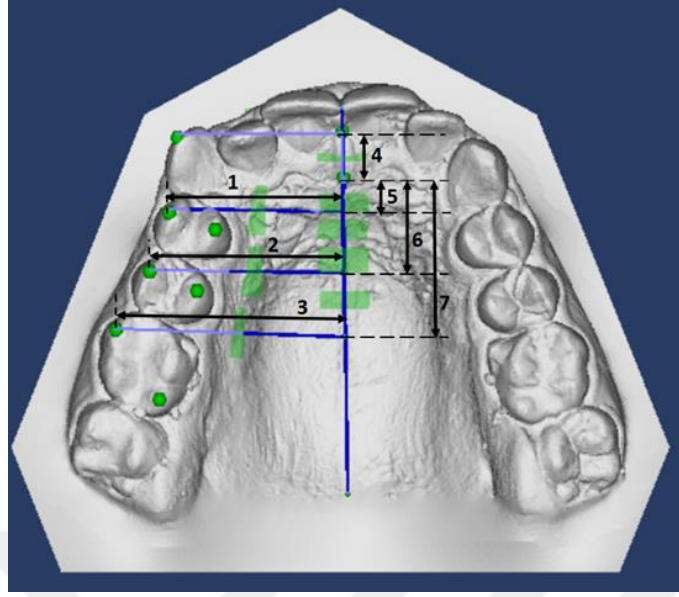
Şekil 3.1. Model değerlendirilmesinde kullanılan noktalar ve düzlemler.

### 3.4.3. Model Değerlendirmesinde Kullanılan Ölçümler

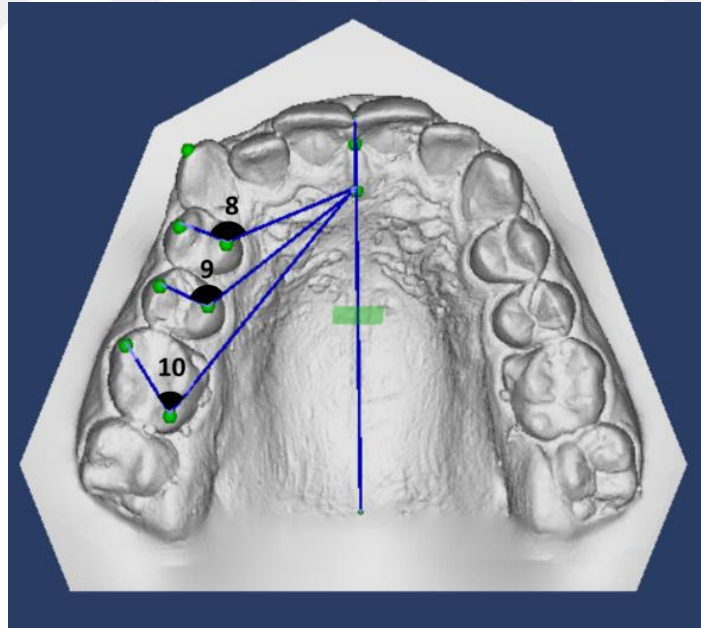
Model değerlendirilmesinde kullanılan düzlemsel ölçümler Şekil 3.2’de, açılal ölçümler ise Şekil 3.3’te gösterilmiştir.

1. 4B-Y: 4B noktasının Y düzlemine olan dik uzaklığıdır.
2. 5B-Y: 5B noktasının Y düzlemine olan dik uzaklığıdır.
3. 6MB-Y: 6MB noktasının Y düzlemine olan dik uzaklığıdır.
4. 3T-R2: 3T noktasından uzatılan doğrunun Y düzlemini dik kestiği noktadan R2 noktasına olan uzaklığıdır.

5. 4B-R2: 4B noktasından uzatılan doğrunun Y düzlemini dik kestiği noktadan R2 noktasına olan uzaklığıdır.
6. 5B-R2: 5B noktasından uzatılan doğrunun Y düzlemini dik kestiği noktadan R2 noktasına olan uzaklığıdır.
7. 6MB-R2: 6MB noktasından uzatılan doğrunun Y düzlemini dik kestiği noktadan R2 noktasına olan uzaklığıdır.
8. 4-R( $^{\circ}$ ): 4B ve 4P noktalarından geçen düzlem ile 4P ve R2 noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
9. 5-R( $^{\circ}$ ): 5B ve 5P noktalarından geçen düzlem ile 5P ve R2 noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
10. 6-R ( $^{\circ}$ ): R2 noktasından 6DP noktasına uzanan düzlem ile 6MB ve 6DP noktaları arasındaki düzlem arasındaki açıdır.



Şekil 3.2. Model değerlendirmesinde kullanılan düzlemsel ölçümler.



Şekil 3.3. Model değerlendirmesinde kullanılan açısal ölçümler.

### 3.5. Sefalometrik Radyografların Değerlendirilmesi

Her iki gruptaki 20 bireyden tedavi başlangıcı ve bitişinde elde edilen 40 adet lateral sefalometrik film *Quick Ceph Studio (Quick Ceph System, San Diego, CA)* programı kullanılarak değerlendirildi.

Bu araştırmaya dahil edilen 20 bireyden rastgele seçilen 10 bireye ait lateral sefalometrik film ve model, elde edilen verilerin güvenilirliği ve tekrarlanabilirliğinin incelenmesi için 2 hafta sonra aynı araştırmacı tarafından tekrar değerlendirildi.

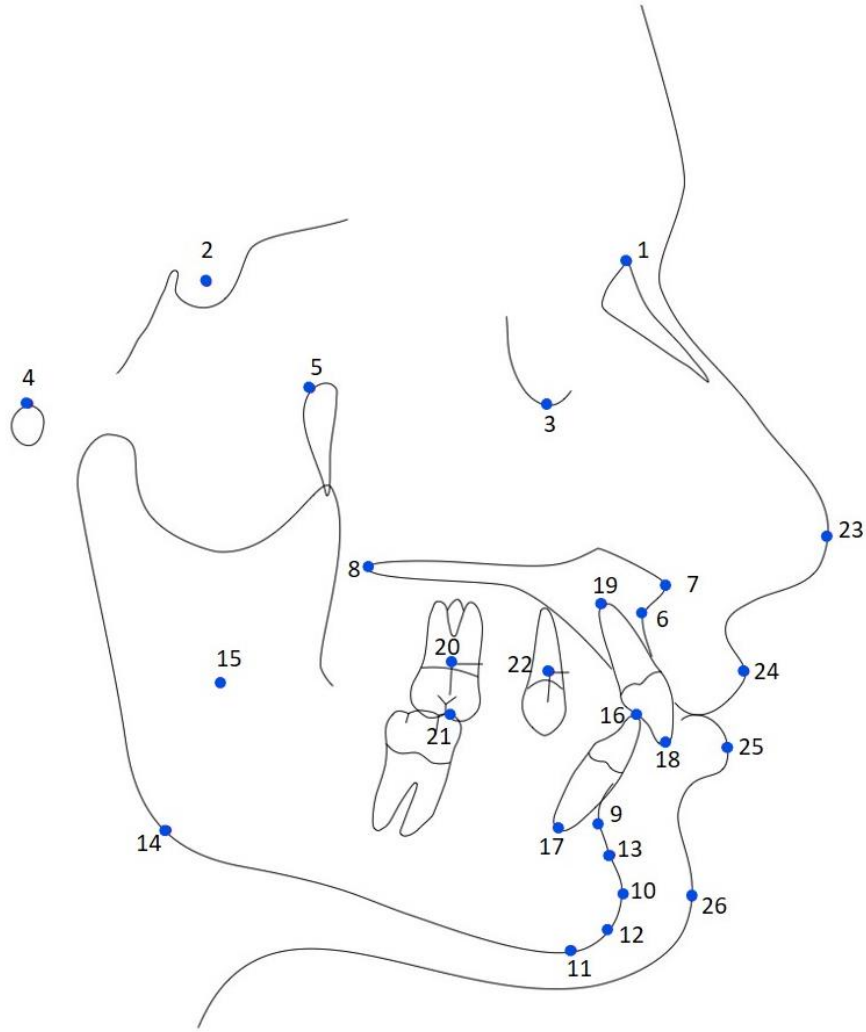
#### 3.5.1. Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Noktalar

Sefalometrik değerlendirilmede kullanılan noktalar Şekil 3.4'te gösterilmiştir.

1. Nasion (Na) : Nazofrontal suturen en ön noktası.
2. Sella (S) : Sella tursicanın en orta noktası.
3. Orbitale (Or) : Göz çukurunun alt kenarının en alt noktası.
4. Porion (Po) : Dış kulak yolunun en üst noktası.
5. Pterygoid (Pt) : Pterygomaksiller fissürün en arka ve en yukarı noktalarının orta noktası.
6. A Noktası: Anterior nazal spina altındaki iç bükeyliğin en derin noktası.
7. ANS: Anterior nazal spinanın en ön ve uç noktası.
8. PNS: Posterior nazal spinanın en arka noktası.
9. B Noktası: Pogonionun yukarısındaki iç bükeyliğin en derin noktası.
10. Pogonion (Pg) : Mandibuler simfizisin en ön noktası.
11. Menton (Me) : Mandibuler simfizisin en alt noktası.
12. Gnathion (Gn): Simfizisin en alt ve en ön noktası.

13. Pm: Proturabentia menti noktası.
14. Gonion (Go): Mandibulanın ramus ve korpusuna çizilen teğetlerin kesiştiği açının açıortayının mandibulanın alt kenarını kestiği nokta.
15. Xi noktası: Mandibula ramusunun merkezi.
16. Alt keser insizal kenarı (Li1): Alt 1. Keser dişin dişin insizal ucu.
17. Alt keser apeksi (La1): Alt 1. keser dişin apikal ucu.
18. Üst keser insizal kenarı (Ui1): Üst 1. keser dişin insizal ucu.
19. Üst keser apeksi (Ua1): Üst 1. keser dişin apikal ucu.
20. Üst 1. Molar (U6): Üst 1. Molara yerleştirilen referans telin köşe noktası
21. Alt 1. Molar (L6): Alt 1. moların meziobukkal tüberkül tepesi.
22. 1. premolar(U4): Üst 1. Premolara yerleştirilen referans telin köşe noktası
23. Burun noktası(EN): Burun ucu noktası.
24. UL:Üst dudağın en ön noktası
25. LL: Alt dudağın en ön noktası
26. Yumuşak doku pogonion (Pg'): Yumuşak doku çene ucunun en ön noktası.





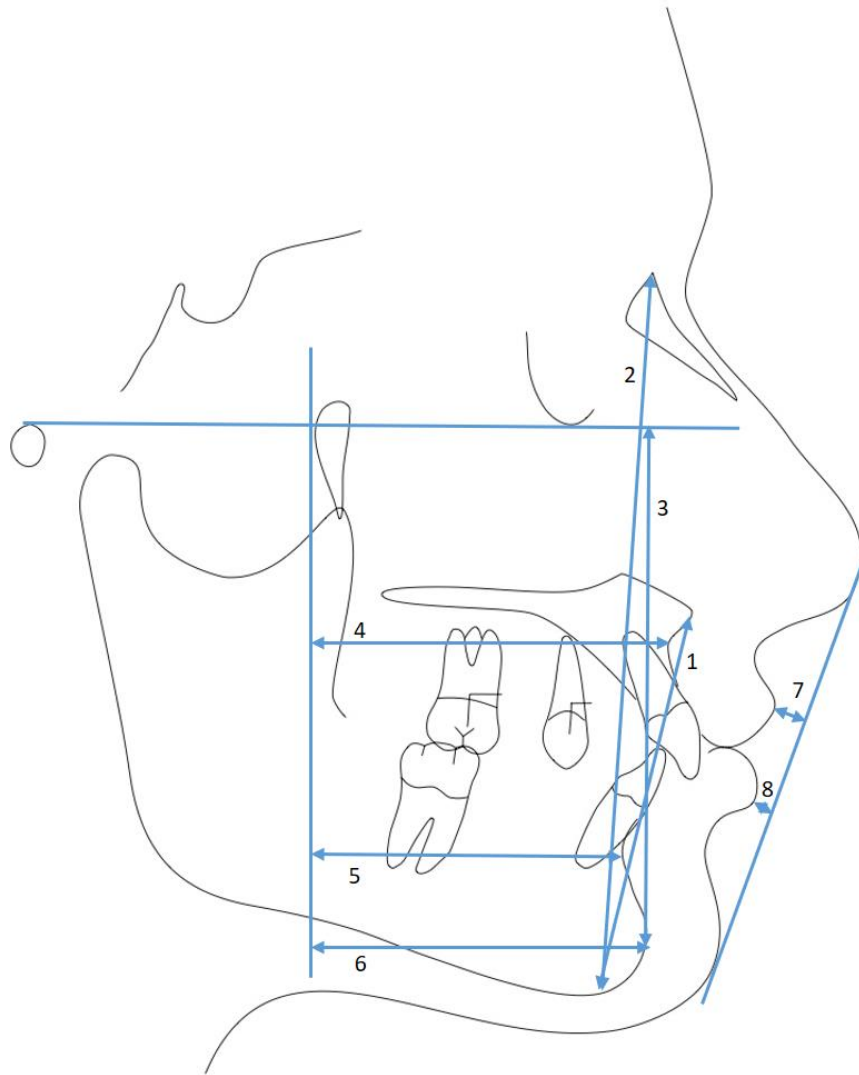
Şekil 3.4. Lateral sefalometrik film analizinde kullanılan noktalar.

### 3.5.2. Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Düzlemler

Sefalometrik değerlendirilmede kullanılan düzlemler Şekil 3.5'te gösterilmiştir.

1. SN düzlemi: Sella ve nasion noktalarını birleştiren doğrudur.
2. Frankfurt horizontal düzlemi (FH): Orbitale ve porion noktalarından geçen doğrudur.
3. PTV düzlemi: Pterigopalatin fossanın distalinden Frankfurt düzlemine indirilen dikmedir.
4. Palatal düzlem(PP): ANS ve PNS noktalarından geçen doğrudur.
5. Okluzal düzlem: Kesici overbite'inin orta noktasıyla molarların okluzal düzeyini birleştiren doğrudur.
6. Korpus ekseni: Xi ve Pm noktalarından geçen doğrudur.
7. Mandibuler düzlem (MP): Gonion ve menton noktalarını birleştiren doğrudur.
8. NA düzlemi: Nasion ve A noktalarını birleştiren doğrudur.
9. NB düzlemi: Nasion ve B noktalarını birleştiren doğrudur.
10. 4-V düzlemi: 1. Premolar dişe yerleştirilen referans telin dikey hattı boyunca uzanan doğrudur.
11. 6-V düzlemi: 1. Molar dişe yerleştirilen referans telin dikey hattı boyunca uzanan doğrudur.
12. Üst keser düzlemi: Üst keser apeksi ve insizal kenarlarını birleştiren doğrudur.
13. Alt keser düzlemi: Alt keser apeksi ve insizal kenarlarını birleştiren doğrudur.

14. E düzlemi: Burun ve çene ucuna teğet olarak çizilen doğrudur.



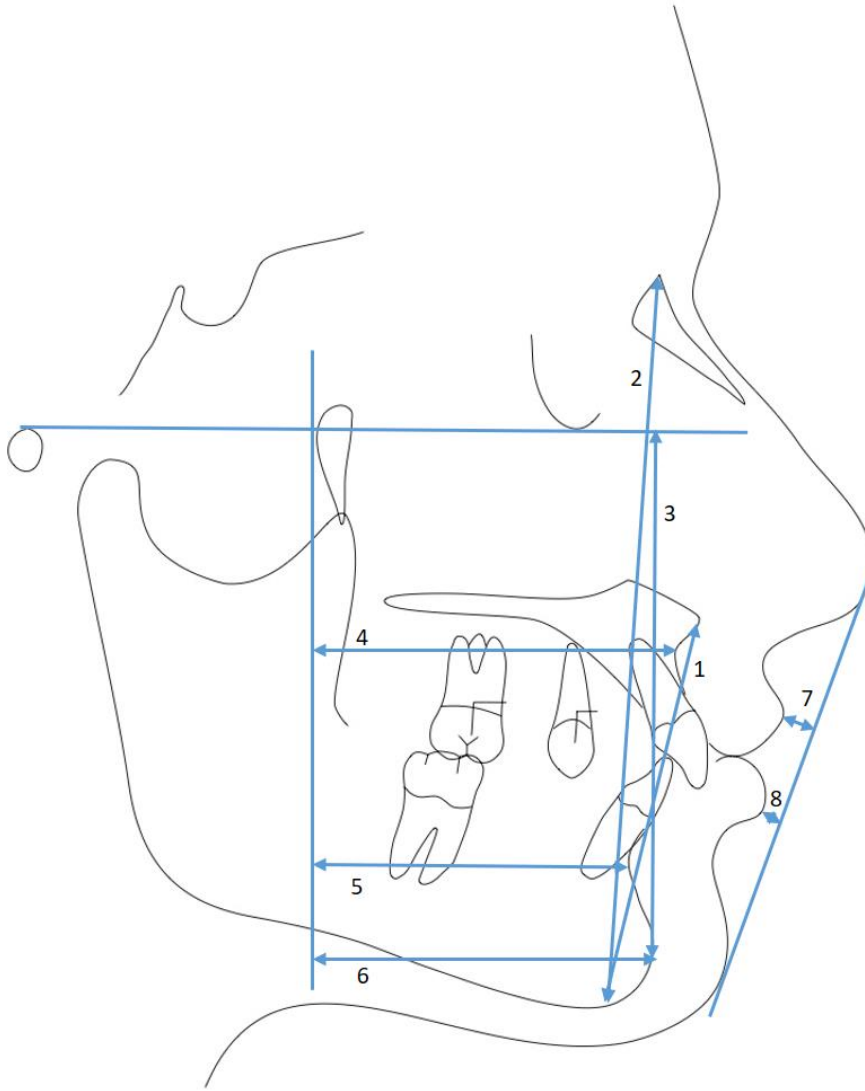
Şekil 3.5. Lateral sefalometrik film analizinde kullanılan doğrular

### 3.5.3. Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Ölçümler

#### İskeletel ve yumuşak dokuya ait doğrusal ölçümler

Sefalometrik değerlendirmede kullanılan iskelet ve yumuşak dokuya ait doğrusal ölçümler Şekil 3.6'da gösterilmiştir.

1. ANS-Me (mm): Anterior nasal spina ile menton arası uzaklık.
2. N-Me (mm): Nasion ile menton arası uzaklık.
3. Pg-FH (mm): Pogonion noktasından Frankfurt horizontal düzlemine olan dik uzaklık.
4. A-PTV (mm): A noktası ile pterigoid vertikal düzlemi arasındaki uzaklık.
5. B-PTV (mm): B noktası ile pterigoid vertikal düzlemi arasındaki uzaklık.
6. Pg-PTV (mm): Pogonion ile pterigoid vertikal düzlemi arasındaki uzaklık.
7. UL-E (mm): Üst dudağın en ön noktası ile E düzlemi arasındaki uzaklık.
8. LL-E (mm): Alt dudağın en ön noktası ile E düzlemi arasındaki uzaklık.

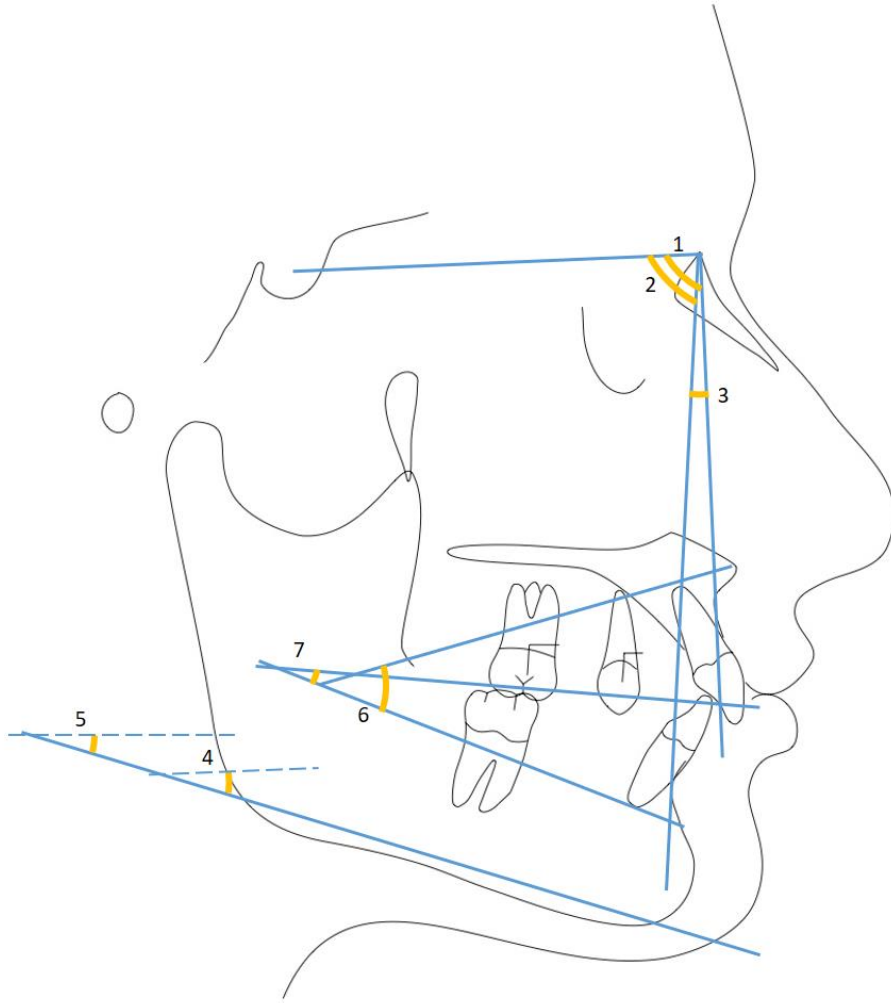


**Şekil 3.6.** İskeletsel ve yumuşak dokuya ait doğrusal ölçümler.

### İskeletsel ve Yumuşak Dokuya ait Açısal ölçümler

Sefalometrik değerlendirilmede kullanılan açısal ölçümler Şekil 3.7'de gösterilmiştir.

1. SNA Açısı: SN ve NA düzlemleri arasındaki açı.
2. SNB Açısı: SN ve NB düzlemleri arasındaki açı.
3. ANB Açısı: NA ve NB düzlemleri arasındaki açı.
4. GoMe-SN Açısı: Mandibuler düzlem ile SN düzlemi arasındaki açı.
5. FMA Açısı: Frankfurt horizontal düzlemi ile mandibuler düzlem arasındaki açı.
6. Alt Yüz Yüksekliği (AYY): ANS-Xi ve Xi-Pm düzlemleri arasındaki açı.
7. Okluzal düzlem eğimi (ODE): Korpus eksenine ile okluzal düzlem arasında yer alan açıdır.



Şekil 3.7. İskeletsel ve yumuşak dokuya ait açısal ölçümler.

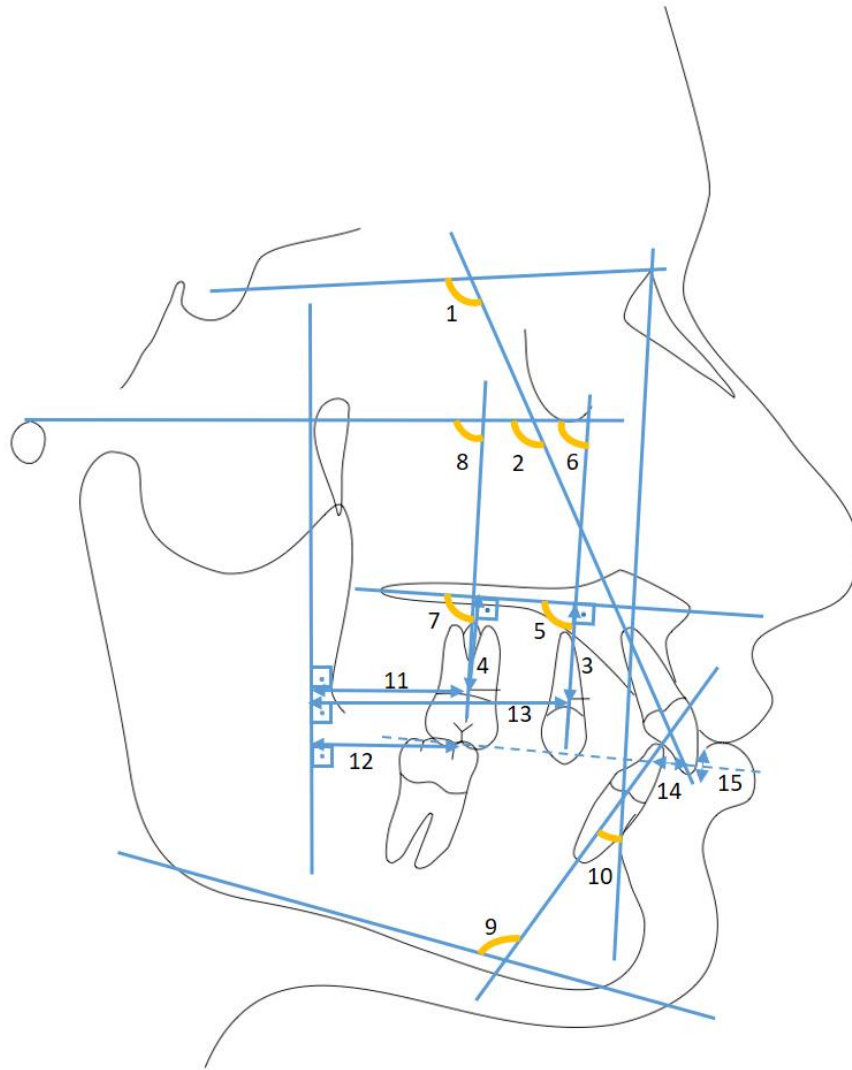
## Dışsel Ölçümler

Sefalometrik değerlendirilmede kullanılan dışsel ölçümler Şekil 3.8'de gösterilmiştir.

1. 1-SN Açısı: Üst keser ve SN düzlemleri arasındaki açı.
2. 1-FH Açısı: Üst keser ve FH düzlemleri arasındaki açı.
3. U4-PP Mesafesi: Üst 1. Premolara yerleştiren referans telin köşe noktasının palatal düzleme dik uzaklığı.
4. U6-PP Mesafesi: Üst 1. Molara yerleştirilen referans telin köşe noktasının palatal düzleme dik uzaklığı.
5. U4-PP( $^{\circ}$ ): Üst 1. Premolara yerleştirilen referans telin vertikal düzlemiyle palatal düzlem arasındaki açı.
6. U4-FH( $^{\circ}$ ): Üst 1. Premolara yerleştirilen referans telin vertikal düzlemiyle FH düzlemi arasındaki açı.
7. U6-PP( $^{\circ}$ ): Üst 1. Molara yerleştirilen referans telin vertikal düzlemiyle palatal düzlem arasındaki açı.
8. U6-FH( $^{\circ}$ ): Üst 1. Molara yerleştirilen referans telin vertikal düzlemiyle FH düzlemi arasındaki açı.
9. IMPA Açısı: Alt keser düzlemi ve mandibuler düzlem arasındaki açı.
10. Alt keser eğimi: NB doğrusu ile alt keser düzlemi arasındaki açıdır.
11. U6-PTV Mesafesi: Üst birinci molar dişe yerleştirilen referans telin köşe noktasının pterigoid vertikal düzlemine olan dik uzaklığı.
12. L6-PTV Mesafesi: Alt keserin meziobukkal tüberkül tepesinin PTV düzlemine olan dik uzaklığı.



13. U4-PTV Mesafesi: Üst birinci premolar dişe yerleştirilen referans telin köşe noktasının pterigoid vertikal düzlemine olan dik uzaklığı.
14. Overjet: Alt ve üst keser insizalleri arasında oklüzal düzleme paralel doğrultuda ölçülen mesafe.
15. Overbite: Alt ve üst keser insizalleri arasında oklüzal düzleme dik doğrultuda ölçülen mesafe.



**Şekil 3.8.** Dişsel ölçümler.

### 3.6. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizi, SPSS, versiyon 23 (*IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.*) kullanılarak yapıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama ve standart sapma değerleri) kullanıldı.

Sayısal değişkenlerde normal dağılım Shapiro-Wilk testiyle incelendi. Normal dağılım gösteren verilerde ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığının değerlendirilmesi için tekrarlı ölçümlerde varyans analizi yapıldı. Etkileşimin anlamlı çıktığı alt gruplarda, gruplar arası farklılığı belirlemek için bağımsız örneklem t testi kullanıldı. Grup içinde zamana bağlı farka eşleştirilmiş t testiyle bakıldı. Normal dağılım göstermeyen verilerde ise gruplar arasındaki farklar Mann Whitney U testi, grup içindeki farklar Wilcoxon testiyle incelendi.

Yaş ve tedavi süresinin gruplar arasında gösterdiği farka ise bağımsız gruplarda t testiyle bakıldı. Gruplar arası cinsiyet dağılımı Ki-Kare analizi ile değerlendirildi.  $P \leq 0,05$  için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Metot hatalarının değerlendirilmesi için Dahlberg formülünden yararlanılmıştır. Bu amaçla rastgele seçilen 10 hastanın sefalometrik analiz ve model analiz ölçümleri birinci ölçümlerden iki hafta sonra tekrarlanmıştır. Kullanılan Dahlberg formülü şu şekildedir;

$$E = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

E: Metot hatası

d: Birinci ve ikinci ölçüm arasındaki fark

n: İkinci defa ölçüm yapılan lateral sefalometrik film ve dijital model sayısı

## 4. BULGULAR

### 4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Gruplara ait cinsiyet dağılımı, kronolojik yaş ve tedavi sürelerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel veriler Tablo 4.1’de sunulmaktadır.

Grupların cinsiyet dağılımlarına bakıldığında; lingual ark grubunun %70’i kadın, %30’u erkek, mini vida grubunun %70’i kadın, %30’u erkekti. Gruplara dahil edilen bireylerin cinsiyet dağılımları değerlendirildiğinde, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Gruplardaki bireylerin başlangıçtaki yaş ortalamalarına bakıldığında; lingual ark grubunun yaş ortalaması  $14,8 \pm 1,7$  yıl, mini vida grubunun yaş ortalaması ise  $15,3 \pm 1,9$  yıldır. İki grup arasında yaş ortalaması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Grupların tedavi süreleri incelendiğinde; lingual ark grubunda ortalama tedavi süresi  $3,02 \pm 0,78$  ay, mini vida grubunda ise  $4,04 \pm 1,21$  aydır. Mini vida grubunda tedavi süresinin anlamlı miktarda fazla olduğu bulundu ( $p\leq 0,05$ ).

**Tablo 4.1.** Grupların yaş ortalamaları, cinsiyet dağılımları ve tedavi sürelerinin karşılaştırılması.

Değişken	Lingual ark (n=10)	Mini vida (n=10)	P
n(%)			
Kadın	7 (%70)	7 (%70)	1,000
Erkek	3 (%30)	3 (%30)	
<b>Ort. <math>\pm</math> SS (min - maks)</b>			
Yaş(yıl)	$14,8 \pm 1,7$ (12,1-16,9)	$15,3 \pm 1,9$ (12,7-17,3)	0,518
Tedavi süresi(ay)	$3,02 \pm 0,78$ (1,5-4,1)	$4,04 \pm 1,2$ (2-6,5)	0,038*

(Gruplar arasında cinsiyet dağılımı: Ki-kare testi. Bireylerin yaş dağılımı ve tedavi süreleri: Bağımsız gruplarda t testi. \* $p\leq 0,05$ )

#### 4.2. Metod Hatası

Dahlberg formülünden yararlanılarak elde edilen metod hatası değerleri 0,05 ile 0,7 arasında değişmekteydi. Bu değerler ölçümlerin doğruluğunu gösteren 0 sayısına yakındı. Bu değerlere göre ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu görülmüştür.

#### 4.3. Grupların Başlangıç Dönemindeki (T1) Model Analizi ve Sefalometrik Analiz Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Grupların başlangıçtaki model ölçümlerine ait karşılaştırmalar Tablo 4.2’de, sefalometrik ölçümlerine ait karşılaştırmalar ise Tablo 4.3’te gösterilmektedir.

Gruplar arasında başlangıç dönemindeki model ölçümlerine ait verilerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ( $p > 0,05$ ). Aynı dönemdeki sefalometrik ölçümlerde ise iki grup arasında yalnızca üst birinci molar dişin Frankfurt horizontal düzlemiyle yaptığı açı (U6-FH( $^{\circ}$ )) ve üst birinci molar dişin palatal düzlemle yaptığı açı (U6-PP( $^{\circ}$ )) ölçümlerinde anlamlı fark bulundu ( $p \leq 0,05$ ). U6-FH( $^{\circ}$ ) ve U6-PP( $^{\circ}$ ) değerleri mini vida grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu ( $p \leq 0,05$ ).

**Tablo 4.2.** Grupların başlangıç dönemindeki (T1) model analizi ölçümlerinin karşılaştırılması.

Model ölçümleri	L (n=10)		M (n=10)		P
	Ort ± SS	Min - Maks	Ort ± SS	Min - Maks	
<u>4</u> B-Y (mm)	23,17 ± 1,88	20,62 - 25,58	22,61 ± 2,8	18,62 - 26,11	0,289
<u>5</u> B-Y (mm)	28,43 ± 3,32	24,44 - 31,54	27,72 ± 3,32	19,34 - 31,03	0,821
<u>6</u> MB-Y (mm)	31,85 ± 2,23	28,38 - 35,85	31,15 ± 2,6	24,72 - 33,56	0,821
<u>3</u> T-R2 (mm)	4,79 ± 2,19	2,12 - 8,28	3,42 ± 1,69	1,52 - 5,73	0,153
<u>4</u> B-R2 (mm)	5,9 ± 3,76	0,91 - 12,09	6,5 ± 2,75	2,59 - 10,54	0,691
<u>5</u> B-R2 (mm)	14,47 ± 3,72	9,32 - 19,78	14,78 ± 2,51	10,78 - 17,38	0,751
<u>6</u> MB-R2 (mm)	20,83 ± 3,24	16,1 - 25,37	20,7 ± 2,31	16,05 - 23,52	0,705
<u>4</u> -R (°)	142,47 ± 8,12	129,58 - 157,35	141,71 ± 12,61	121,8 - 160,2	0,978
<u>5</u> -R (°)	119,19 ± 12,1	99,65 - 141,13	119,19 ± 12,1	98,1 - 135,5	0,969
<u>6</u> -R (°)	67,97 ± 5,72	60,75 - 79,2	66,84 ± 5,73	56,82 - 75,57	0,893

**Tablo 4.3** Grupların başlangıç dönemindeki (T1) sefalometrik analiz ölçümlerinin karşılaştırılması.

Sefalometrik ölçümler	L (n=10)		M (n=10)		P
	Ort ± SS	Min - Maks	Ort ± SS	Min - Maks	
<b>İskeletsel ve yumuşak dokuya ait düzlemsel ölçümler</b>					
ANS-Me (mm)	62,94 ± 4,35	57,4 - 72,3	59,52 ± 4,16	52,3 - 66,6	0,064
N-Me (mm)	112,82 ± 6,34	102,5 - 122,5	107,32 ± 108,21	96,6 - 119,7	0,083
Pg-FH (mm)	78,16 ± 4,65	69,9 - 85,3	73,95 ± 4,52	66,7 - 80,2	0,070
A-PTV (mm)	49,15 ± 4,13	45,3 - 55,6	48,49 ± 5,19	41,3 - 59,2	0,762
B-PTV (mm)	44,04 ± 4,44	39,4 - 53,4	43,67 ± 6,36	34,2 - 57,5	0,754
Pg-PTV (mm)	45,99 ± 5,73	40,2 - 57,3	46,25 ± 7,16	34,5 - 61,1	0,938
UL-E (mm)	-4,01 ± 2,07	-7,8 - -1,5	-3,42 ± 1,75	-6,9 - -0,9	0,448
LL-E (mm)	-2,08 ± 2,13	-5,6 - 1,2	-2,15 ± 1,99	-5,4 - 0,9	0,944
<b>İskeletsel ve yumuşak dokuya ait açısal ölçümler</b>					
SNA (°)	80,4 ± 3,35	77,4 - 87,1	82,93 ± 3,89	77,4 - 89,2	0,145
SNB (°)	76,73 ± 2,15	74,4 - 80,6	78,91 ± 3,23	73,6 - 83,1	0,112
ANB (°)	3,68 ± 1,67	1,4 - 6,5	4,03 ± 1,57	1,5 - 6,9	0,602
GoMeSN (°)	30,97 ± 3,82	22,6 - 36,4	27,32 ± 5,7	17 - 38	0,114
FMA (°)	20,26 ± 4,06	13,1 - 27,5	18,5 ± 5,32	11,8 - 30,8	0,485
AYY (°)	43,59 ± 3,09	37,7 - 49,6	41,64 ± 4,18	36,5 - 50,2	0,165
ODE (°)	20,55 ± 3,26	15,3 - 24,2	19,52 ± 3,05	13,8 - 24	0,493

\*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark ( $p \leq 0,05$ )

**Tablo 4.3.** (Devam) Grupların başlangıç dönemindeki (T1) sefalometrik analiz ölçümlerinin karşılaştırılması.

Sefalometrik ölçümler	L (n=10)		M (n=10)		P
	Ort ± SS	Min - Maks	Ort ± SS	Min - Maks	
<i><b>Dişsel ölçümler</b></i>					
<b>1-SN (°)</b>	97,46 ± 5,8	90 - 106,6	101,4 ± 5,12	94,8 - 110,6	0,223
<b>1-FH (°)</b>	108,27 ± 4,98	103,6 - 119,3	110,4 ± 4,97	104,4 - 119,8	0,351
<b>U4-PP (mm)</b>	15,49 ± 2,63	12,1 - 21	16,78 ± 1,72	14,7 - 20	0,445
<b>U6-PP (mm)</b>	13,35 ± 2,44	9,8 - 17,9	14,21 ± 2,11	11,2 - 17,8	0,472
<b>U4-PP (°)</b>	73,83 ± 9,93	61,8 - 89,6	77,06 ± 15,89	60,4 - 118	0,705
<b>U4-FH (°)</b>	76,05 ± 9,12	65,7 - 90,2	78,8 ± 16,35	60,4 - 120,1	0,821
<b>U6-PP (°)</b>	78 ± 14,36	67,5 - 108,6	95,07 ± 14,36	73,4 - 114,2	0,008*
<b>U6-FH (°)</b>	78,82 ± 12,17	67,7 - 103,1	95,89 ± 13,19	77,8 - 113,3	0,004*
<b>IMPA (°)</b>	94,97 ± 5,66	86,6 - 107,4	98,07 ± 8,7	84,3 - 113,6	0,922
<b>1-NB (°)</b>	22,65 ± 6,17	13,5 - 35,3	24,47 ± 6,77	15,8 - 33,7	0,922
<b>U6-PTV (mm)</b>	25,03 ± 3,59	21,5 - 33,1	24,34 ± 4,39	17,7 - 33,6	0,781
<b>L6-PTV (mm)</b>	24,66 ± 4,31	19,7 - 32,6	23,93 ± 4,54	18,2 - 34,5	0,547
<b>U4-PTV (mm)</b>	39,79 ± 3,93	35,7 - 47,9	39,4 ± 4,4	33 - 47,7	0,688
<b>Overjet (mm)</b>	4,6 ± 0,61	3,6 - 5,5	4,75 ± 0,57	3,6 - 5,3	0,580
<b>Overbite (mm)</b>	3,4 ± 1,3	0,9 - 5,6	3,6 ± 1,25	1,1 - 5	0,730

\*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark ( $p \leq 0,05$ )

#### 4.4. Grupların T2 – T1 Dönemlerine Ait Model Analizi Ölçümlerinin Karşılaştırması

Model ölçümlerine ait grup içi ve gruplar arası tedavi başlangıcı ve sonu karşılaştırmaları Tablo 4.4'te gösterilmektedir.

Her iki grupta da 4B-Y (mm), 3T-R2 (mm), 4B-R2 (mm), 5B-R2 (mm), 6MB-R2 (mm) ölçümleri tedavi başı ve sonu arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gösterdi. 4B-Y (mm), 4B-R2 (mm), 5B-R2 (mm), 6MB-R2 (mm) ölçümlerinde her iki grupta da anlamlı miktarda artış gözlenirken ( $p \leq 0,05$ ), 3T-R2 (mm) ölçümünde anlamlı miktarda azalma gözlemlendi ( $p > 0,05$ ).

Lingual ark grubunda 5B-Y (mm) ölçümünde tedavi başlangıcıyla sonu kıyaslandığında anlamlı seviyede artış bulunurken ( $p \leq 0,05$ ), mini vida grubundaki değişim ise anlamlı bulunmadı. ( $p > 0,05$ ) Ancak 5B-Y (mm) değerinde gruplar arasındaki değişim karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. ( $p > 0,05$ )

Birinci premolar, ikinci premolar ve birinci molar dişlerdeki rotasyonu gösteren sırasıyla 4-R ( $^{\circ}$ ), 5-R ( $^{\circ}$ ) ve 6-R ( $^{\circ}$ ) değerlerinde grup içinde anlamlı değişim görülmedi. ( $p > 0,05$ )

Model ölçümlerinde analiz edilen değişkenlerde gruplar arasındaki değişim karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde fark bulunmadı. ( $p > 0,05$ )



**Tablo 4.4.** Grupların T2-T1 dönemlerine ait model ölçümlerinin karşılaştırılması

Model ölçümleri	L						M						P <sup>b</sup>	
	T1			T2			T1			T2				P <sup>a</sup>
	Ort.±SS	min-maks		Ort. ± SS	min-maks		Ort. ± SS	min-maks		Ort. ± SS	min-maks			
<u>4</u> B-Y (mm)	23,17 ± 1,88	20,62 - 25,58		26,15 ± 2,03	23,01 - 29,5		22,61 ± 2,8	18,62 - 26,11		24,41 ± 2,91	20,21 - 28,61		0,000*	0,080
<u>5</u> B-Y (mm)	28,43 ± 2,39	24,44 - 31,54		29,93 ± 2,04	26,89 - 33,45		27,72 ± 3,32	19,34 - 31,03		28,56 ± 3,26	22,64 - 31,95		0,169	0,821
<u>6</u> MB-Y (mm)	31,85 ± 2,23	28,38 - 35,85		31,9 ± 2,02	29,21 - 36,33		31,15 ± 2,6	24,72 - 33,56		31,38 ± 1,99	26,86 - 33,92		0,575	0,597
<u>3</u> T-R2 (mm)	4,79 ± 2,19	2,12 - 8,28		3,32 ± 1,89	0,95 - 7,19		3,42 ± 1,69	1,52 - 5,73		2,25 ± 1,75	0 - 4,99		0,000*	0,506
<u>4</u> B-R2 (mm)	5,9 ± 3,76	0,91 - 12,09		9,76 ± 3,05	4,66 - 13,72		6,5 ± 2,75	2,59 - 10,54		10,19 ± 2,71	6,85 - 15,2		0,000*	0,878
<u>5</u> B-R2 (mm)	14,47 ± 3,72	9,32 - 19,78		17,54 ± 3,11	13,02 - 21,71		14,78 ± 2,51	10,78 - 17,38		18 ± 1,85	15,83 - 21,4		0,000*	0,889
<u>6</u> MB-R2 (mm)	20,83 ± 3,24	16,1 - 25,37		23,18 ± 3	18,49 - 28,3		20,7 ± 2,31	16,05 - 23,52		23,57 ± 1,53	21,16 - 27,31		0,005*	0,970
<u>4</u> -R (°)	142,47 ± 8,12	129,58 - 157,35		139,71 ± 8,19	124,01 - 154,64		141,71 ± 12,61	121,8 - 160,2		140,75 ± 15,03	117,4 - 167,34		0,120	0,437
<u>5</u> -R (°)	119,19 ± 12,1	99,65 - 141,13		120,65 ± 7,57	108,65 - 130,5		119,19 ± 12,1	98,1 - 135,5		120,41 ± 9,9	106,069 - 138,07		0,377	0,965
<u>6</u> -R (°)	67,97 ± 5,72	60,75 - 79,2		68,44 ± 4,44	62,36 - 76,67		66,84 ± 5,73	56,82 - 75,57		68,92 ± 5,98	59,77 - 77,78		0,095	0,281

p<sup>a</sup>: Grup içi kullanılan testler (Normal dağılan veriler için Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve Eşleştirilmiş t testi, normal dağılmayan veriler için Wilcoxon testi) p<sup>b</sup>: Gruplar arası kullanılan testler (Normal dağılan veriler için Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve Bağımsız örneklem t testi, normal dağılmayan veriler için Mann Whitney U testi) (Normal dağılım göstermeyen değişkenler:5B-Y, 6MB-Y,6MB-R2)

\*: İstatistiksel anlamlı fark (p≤0,05)

#### 4.5. Grupların T2-T1 Dönemlerine Ait Sefalometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sefalometrik ölçümlere ait grup içi ve gruplar arası tedavi başlangıcı ve sonu karşılaştırmaları Tablo 4.5'te gösterilmektedir.

İskeletsel ve yumuşak dokuya ait düzlemsel ölçümlerde ve açısal ölçümlerde grup içinde ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Dişsel ölçümlerde; 1-FH ( $^{\circ}$ ) değerinde mini vida grubunda lingual ark grubuna oranla anlamlı düzeyde azalma bulundu. Üst birinci premoların palatal düzleme uzaklığını gösteren U4-PP (mm) değerinde her iki grupta da anlamlı artış gözlemlendi ( $p\leq 0,05$ ).

Üst birinci premoların sırasıyla palatal düzlem ve Frankfurt horizontal düzlemiyle yaptığı açığı gösteren U4-PP( $^{\circ}$ ) ve U4-FH( $^{\circ}$ ) değerlerinde her iki grupta da anlamlı düzeyde artış gözlemlendi. Üst birinci moların ve üst birinci premoların pterigoid vertikal düzleme uzaklığını gösteren U6-PTV (mm) ve U4-PTV (mm) değerlerinde her iki grupta da anlamlı düzeyde azalma bulundu ( $p\leq 0,05$ ).

Alt keser eğimiyle ilgili bilgi veren IMPA ( $^{\circ}$ ) ve 1-NB ( $^{\circ}$ ) açılarında lingual ark grubunda anlamlı miktarda artış gözlemlendi. Alt birinci moların pterigoid vertikal düzleme uzaklığını gösteren L6-PTV (mm) mesafesinde lingual ark grubunda anlamlı miktarda artış gözlemlendi. Overjet (mm) ve overbite (mm) ölçümlerinde lingual ark grubunda anlamlı miktarda azalma gözlemlendi ( $p\leq 0,05$ ).

Tedavi başlangıcı ve sonunda gruplar arasında 1-FH ( $^{\circ}$ ), IMPA ( $^{\circ}$ ), 1-NB ( $^{\circ}$ ), L6-PTV (mm), overjet (mm), overbite (mm) değerlerindeki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p\leq 0,05$ ).

1-SN ( $^{\circ}$ ), U6-PP (mm), U6-PP ( $^{\circ}$ ), U6-FH ( $^{\circ}$ ) değerlerinde ise grup içinde ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Tablo 4.5. Grupların T2-T1 dönemlerine ait sefalometrik ölçümlerinin karşılaştırılması

Sefalometrik ölçümler	L				M				P <sup>b</sup>		
	T1		T2		T1		T2			P <sup>a</sup>	
	Ort.±SS	min-maks	Ort. ± SS	min-maks	Ort. ± SS	min-maks	Ort. ± SS	min-maks			
<i>İskeletsel ve yumuşak dokuya ait düzensel ölçümler</i>											
ANS-Me (mm)	62,94 ± 4,35	57,4 - 72,3	63,24 ± 4,15	57,8 - 72,2	0,585	59,52 ± 4,16	52,3 - 66,6	59,56 ± 3,61	53,9 - 65,6	0,585	0,676
N-Me (mm)	112,82 ± 6,34	102,5 - 122,5	112,56 ± 5,84	101,4 - 121,4	0,592	107,32 ± 108,21	96,6 - 119,7	108,21 ± 5,82	100,4 - 120	0,592	0,332
Pg-FH (mm)	78,16 ± 4,65	69,9 - 85,3	78,66 ± 4,2	71,4 - 85,2	0,091	73,95 ± 4,52	66,7 - 80,2	75,92 ± 3,86	67,7 - 80,6	0,091	0,301
A-PTV (mm)	49,15 ± 4,13	45,3 - 55,6	49,09 ± 4,84	44,3 - 56	1,000	48,49 ± 5,19	41,3 - 59,2	48,23 ± 4,79	41,6 - 57,6	0,798	0,677
B-PTV (mm)	44,04 ± 4,44	39,4 - 53,4	43,79 ± 5,23	37,4 - 54,3	0,102	43,67 ± 6,36	34,2 - 57,5	42,55 ± 6,56	31,5 - 55,9	0,102	0,288
Pg-PTV (mm)	45,99 ± 5,73	40,2 - 57,3	45,82 ± 6,68	36,6 - 57,6	0,118	46,25 ± 7,16	34,5 - 61,1	45,09 ± 7,27	32 - 59,3	0,118	0,237
UL-E (mm)	-4,01 ± 2,07	(-7,8) - (-1,5)	-4,17 ± 2,09	(-7,8) - (-1,4)	0,361	-3,42 ± 1,75	-6,9 - -0,9	-3,51 ± 1,25	(-6) - (-1,5)	0,361	0,796
LL-E (mm)	-2,08 ± 2,13	-5,6 - 1,2	-2,1 ± 1,93	-5,9 - 0,6	0,956	-2,15 ± 1,99	-5,4 - 0,9	-2,15 ± 1,59	-4,3 - 1	0,956	0,956
<i>İskeletsel ve yumuşak dokuya ait açısal ölçümler</i>											
SNA (°)	80,4 ± 3,35	77,4 - 87,1	80,52 ± 3,74	76 - 85,9	0,546	82,93 ± 3,89	77,4 - 89,2	83,13 ± 4,23	76,7 - 88,6	0,546	0,879
SNB (°)	76,73 ± 2,15	74,4 - 80,6	76,86 ± 2,74	73,7 - 81,6	0,480	78,91 ± 3,23	73,6 - 83,1	78,08 ± 3,58	72,7 - 83	0,480	0,924
ANB (°)	3,68 ± 1,67	1,4 - 6,5	3,66 ± 1,8	0,9 - 6,1	0,945	4,03 ± 1,57	1,5 - 6,9	4,07 ± 1,46	2,5 - 7,1	0,945	0,837
GoMeSN (°)	30,97 ± 3,82	22,6 - 36,4	31,35 ± 4,04	24,3 - 38,1	0,161	27,32 ± 5,7	17 - 38	27,61 ± 6,01	16,9 - 38,1	0,161	0,847
FMA (°)	20,26 ± 4,06	13,1 - 27,5	20,72 ± 4,92	13,3 - 29,9	0,054	18,5 ± 5,32	11,8 - 30,8	19,38 ± 5,24	11,7 - 31	0,054	0,526
AYY (°)	43,59 ± 3,09	37,7 - 49,6	44,85 ± 3,71	38,7 - 51,2	0,063	41,64 ± 4,18	36,5 - 50,2	41,67 ± 4,9	36,6 - 52,1	0,063	0,075
ODE (°)	20,55 ± 3,26	15,3 - 24,2	20,48 ± 6,15	12,9 - 32,9	0,675	19,52 ± 3,05	13,8 - 24	19,03 ± 3,66	12,6 - 24,5	0,675	0,753

p<sup>a</sup>: Grup içi kullanılan testler (Normal dağılılan veriler için Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve Eşleştirilmiş t testi, normal dağılımayan veriler için Wilcoxon testi) p<sup>b</sup>: Gruplar arası kullanılan testler (Normal dağılılan veriler için tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve Bağımsız örneklem t testi, normal dağılımayan veriler için Mann Whitney U testi)

**Tablo 4.5. (Devam) Grupların T2-T1 dönemlerine ait sefalometrik ölçümlerinin karşılaştırılması**

Sefalometrik ölçümler	L						M						P <sup>b</sup>
	T1		T2		P <sup>a</sup>	T1		T2		P <sup>a</sup>			
	Ort.±SS	min-maks	Ort. ± SS	min-maks		Ort. ± SS	min-maks	Ort. ± SS	min-maks				
<i>Dışsel ölçümler</i>													
1-SN (°)	97,46 ± 5,8	90 - 106,6	98,37 ± 6,7	89,7 - 110,5	0,993	101,4 ± 5,12	94,8 - 110,6	100,48 ± 4,05	93,2 - 106,1	0,993	0,123		
1-FH (°)	108,27 ± 4,98	103,6 - 119,3	109,02 ± 5,63	99,2 - 121,6	0,350	110,4 ± 4,97	104,4 - 119,8	108,72 ± 3,55	103,7 - 115,6	0,050*	0,035*		
U4-PP (mm)	15,49 ± 2,63	12,1 - 21	17,52 ± 2,73	13,5 - 22,9	0,000*	16,78 ± 1,72	14,7 - 20	17,81 ± 2,11	14,3 - 21	0,000*	0,075		
U6-PP (mm)	13,35 ± 2,44	9,8 - 17,9	13,39 ± 2,68	10,5 - 18,3	0,875	14,21 ± 2,11	11,2 - 17,8	14,1 ± 2,47	10,8 - 17,9	0,875	0,736		
U4-PP (°)	73,83 ± 9,93	61,8 - 89,6	68,94 ± 6,46	60,4 - 83	0,022*	77,06 ± 15,89	60,4 - 118	69,4 ± 12,28	54 - 89,7	0,032*	0,597		
U4-FH (°)	76,05 ± 9,12	65,7 - 90,2	70,29 ± 6,85	60,8 - 81,5	0,013*	78,8 ± 16,35	60,4 - 120,1	69,7 ± 13,69	50,1 - 90,2	0,022*	0,364		
U6-PP (°)	78 ± 14,36	67,5 - 108,6	77,17 ± 16,58	61,3 - 117,7	0,646	95,07 ± 14,36	73,4 - 114,2	93,06 ± 22,14	62,7 - 128,2	0,415	0,677		
U6-FH (°)	78,82 ± 12,17	67,7 - 103,1	78,49 ± 15,79	60,7 - 111,6	0,799	95,89 ± 13,19	77,8 - 113,3	93,09 ± 21,98	62,7 - 126,4	0,386	0,545		
IMPA (°)	94,97 ± 5,66	86,6 - 107,4	98,11 ± 6,03	85,8 - 109,6	0,009*	98,07 ± 8,7	84,3 - 113,6	97,34 ± 8,66	86,8 - 112,1	0,469	0,010*		
1-NB (°)	22,65 ± 6,17	13,5 - 35,3	26,31 ± 6,81	13,9 - 39	0,001*	24,47 ± 6,77	15,8 - 33,7	23,89 ± 7,65	13,8 - 36,5	0,569	0,003*		
U6-PTV (mm)	25,03 ± 3,59	21,5 - 33,1	21,54 ± 3,58	15,7 - 28,4	0,000*	24,34 ± 4,39	17,7 - 33,6	21,24 ± 4,26	14,6 - 30,5	0,000*	0,537		
L6-PTV (mm)	24,66 ± 4,31	19,7 - 32,6	25,3 ± 4,79	19,6 - 34,1	0,027*	23,93 ± 4,54	18,2 - 34,5	23,57 ± 4,32	17,7 - 33,7	0,119	0,006*		
U4-PTV (mm)	39,79 ± 3,93	35,7 - 47,9	37,06 ± 4,4	29,8 - 45,7	0,000*	39,4 ± 4,4	33 - 47,7	35,88 ± 4,67	28,9 - 45,8	0,000*	0,243		
Overjet (mm)	4,6 ± 0,61	3,6 - 5,5	3,58 ± 0,67	2,7 - 5,2	0,003*	4,75 ± 0,57	3,6 - 5,3	4,46 ± 0,63	3,2 - 5,7	0,135	0,040*		
Overbite (mm)	3,4 ± 1,3	0,9 - 5,6	1,95 ± 1,42	-0,1 - 4,4	0,001*	3,6 ± 1,25	1,1 - 5	3,2 ± 1,49	1,1 - 5,4	0,079	0,008*		

p<sup>a</sup>: Grup içi kullanılan testler (Normal dağılım veriler için Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve Eşleştirilmiş t testi, normal dağılmayan veriler için Wilcoxon testi) p<sup>b</sup>: Gruplar arası kullanılan testler (Normal dağılım veriler için tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve Bağımsız örneklem t testi, normal dağılmayan veriler için Mann Whitney U testi) (Normal dağılım göstermeyen değişkenler: A-PTV U4-PP(°) U4-FH(°) U6-PP(°) U6-FH(°))

\*: İstatistiksel anlamlı fark (p≤0,05)

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Çalışmanın Amacı:

Sınıf II subdivizyon malokluzyonlar ortodontik popülasyonda en sık karşılaşılan asimetrilerdir ve Sınıf II malokluzyonların % 50'sini oluşturduğu tahmin edilmektedir. Bu asimetrik malokluzyonun etyolojisinin ortaya konulmasındaki zorluk nedeniyle çoğunlukla durumu kamufle etmeye yönelik (*compromise*) tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Ancak bu yöntemler, okluzal düzlemin eğimlenmesi, sonuçların stabil olmaması ve temporomandibular eklemden uyumsuzluklar gibi sorunları beraberinde getirebilmektedir. Bu nedenle iskeletsel ve dişsel etyolojinin yanı sıra fonksiyonel kayma varlığının değerlendirilmesi ve tedavi planlamasının bu doğrultuda yapılması önemlidir.

Bu asimetrik malokluzyon maksiller dişlerden köken aldığı sıklıkla distalizasyon yöntemleri uygulanmaktadır. Ancak distalizasyon yöntemlerinde ankraj alınan ünitenin hareketi istenmeyen bir durumdur. Bu durumun önüne geçmek için geçici iskeletsel ankrajlı yöntemler tasarlanmıştır. *Carriere Distalizer* apareyi de dişlerden ya da mini vidadan ankraj olarak uygulanabilen bir distalizasyon apareyidir. Literatürde mini vida ankrajıyla *Carriere Distalizer* apareyinin etkilerini değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, dişlerden ya da mini vidadan destek alınarak *Carriere Distalizer* apareyiyle yapılan distalizasyonun dentofasiyal yapılar üzerine etkisini ortaya koymayı amaçladık.

### 5.2. Bireyler ve Yöntem

#### 5.2.1. Birey Seçim Kriterleri

Bu çalışmaya tek taraflı Sınıf II ya da baş başa molar kanin ilişkisine sahip, 12-17 yaş arasında 20 birey dahil edilmiştir. Distalizasyon süresi, birinci molar dişteki eğilme miktarı ve yüzün vertikal boyutu ikinci molar dişin erüpsiyonundan etkilenebilmektedir (117, 118). Bu nedenle standardizasyonu sağlamak için ikinci molarların sürmüş olması ölçüt olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde yaşa bağlı olarak artan kemik maturasyonu distalizasyon süresini etkileyebileceği için yaş aralığı 12-17

yıl arasında sınırlandırılmıştır. Tedavi başlangıcında araştırma grupları arasında yaş ortalamaları ve cinsiyet dağılımları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir.

Üçüncü molar dişlerin distalizasyon üzerine etkileri konusunda literatürde fikir birliği bulunmamaktadır(119). Çalışmamızda az da olsa birinci molar dişin distalizasyonunda gövdesel (*bodily*) hareketi engelleyebileceği düşüncesiyle erüpte olmuş üçüncü molar dişler veya panoramik filmde ikinci molar dişin kole seviyesinin aşağısında yer alan üçüncü molar dişlerin çekimi istendi.

Distalizasyon uygulamasının yüz yüksekliğini arttırması ve *overbite*'ı azaltması nedeniyle vertikal yönde yüz büyümesine sahip ve openbite eğilimi olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Tek taraflı Sınıf II ya da baş başa molar kanin ilişkisinde sıkça karşılaşılan durumlardan biri fonksiyonel kayma varlığıdır. Çalışmamızda fonksiyonel kayma varlığı hastalara 5 dk süreyle pamuk ısırttıktan sonra sentrik ilişki konumunda okluzyon değerlendirilerek yapıldı. Fonksiyonel kayması olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

### 5.2.2. Yöntem

Araştırmaya dahil edilen bireylerden tedavi başında (T1) ve tedavi sonunda (T2) lateral sefalometrik filmler alındı. Bu filmlerde distalizasyon yapılan taraftaki birinci molar ve birinci premolar dişleri belirlemek ve bu dişlerle ilgili ölçümleri yapabilmek amacıyla işaretleyici teller yerleştirildi. İşaretleyiciler her hastada dişlere özel olarak hazırlandı ve T1 ve T2 dönemlerinde sefalometrik film almadan önce aynı işaretleyiciler dişlerin üzerine yerleştirildi. Böylece birinci molar ve birinci premolar dişlerdeki sagittal ve vertikal yöndeki değişimler hassas şekilde değerlendirildi.

Molar distalizasyonu, üst çenede yer elde etmede ve Sınıf II ilişkinin düzeltiminde kullanılan bir yöntemdir. Ortodonti literatüründe *headgear*'lerin kullanımıyla başlayan bu yöntem oldukça eskiye dayanmaktadır. Günümüzde

distalizasyon amacıyla kullanılan çok sayıda yöntem bulunmaktadır. Bu amaçla geliştirilen apareylerden biri de *Carriere Distalizer* apareyidir.

*Carriere Distalizer* apareyi çoğunlukla kanin ve birinci molar dişlere yerleştirilen bir aparey olmasına karşın, kanin dişin ağız içinde olmaması ya da pozisyonunun apareyin yapıştırılmasına uygun olmadığı durumlarda birinci premolar ve birinci molar dişlere yerleştirilmektedir. Çalışmamıza dahil edilen bireylerde gömülü konumda olan, *high* vestibülde konumlanan ve rotasyonlu kanin dişler olması nedeniyle tüm hastalarda aparey birinci premolar ve birinci molar dişlere yerleştirildi.

*Carriere Distalizer*, ağız içi distalizasyon apareyleri arasında hekim açısından uygulama kolaylığı yönüyle avantajlı bir apareydir. Apareyin olumsuz bir yanı elastik kullanımıyla etki göstermesi ve bu nedenle de hasta uyumu gerektirmesidir. Ancak tedavinin başında kullanılıyor olması ve başlangıçta ağız içinde braketlerin olmaması nedeniyle hastalar tarafından oldukça iyi bir uyumla karşılanmaktadır. *Carriere Distalizer* apareyiyle hasta deneyimlerinin değerlendirildiği bir çalışmada da benzer şekilde hastaların elastik kullanımını kolay ve apareyi konforlu buldukları aktarılmıştır (85). Hekim tarafından kolay uygulanabilir, hastalar tarafından iyi uyum gösterilen ve konforlu bulunan bir aparey olması nedeniyle apareyin etkilerinin araştırılması ve diğer distalizasyon yöntemleriyle kıyaslanması incelenmeye değer bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin gruplandırması mini vida yerleşimi için ikinci premolar, birinci molar ve ikinci molar dişlerin kökleri arasındaki kemik miktarının ve bu bölgedeki yapışık dişeti miktarının yeterliliğine göre yapıldı. Mini vidanın birinci ve ikinci molar diş kökleri arasına yerleştirildiği iki hastada vida başarısızlığı oldu ve bu hastalarda mini vida, birinci molar ve ikinci premolar diş kökleri arasına taşındı. Hastalar mini vida mobil hale geldiğinde tedavi süresini etkilememesi için en kısa sürede kliniğe gelmeleri konusunda bilgilendirildi. Mini vida başarısızlığı görülen veya lingual arkin yerinden çıktığı hastalarda en fazla üç günlük zaman kaybı yaşandı. Hastaların hiçbirinde *Carriere Distalizer* apareyinde kopmaya rastlanmadı.

### 5.3. Bulgular

#### 5.3.1. Model Analizi Ölçümleriyle İlgili Bulgular

Molar distalizasyonunda dişlerin geriye hareketi sırasında kuvvet vektörlerinin yönü nedeniyle birinci molar diş palatinal hareket edebilir. Bu nedenle çapraz kapanış eğilimi olan hastalarda apareye genişletme vidası eklenmesi düşünülmüştür (7, 60, 61, 63). Bu etkinin yanı sıra distalizasyon ile birinci molar dişte bukkale hareketin gözlemlendiği çalışmalar da mevcuttur. Schütze ve ark.(68) tek taraflı distalizasyon yaptıkları çalışmalarında birinci molar dişte  $1.40 \pm 1.83$  mm bukkale hareket gerçekleştiğini aktarmışlardır. Ghosh ve Nanda(62) çift taraflı distalizasyonda maksiller ikinci premolar seviyesinde 1.95 mm'lik artış rapor etmiştir. *Carriere Distalizer* apareyinin birinci premolar ve birinci molar dişte bukkale-palatal yöndeki etkilerine bakıldığında; birinci premolar dişin lingual ark grubunda  $2.97 \pm 1.5$  mm, mini vida grubunda  $1.79 \pm 1.34$  mm anlamlı miktarda bukkale hareket ettiği ve birinci molar dişte ise anlamlı bir değişim olmadığı tespit edildi. Premolar dişlerdeki bu hareketin sonucunda teleskop kapanış görülebilir ancak çalışmamızdaki hastaların hiçbirinde teleskop kapanışa rastlanmadı.

Distalizasyon sırasında doğrudan kuvvet uygulanmayan dişler transeptal lifler aracılığıyla bir miktar hareket edebilmektedir (71, 98, 99, 111, 120-122). Ancak yapılan çalışmalarda üst kanin dişin transeptal lifler ile hareket miktarı değerlendirilmemiştir. Çalışmamızda diğer çalışmalarda premolar dişlerde aktarılan harekete benzer şekilde distalizasyon yaptığımız tarafta herhangi bir kuvvet uygulamadığımız üst kanin dişin anlamlı miktarda distalize olduğu saptandı. Lingual ark grubunda ortalama  $1.47 \pm 1.04$  mm, mini vida grubunda ise ortalama  $1.16 \pm 0.93$  mm kanin distalizasyonu gerçekleştiği bulundu.

*Carriere Distalizer* apareyinde birinci premolar, ikinci premolar ve birinci molar dişlerin eş zamanlı distalizasyonu (grup distalizasyon) gerçekleşmektedir. Bu durum ön bölgede yer ihtiyacı varlığında ve kanin dişin Sınıf I ilişkiye geçmesinde kendiliğinden düzeltim sağlamaktadır. Escobar ve ark.(123) palatal bölgeden mini



vida ankrajıyla uyguladıkları *pendulum* apareyinde benzer bir etki gördüklerini aktarmışlardır.

Model ölçümünde birinci molar dişte lingual ark grubunda ortalama  $2.34 \pm 1.07$  mm, mini vida grubunda ise ortalama  $2.87 \pm 1.83$  mm distalizasyon gerçekleştiği bulundu. Gruplar arasında distalizasyon miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. Schütze ve ark.(68) modifiye *pendulum* apareyi ile tek taraflı distalizasyon yaptıkları çalışmalarında model ölçümlerinde birinci molar dişte ortalama  $4.34 \pm 1.45$  mm distalizasyon elde etmişlerdir. Genel olarak yapılan distalizasyon çalışmalarında distalizasyon miktarları sefalometrik filmler üzerinde değerlendirildiği için bu konu sefalometrik değerlendirme kısmında tartışılacaktır.

*Carriere Distalizer* apareyi bukkal bölgeden kuvvet uygulaması ve molar bölgede eklemli yapıda olması nedeniyle distalizasyon gerçekleşen dişlerde klinik olarak bir miktar distal rotasyon görülmektedir (11). Ancak üç boyutlu modeller üzerinde yapılan değerlendirmede; birinci premolar, ikinci premolar ve birinci molar dişlerde istatistiksel olarak anlamlı bir rotasyona rastlanmamıştır.

### 5.3.2. Sefalometrik Analiz Ölçümleriyle İlgili Bulgular

Yapılan çalışmalarda distalizasyon mekaniklerinin çeşitli iskeletsel ve dişsel etkileri olduğu aktarılmaktadır. Araştırmacılar iskelet ve yumuşak dokuyla ilgili; mandibulanın posterior rotasyonu, yüz yüksekliğinde artış ve üst dudak protrüzyonu gibi bulgular rapor etmişlerdir (59, 62, 75, 76, 82, 96, 124, 125). Ancak bizim çalışmamızda iskeletsel ve yumuşak dokuyla ilgili değerlendirilen hiçbir parametrede anlamlı değişim görülmemiştir.

Distalizasyon sonrası mandibulanın posterior rotasyonu ve yüz yüksekliğindeki artış; molar dişteki ekstrüzyon ve distale eğilme sonucunda meydana gelmektedir. Ghosh ve ark.(62) ekstrüzyon miktarı anlamsız dahi olsa dişlerin posteriora doğru hareketinin kama etkisi oluşturduğunu bunun sonucunda da yüz yüksekliğinin arttığını belirtmişlerdir. Park ve ark.(102) ise mini vidayla yaptıkları distalizasyonda intrüziv bileşen nedeniyle kama etkisinin oluşmadığını belirtmişlerdir. Mini vida

desteğiyle yapılan distalizasyon çalışmalarında da mandibulada rotasyon görülmediği aktarılmıştır (103, 112, 123, 126). Çalışmamızda kullandığımız *Carriere Distalizer* aparatının elastikler ile ekstrüze edici kuvvet vektörüne rağmen birinci molar dişte lingual ark grubunda ortalama 0.04 mm ekstrüzyon, mini vida grubunda ise ortalama 0.11 mm intrüzyon görülmüştür ve bu iki değer de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Antonarakis ve ark.(93) bukkal bölgeden uygulanan distalizasyon mekaniklerinin dişlerin direnç merkezinden daha uzakta kuvvet uyguladığını ve bu nedenle de birinci molar dişte daha çok distal eğilmeye neden olduğunu aktarmışlardır. Benzer şekilde sonlu elemanlar analiziyle yapılan bir çalışmada da bukkal kuvvet uygulayan sistemlerin daha çok distal eğilmeye neden olduğu ortaya konulmuştur (127). Bizim çalışmamızda birinci molar dişteki distale eğilme miktarı ise lingual ark grubunda palatal düzleme göre 0.8°, FH düzlemine göre 0.3°, mini vida grubunda palatal düzleme göre 2°, FH düzlemine göre 2.8° bulunmuştur ve bu değerler de istatistiksel olarak anlamlı değildir. Çalışmamızda yüz yüksekliğinde anlamlı bir artış olmamıştır. Bu durum çalışmaya dahil edilen bireylerdeki distalizasyon ihtiyacının azlığına bağlı olarak tedavi süresinin kısa olması ve bu nedenle de birinci molarlarda daha az distale eğilme ve vertikal hareket görülmesiyle ilişkili olabilir.

Çalışmamızda sefalometrik filmlerden ölçülen birinci molardaki distalizasyon miktarı lingual ark grubunda  $3.4 \pm 1.8$  mm, mini vida grubunda ise  $3.1 \pm 0.6$  mm olarak bulunmuştur. Ortalama tedavi süresi lingual ark grubunda  $3 \pm 0.7$  ay, mini vida grubunda ise  $4 \pm 1.2$  ay olarak bulunmuştur. Gruplar arasında distalizasyon miktarları yönüyle anlamlı fark bulunmayışına rağmen mini vida grubunda lingual ark grubuna göre anlamlı miktarda daha uzun sürede distalizasyon gerçekleşmiştir. Bu durum mini vida, birinci premolar ve birinci molar dişler arasına yerleştirildiğinde uygulanan kuvvetin horizontal bileşeninin daha kısa kalmasıyla ve çalışmaya dahil edilen bireylerdeki distalizasyon ihtiyacının farklılığıyla ilişkili olabilir. Yamada ve ark.(104) bukkale yerleştirdikleri mini vidayla 8.4 ayda 2.8 mm distalizasyon elde etmişlerdir.

Palatal ve bukkal bölgeden uygulanan iskeletsel ankrajlı distalizasyon mekaniklerini karşılaştıran bir çalışmada bukkal bölgeden uygulanan distalizasyon süresi daha uzun bulunmuştur (128).

Yapılan çalışmalarda aktarılan birinci molar dişteki distalizasyon ve distal eğilme miktarları şu şekildedir; Papadopoulos ve ark.(80) *First Class* apareyiyle yaptıkları çalışmalarında 4 ayda 4 mm distalizasyon ve 8.5° distal eğilme elde etmişlerdir. Bussick ve ark.(59) *pendulum* apareyi ile 7.1 ayda 5.7 mm distalizasyon ve 10.6° distal eğilme gözlemlemişlerdir. Fuziy ve ark.(124) *pendulum* apareyi ile 5.8 ayda 4.6 mm distalizasyon ve 18.5° distal eğilme elde etmişlerdir. Gulati ve ark.(75) *Jones Jig* apareyiyle 3 ayda 2.8 mm molar distalizasyonu ve 3.5° distal eğilme gerçekleştirdiğini aktarmışlardır.

Oberti ve ark.(121) iskeletsel destekli distalizasyon yaptıkları çalışmalarında 5 ayda 4.4 mm distalizasyon ve 5.6° distal eğilme elde etmişlerdir. Kırçelli ve ark.(112) iskeletsel destekli *pendulum* apareyiyle yaptıkları çalışmalarında 7 ayda 6.4 mm distalizasyon elde ettiklerini ve 10.9° distal eğilme gerçekleştirdiğini aktarmışlardır. Escobar ve ark.(123) iskeletsel destekli *pendulum* apareyiyle yaptıkları çalışmalarında 7.8 ayda 6 mm distalizasyon ve 11.3° distal eğilme gözlemlemişlerdir. Gelgör ve ark.(129) mini vida destekli distalizasyon yaptıkları çalışmalarında 4.6 ayda 3.9 mm distalizasyon ve 8.7° distal eğilme gerçekleştirdiğini aktarmışlardır.

Önçaç ve ark.(126) iskeletsel destekli *pendulum* apareyiyle 7.8 ayda sağ molarda 3.4 mm distalizasyon ve 10° distal eğilme, sol molarda 4.5 mm distalizasyon ve 14° distal eğilme; konvansiyonel *pendulum* apareyiyle ise 6 ayda sağ molarda 4.9 mm distalizasyon ve 7° distal eğilme, sol molarda 5.1 mm distalizasyon ve 5.1° distal eğilme gözlemlemişlerdir.

Mini vida ankrajlı *pendulum* apareyi ve konvansiyonel *pendulum* apareyinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada tedavi süreleri; mini vida grubunda 6.8 ay, konvansiyonel *pendulum* grubunda ise 5.1 ay olarak aktarılmıştır. Maksiller birinci molarlarda ise mini vida grubunda 9.1° eğilme ve 4.8 mm distalizasyon gerçekleştirdiğini,

konvansiyonel *pendulum* grubunda  $5.3^\circ$  eğilme ve 2.7 mm distalizasyon elde ettiklerini belirtmişlerdir. (130)

*Carriere Distalizer* apareyiyle tedavi süresine oranla elde ettiğimiz distalizasyon miktarları çeşitli distalizasyon apareleriyle elde edilenler ile benzerdir. Bulduğumuz distal eğilme miktarı ise *Distal Jet* ve *Jones Jig* apareleriyle yapılan bazı çalışmalarla (71, 76) benzerlik gösterirken diğer distalizasyon yöntemlerine göre daha az bulunmuştur (59, 60, 62, 72, 75, 77, 79, 131).

Sandifer ve ark.(83) *Carriere distalizer* ile yaptıkları çalışmalarında 4.4 ayda lingual ark grubunda 2.5 mm, alt arkın tamamını braketledikleri grupta 1.6 mm distalizasyon elde etmişlerdir. IMPA açısında lingual ark grubunda  $4.6^\circ$  artış olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise mini vida grubunda alt keserlerde anlamlı miktarda hareket gözlenmezken; lingual ark grubunda IMPA açısında  $3.1^\circ$ , 1-NB açısında  $3.6^\circ$  artış gözlenmiştir. Bu nedenle alt keserleri labiale eğimli bireylerde *Carriere Distalizer*'ın iskeletsel ankraj desteğiyle uygulanması daha uygun olabilir.

Konvansiyonel ankrajlı distalizasyon sistemlerinde genellikle ankraj kaybı sonucu birinci premolar dişte mezializasyon gözlenmektedir (116, 124, 126, 129). İskeletsel ankrajın eklendiği sistemlerde ise birinci premolar dişte transseptal lifler yardımıyla birinci premoların da distalize olduğu aktarılmaktadır (116, 121, 129). Bizim çalışmamızda ise birinci premolar dişte lingual ark grubunda  $2.7 \pm 1.5$  mm, mini vida grubunda  $3.5 \pm 1.3$  mm distalizasyon elde edilmiştir. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Distalizasyona eşlik eden eğilme ise lingual ark grubunda palatal düzleme göre  $4.8^\circ$ , FH düzlemine göre  $5.7^\circ$ ; mini vida grubunda ise palatal düzleme göre  $7.6^\circ$ , FH düzlemine göre  $9.1^\circ$  olarak gözlenmiştir.

*Carriere Distalizer* apareyinin birinci premolar diş üzerine başka bir etkisine bakıldığında lingual ark grubunda  $2.0 \pm 1.1$  mm, mini vida grubunda ise  $1 \pm 1.2$  mm anlamlı miktarda ekstrüzyon gözlenmiştir. Anlamlı miktardaki ekstrüzyonun sebebi; hastaların elastik kullanımını bu diş üzerindeki kancadan yapmaları böylece kuvvetin vertikal bileşeninin bu diş üzerinde daha etkili olması olabilir.

Çeşitli distalizasyon apareylerinin, uygulanan kuvvet vektörlerinin farklılığına bağlı olarak üst keser dişler üzerinde değişik etkileri olabilmektedir. Palatinal bölgeden ankraj alan apareyler distalizasyona karşı yeterli desteği sağlayamayıp üst keserlerin protrüzyonuna neden olurken, iskeletsel ankrajın dahil edildiği distalizasyon mekanikleri keserlerde retrüviz etki oluşturabilirler. Bizim çalışmamızda üst keser eğimlerinde lingual grubunda anlamlı bir etki görülmezken mini vida grubunda 1-FH açısında 1.6°'lik anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Escobar ve ark.(90) benzer şekilde mini vida desteğiyle pendulum apareyi uyguladıkları hastalarda 2.5° üst keser retrüzyonu rapor etmişlerdir. Oberti ve ark.(121) palatinalden mini vida ankrajıyla yaptıkları distalizasyonda üst keserlerde 0.8° retraksiyon gerçekleştiğini aktarmışlardır. Kırçelli ve ark.(112) ise mini vida desteğiyle uyguladıkları pendulum apareyinde üst keser pozisyonunda anlamlı değişim olmadığını aktarmışlardır.

Gruplar arasında distalizasyon miktarları arasında anlamlı fark bulunmamasına rağmen alt birinci molar dişte lingual ark grubunda anlamlı miktarda ( $0.6 \pm 0.7$  mm) mezializasyon görülmüştür. Bu durum lingual arkın mini vida kadar etkin bir ankraj sağlayamamasıyla ilişkilidir. Muse ve ark.(81) bimetrik distalizasyon arkıyla yaptıkları ve lingual arkta destek aldıkları çalışmalarında alt birinci molarlarda 1.38 mm mezializasyon gerçekleştiğini aktarmışlardır. Rana ve ark.(82) ise bimetrik distalizasyon arkıyla yaptıkları lingual arkta destek aldıkları çalışmalarında alt birinci molarlarda anlamlı hareket gözlememişlerdir. Sandifer ve ark.(83) *Carriere Distalizer* ile yaptıkları çalışmalarında lingual ark grubunda alt birinci moların 1.2° meziale eğimlendiğini ancak bunun anlamlı olmadığını aktarmışlardır.

Çalışmamızda overjet ölçümünde lingual ark grubunda  $1 \pm 0.8$  mm, mini vida grubunda  $0.8 \pm 0.5$  mm azalma görülmüştür. Bu bulgu lingual ark grubunda anlamlyken mini vida grubunda anlamlı bulunmamıştır. Lingual grubunda alt dentisyonda mezializasyon ve alt keserlerde anlamlı miktarda labializasyon olması nedeniyle overjette anlamlı miktarda azalma görülmüş olabilir. Sandifer ve ark.(83) *Carriere Distalizer* ile yaptıkları çalışmalarında da lingual ark grubunda overjette anlamlı miktarda azalma ( $1.9 \pm 2.2$  mm) rapor etmişlerdir. Yapılan distalizasyon

çalışmalarında genel olarak ankraj kaybının sonucu olarak overjet artışı rapor edilmiştir (59, 62, 72, 75, 76, 100, 121, 125, 132).

Yapılan çalışmaların bir kısmında overbite azalırken (59, 62, 120, 124) diğer bir kısmında anlamlı değişim görülmemiştir (71, 129). Overbite'daki azalma maksiller molar ekstrüzyonu sonucu mandibulanın posterior rotasyonu ile ilişkilendirilmiştir (129). Bizim çalışmamızda mandibulada posterior rotasyon görülmemesine karşın overbite; lingual ark grubunda  $1.4 \pm 0.9$  mm, mini vida grubunda  $0.4 \pm 0.6$  mm azalmıştır. Mini vida grubundaki değişim anlamlı bulunmamıştır. Gruplar arasındaki farkın sebebi lingual arkın alt molar dişin ekstrüzyonunu yeterince engelleyememesiyle ve alt keserlerin labializasyonu sonucunda oluşan rölatif intrüzyonla ilişkili olabilir. Diğer çalışmalarda maksiller molarlardaki ekstrüzyon miktarının fazla oluşu mandibulanın anlamlı miktarda posterior rotasyonuna sebep olmuş olabilir.

## 6. SONUÇLAR

Tek taraflı Sınıf II ya da baş başa molar kanin ilişkisine sahip, ikinci molar dişleri sürmüş bireylerde lingual ark ve mini vida ankrajıyla *Carriere Distalizer* aparatının iskeletsel ve dişsel etkileri incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Ortalama tedavi süresi lingual ark grubunda  $3 \pm 0.7$  ay, mini vida grubunda ise  $4 \pm 1.2$  ay olarak bulunmuştur. Tedavi süresi mini vida grubunda 1,02 ay daha uzun sürmüştür. Lingual ark grubuyla kıyaslandığında bu süre farkı anlamlı bulunmuştur.
2. Aparatın iskelet ve yumuşak dokular üzerinde anlamlı miktarda etkisi olmamıştır. Yüz yüksekliğinde anlamlı bir değişim görülmemiştir.
3. Yapılan sefalometrik ölçümlerde distalizasyon miktarı lingual ark grubunda  $3.4 \pm 1.8$  mm, mini vida grubunda ise  $3.1 \pm 0.6$  mm olarak bulunmuştur.
4. Birinci molar dişte anlamlı miktarda distal eğilme bulunmazken; birinci premolarda lingual ark grubunda palatal düzleme göre  $4.8^\circ$ , FH düzlemine göre  $5.7^\circ$ ; mini vida grubunda ise palatal düzleme göre  $7.6^\circ$ , FH düzlemine göre  $9.1^\circ$  distal eğilme gözlenmiştir.
5. Alt birinci molar dişin lingual ark grubunda anlamlı miktarda mezialize olduğu gözlemlenmiştir.
6. Tedavinin alt keserler üzerine etkisi incelendiğinde lingual ark grubunda alt keserlerin anlamlı miktarda labiale eğimlendiği gözlenmiştir.
7. Tedavi sonuçlarına bakıldığında *Carriere Distalizer* aparatı hafif ve orta düzeyde distalizasyon gerektiren olgularda etkili bir distalizasyon sağlamaktadır.

**KAYNAKLAR**

1. Wertz RA. Diagnosis and treatment planning of unilateral Class II malocclusions. *Angle Orthod.* 1975;45(2):85-94.
2. Bishara SE. Textbook of orthodontics: WB Saunders; 2001. 325-74 p.
3. 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(4):257-72.
4. Nanda RS, Dandajena TC, Nanda R. CHAPTER 9 - Biomechanic Strategies for Nonextraction Class II Malocclusions. *Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics.* Saint Louis: W.B. Saunders; 2005. p. 177-93.
5. Gianelly A. Distalization of molars with repelling magnets. *J Clin Orthod.* 1988;22:40-4.
6. 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(3):189-98.
7. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod.* 1992;26(11):706-14.
8. Wilson W. Modular orthodontic systems. Part 2. *Journal of clinical orthodontics: JCO.* 1978;12(5):358-75.
9. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110(6):639-46.
10. Cetlin NM, Ten Hoeve A. Nonextraction treatment. *J Clin Orthod.* 1983;17(6):396-413.
11. Carriere L. A new Class II distalizer. *J Clin Orthod.* 2004;38(4):224-31.
12. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental cosmos.* 1899;41:248-64,350-7.
13. Sanders DA, Rigali PH, Neace WP, Uribe F, Nanda R. Skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions using cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(5):542.e1-20; discussion -3.
14. Anderson WM, Marsh CM, Kessel NC, Dunn WJ. Studying the prevalence and etiology of Class II subdivision malocclusion using cone-beam computed tomography. *Journal of the World Federation of Orthodontists.* 2016;5(4):126-30.
15. Minich CM, Araujo EA, Behrents RG, Buschang PH, Tanaka OM, Kim KB. Evaluation of skeletal and dental asymmetries in Angle Class II subdivision malocclusions with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144(1):57-66.



16. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod.* 1994;64(2):89-98.
17. Alavi DG, BeGole EA, Schneider BJ. Facial and dental arch asymmetries in Class II subdivision malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93(1):38-46.
18. Warren DW. Subdivision malocclusions: cracking the riddle. *J Clin Orthod.* 2001;35(2):93-9.
19. Liukkonen M, Sillanmaki L, Peltomaki T. Mandibular asymmetry in healthy children. *Acta Odontol Scand.* 2005;63(3):168-72.
20. Pirttiniemi PM. Associations of mandibular and facial asymmetries--a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106(2):191-200.
21. Shroff B, Lindauer SJ, Burstone CJ. Class II subdivision treatment with tip-back moments. *Eur J Orthod.* 1997;19(1):93-101.
22. Janson G, de Lima KJ, Woodside DG, Metaxas A, de Freitas MR, Henriques JF. Class II subdivision malocclusion types and evaluation of their asymmetries. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(1):57-66.
23. Smith RJ, Bailit HL. Prevalence and etiology of asymmetries in occlusion. *Angle Orthod.* 1979;49(3):199-204.
24. Azevedo AR, Janson G, Henriques JF, Freitas MR. Evaluation of asymmetries between subjects with Class II subdivision and apparent facial asymmetry and those with normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(3):376-83.
25. Shroff B, Siegel SM. Treatment of patients with asymmetries using asymmetric mechanics. *Seminars in Orthodontics.* 1998;4(3):165-79.
26. Li J, He Y, Wang Y, Chen T, Xu Y, Xu X, et al. Dental, skeletal asymmetries and functional characteristics in Class II subdivision malocclusions. *J Oral Rehabil.* 2015;42(8):588-99.
27. Burstone CJ. Diagnosis and treatment planning of patients with asymmetries. *Semin Orthod.* 1998;4(3):153-64.
28. Lewis PD. The deviated midline. *Am J Orthod.* 1976;70(6):601-16.
29. Vitral RW, Telles Cde S. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in class II Division 1 subdivision patients: condylar symmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;121(4):369-75.
30. Weffort SY, de Fantini SM. Condylar displacement between centric relation and maximum intercuspation in symptomatic and asymptomatic individuals. *Angle Orthod.* 2010;80(5):835-42.
31. Nanda R, Margolis MJ. Treatment strategies for midline discrepancies. *Semin Orthod.* 1996;2(2):84-9.

32. Janson GR, Metaxas A, Woodside DG, de Freitas MR, Pinzan A. Three-dimensional evaluation of skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(4):406-18.
33. de Mattos JM, Palomo JM, de Oliveira Ruellas AC, Cheib PL, Eliliwi M, Souki BQ. Three-dimensional positional assessment of glenoid fossae and mandibular condyles in patients with Class II subdivision malocclusion. *Angle Orthod.* 2017;87(6):847-54.
34. Krisjane Z, Urtane I, Krumina G, Bieza A, Zepa K, Rogovska I. Condylar and mandibular morphological criteria in the 2D and 3D MSCT imaging for patients with Class II division 1 subdivision malocclusion. *Stomatologija.* 2007;9(3):67-71.
35. Kurt G, Uysal T, Sisman Y, Ramoglu SI. Mandibular asymmetry in Class II subdivision malocclusion. *Angle Orthod.* 2008;78(1):32-7.
36. Vitral RW, Telles Cde S, Fraga MR, de Oliveira RS, Tanaka OM. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with class II division 1 subdivision malocclusions: condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(1):48-52.
37. Bock NC, Reiser B, Ruf S. Class II subdivision treatment with the Herbst appliance. *Angle Orthod.* 2013;83(2):327-33.
38. Aras I, Pasaoglu A. Class II subdivision treatment with the Forsus Fatigue Resistant Device vs intermaxillary elastics. *The Angle Orthodontist.* 2016;87(3):371-6.
39. Ross AP, Gaffey BJ, Quick AN. Breakages using a unilateral fixed functional appliance: a case report using The Forsus Fatigue Resistant Device. *J Orthod.* 2007;34(1):2-5.
40. Janson G, Dainesi EA, Henriques JF, de Freitas MR, de Lima KJ. Class II subdivision treatment success rate with symmetric and asymmetric extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(3):257-64; quiz 339.
41. Dahiya G, Masoud AI, Viana G, Obrez A, Kusnoto B, Evans CA. Effects of unilateral premolar extraction treatment on the dental arch forms of Class II subdivision malocclusions. *Am J Orthod Dentofac.* 2017;152(2):232-41.
42. Livas C, Pandis N, Booij JW, Katsaros C, Ren Y. Long-term evaluation of Class II subdivision treatment with unilateral maxillary first molar extraction. *Angle Orthod.* 2015;85(5):757-63.
43. Todd M, Hosier M, Sheehan T, Kinser D. Asymmetric extraction treatment of a Class II Division 1 subdivision left malocclusion with anterior and posterior crossbites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(4):410-7.
44. Janson M, Janson G, Sant'Ana E, Simao TM, de Freitas MR. An orthodontic-surgical approach to Class II subdivision malocclusion treatment. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(3):266-73.
45. Pinho T, Figueiredo A. Orthodontic-orthognathic surgical treatment in a patient with Class II subdivision malocclusion: Occlusal plane alteration. *Am J Orthod Dentofac.* 2011;140(5):703-12.

46. Rodriguez HL. Unilateral application of the Carriere Distalizer. *J Clin Orthod.* 2011;45(3):177-80.
47. Chung KR, Kim SH, Chaffee MP, Nelson G. Molar distalization with a partially integrated mini-implant to correct unilateral Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(6):810-9.
48. Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *Angle Orthod.* 2002;72(2):167-74.
49. Mavropoulos A, Sayinsu K, Allaf F, Kiliaridis S, Papadopoulos MA, Keles AO. Noncompliance unilateral maxillary molar distalization. *Angle Orthod.* 2006;76(3):382-7.
50. Keles A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. *Eur J Orthod.* 2001;23(5):507-15.
51. Reiner TJ. Modified Nance appliance for unilateral molar distalization. *J Clin Orthod.* 1992;26(7):402-4.
52. Nelson B, Hansen K, Hägg U. Class II correction in patients treated with Class II elastics and with fixed functional appliances: A comparative study. *Am J Orthod Dentofac.* 2000;118(2):142-9.
53. Cassidy SE, Jackson SR, Turpin DL, Ramsay DS, Spiekerman C, Huang GJ. Classification and treatment of Class II subdivision malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;145(4):443-51.
54. Kloehn SJ. Orthodontics--force or persuasion. *The Angle Orthodontist.* 1953;23(1):56-65.
55. Jacobson A. A key to the understanding of extraoral forces. *American Journal of Orthodontics.* 1979;75(4):361-86.
56. Baldini G. Unilateral headgear: lateral forces as unavoidable side effects. *American journal of orthodontics.* 1980;77(3):333-9.
57. Yoshida N, Jost-Brinkman P-G, Miethke R-R, König M, Yamada Y. An experimental evaluation of effects and side effects of asymmetric face-bows in the light of in vivo measurements of initial tooth movements. *Am J Orthod Dentofac.* 1998;113(5):558-66.
58. Nanda R. *Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics*: Elsevier Health Sciences; 2005.
59. Bussick TJ, McNamara JA, Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(3):333-43.
60. Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod.* 1997;67(4):249-60.

61. 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(4):261-70.
62. Ghosh J NRS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996;110:639-46.
63. Hilgers J. The pendulum appliance: an update. *Clin Impressions.* 1993;2:15-7.
64. 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(6):686-91.
65. Kinzinger G, Fuhrmann R, Gross U, Diedrich P. Modified Pendulum Appliance Including Distal Screw and Uprighting Activation for Non-Compliance Therapy of Class-II Malocclusion in Children and Adolescents. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie.* 2000;61(3):175-90.
66. Kinzinger G, Fritz U, Diedrich P. Bipendulum and quad pendulum for non-compliance molar distalization in adult patients. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie.* 2002;63(2):154-62.
67. Scuzzo G, Pisani F, Takemoto K. Maxillary molar distalization with a modified pendulum appliance. *J Clin Orthod.* 1999;33(11):645-50.
68. 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(5):600-8.
69. Carano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod.* 1996;30(7):374-80.
70. Carano A, Testa M, Siciliani G. The lingual distalizer system. *European Journal of Orthodontics.* 1996;18(1):445-8.
71. 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(5):481-94.
72. Ngantung V, Nanda RS, Bowman SJ. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120(2):178-85.
73. Chiu PP, McNamara JA, Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: Distal jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofac.* 2005;128(3):353-65.
74. Jones RD, White JM. Rapid Class II molar correction with an open-coil jig. *J Clin Orthod.* 1992;26(10):661-4.
75. Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofac.* 1998;114(3):319-27.

76. Runge ME, Martin JT, Bukai F. Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. *Am J Orthod Dentofac.* 1999;115(2):153-7.
77. Brickman CD, Sinha PK, Nanda RS. Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(5):526-34.
78. Fortini A, Lupoli M, Parri M. The First Class Appliance for rapid molar distalization. *J Clin Orthod.* 1999;33(6):322-8.
79. 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(6):697-704; discussion -5.
80. Papadopoulos MA, Melkos AB, Athanasiou AE. Noncompliance maxillary molar distalization with the First Class Appliance: A randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac.* 2010;137(5):586.e1-.e13.
81. Muse DS, Fillman MJ, Emmerson WJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(6):556-65.
82. Rana R, Becher MK, editors. *Class II correction using the bimetric distalizing arch.* Seminars in Orthodontics; 2000: Elsevier.
83. Sandifer C.L EJD, Colville C.D, Gallerano R.L, Akyalcin S. Treatment effects of the Carrière distalizer using lingual arch and full fixed appliances. *Journal of the World Federation of Orthodontists.* 2014;3:49-54.
84. McFarlane B. Class II correction prior to orthodontics with the carriere distalizer. *Int J Orthod Milwaukee.* 2013;24(3):35-6.
85. Hamilton CF, Saltaji H, Preston CB, Flores-Mir C, Tabbaa S. Adolescent patients' experience with the Carriere distalizer appliance. *Eur J Paediatr Dent.* 2013;14(3):219-24.
86. Martel D. The Carriere Distalizer: simple and efficient. *Int J Orthod Milwaukee.* 2012;23(2):63-6.
87. Schupp W, Haubrich J, Neumann I. Class II correction with the Invisalign system. *J Clin Orthod.* 2010;44(1):28-35.
88. Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese NiTi coils used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofac.* 1991;99(6):564-6.
89. Locatelli R, Bednar J, Dietz VS, Gianelly AA. Molar distalization with superelastic NiTi wire. *J Clin Orthod.* 1992;26(5):277-9.
90. Giancotti A, Cozza P. Nickel titanium double-loop system for simultaneous distalization of first and second molars. *J Clin Orthod.* 1998;32(4):255-60.
91. Kalra V. The K-loop molar distalizing appliance. *J Clin Orthod.* 1995;29(5):298-301.

92. Kinzinger GS, Eren M, Diedrich PR. Treatment effects of intraoral appliances with conventional anchorage designs for non-compliance maxillary molar distalization: a literature review. *Eur J Orthod.* 2008;30(6):558-71.
93. Antonarakis GS, Kiliaridis S. Maxillary molar distalization with noncompliance intramaxillary appliances in Class II malocclusion. A systematic review. *Angle Orthod.* 2008;78(6):1133-40.
94. Papadopoulos MA. Orthodontic treatment of Class II malocclusion with miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(5):604 e1-16; discussion -5.
95. Kinzinger G, Wehrbein H, Byloff FK, Yildizhan F, Diedrich P. Innovative anchorage alternatives for molar distalization--an overview. *J Orofac Orthop.* 2005;66(5):397-413.
96. Sfondrini MF, Cacciafesta V, Sfondrini G. Upper molar distalization: a critical analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2002;5(2):114-26.
97. Jacques L. Upper Arch Molar Distalization Appliances in Treatment of Class II Malocclusion: A Critical Analysis. *IJO.* 2016;27(3).
98. Keles A PB, Tokmak EC. Bilateral Maxillary Molar Distalization with Sliding Mechanics:Keles Slider. *World J Orthod.* 2002;3:57-66.
99. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod.* 2003;73(4):471-82.
100. Keles A, Sayinsu K. A new approach in maxillary molar distalization: intraoral bodily molar distalizer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(1):39-48.
101. Kinzinger G, Gulden N, Yildizhan F, Hermanns-Sachweh B, Diedrich P. Anchorage efficacy of palatally-inserted miniscrews in molar distalization with a periodontally/miniscrew-anchored distal jet. *J Orofac Orthop.* 2008;69(2):110-20.
102. Park HS, Lee SK, Kwon OW. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. *Angle Orthodontist.* 2005;75(4):602-9.
103. Sugawara J, Kanzaki R, Takahashi I, Nagasaka H, Nanda R. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(6):723-33.
104. Yamada K, Kuroda S, Deguchi T, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Distal movement of maxillary molars using miniscrew anchorage in the buccal interradicular region. *Angle Orthod.* 2009;79(1):78-84.
105. Gainsforth BL, Higley LB. A Study of Orthodontic Anchorage Possibilities in Basal Bone. *Am J Orthod Oral Sur.* 1945;31(8):406-17.
106. Lee JS, Kim JK, Park Y-C, Vanarsdall RL. Applications of orthodontic mini-implants: *Quintessence;* 2007. p. 1-10 p.

107. Carano A, Velo S, Leone P, Siciliani G. Clinical applications of the Miniscrew Anchorage System. *J Clin Orthod.* 2005;39(1):9-24; quiz 9-30.
108. Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 1983;17(4):266-9.
109. Tosun T, Keles A, Erverdi N. Method for the placement of palatal implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(1):95-100.
110. Park HS, Kwon TG, Sung JH. Nonextraction treatment with microscrew implants. *Angle Orthod.* 2004;74(4):539-49.
111. 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 Dentofac.* 2007;131(4):545-9.
112. Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod.* 2006;76(4):650-9.
113. Lim JK, Jeon HJ, Kim JH. Molar distalization with a miniscrew-anchored sliding jig. *J Clin Orthod.* 2011;45(7):368-77.
114. Guray E, Ucar FI, Gul N. Distalization with the miniscrew-supported EZ Slider auxiliary. *J Clin Orthod.* 2014;48(4):238-47.
115. Fudalej P, Antoszewska J. Are orthodontic distalizers reinforced with the temporary skeletal anchorage devices effective? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(6):722-9.
116. Grec RH, Janson G, Branco NC, Moura-Grec PG, Patel MP, Castanha Henriques JF. Intraoral distalizer effects with conventional and skeletal anchorage: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;143(5):602-15.
117. Karlsson I, Bondemark L. Intraoral maxillary molar distalization. *Angle Orthod.* 2006;76(6):923-9.
118. 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(1):8-23.
119. Flores-Mir C, McGrath L, Heo G, Major PW. Efficiency of molar distalization associated with second and third molar eruption stage. *Angle Orthod.* 2013;83(4):735-42.
120. 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(3):373-7.
121. Oberti G, Villegas C, Ealo M, Palacio JC, Baccetti T. Maxillary molar distalization with the dual-force distalizer supported by mini-implants: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135(3):282-3.

122. da Silva FLGR, Barbosa HAM, de Oliveira DTN, de Magalhães Bertoz AP, Júnior KF, Bigliuzzi R. Dental changes in Class II patients treated with Pendex appliance: a prospective study. *Arch Health Invest.* 2016;5(4).
123. 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(4):545-9.
124. 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(4):502-10.
125. Shetty S, Maurya R, Raj HVP, Patil A. Comparison of the Pendulum appliance and the Jones Jig: A prospective comparative study. *Eur J Dent.* 2017;11(3):323-9.
126. Oncag G, Seckin O, Dincer B, Arikan F. Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: A cephalometric study. *Am J Orthod Dentofac.* 2007;131(1):16-26.
127. Yu I-J, Kook Y-A, Sung S-J, Lee K-J, Chun Y-S, Mo S-S. Comparison of tooth displacement between buccal mini-implants and palatal plate anchorage for molar distalization: a finite element study. *The European Journal of Orthodontics.* 2011;36(4):394-402.
128. Kaya B, Sar C, Arman-Ozçirpici A, Polat-Ozsoy O. Palatal implant versus zygoma plate anchorage for distalization of maxillary posterior teeth. *Eur J Orthod.* 2013;35(4):507-14.
129. Gelgor IE, Buyukyilmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalaycı A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *The Angle Orthodontist.* 2004;74(6):838-50.
130. Polat-Ozsoy Ö, Kircelli BH, Arman-Özçirpici A, Pektaş ZÖ, Uçkan S. Pendulum appliances with 2 anchorage designs: conventional anchorage vs bone anchorage. *Am J Orthod Dentofac.* 2008;133(3):339. e9-. e17.
131. Nishii Y, Katada H, Yamaguchi H. Three-Dimensional Evaluation of the Distal Jet Appliance. *World Journal of Orthodontics.* 2002;3(4).
132. Joseph AA, Butchart CJ, editors. An evaluation of the pendulum distalizing appliance. *Seminars in Orthodontics*; 2000: Elsevier.



## EK 1.

## HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Dişlerden veya kemikten destek alan Carriere distalizer apareyiyle yapılan tek taraflı distalizasyonun dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin değerlendirilmesi"
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-17040

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	04.07.2017 imza tarihli
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	
	İLAN	<input type="checkbox"/>	
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2017/10-05 (KA-17040)	Toplantı Tarihi: 20.10.2017	
	<p>Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Banu SAĞLAM AYDINATAY'ın sorumlu araştırmacısı olduğu, Dt. İrem SANCAR'ın uzmanlık tezi olan "Dişlerden veya kemikten destek alan Carriere distalizer apareyiyle yapılan tek taraflı distalizasyonun dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin değerlendirilmesi" başlıklı proje dosyası, S. B. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan alınan 03.10.2017 tarihli, Klinik Araştırma [2017-087] konulu ve 71146310-511.06-E.194955 sayılı yazısı ile talep edilen revizyonlar doğrultusunda hazırlanan ve yukarıda bilgileri verilen belge ve dokümanlar; araştırmanın/çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.</p> <p>20 Ekim 2016 tarih 29862 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Kişisel Sağlık Verilerinin İşlenmesi ve Mahremiyetinin Sağlanması Hakkında Yönetmeliğin 8. maddesinin 4. fıkrası uyarınca bu çalışmaların Sağlık Bakanlığı bünyesinde kurulan Kişisel Sağlık Verileri Komisyonu tarafından değerlendirilmesi gerekmektedir.</p>		

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. F. Alev TÜRKER						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkisi		Katılım*	İmza	
Prof. Dr. F. Alev Türker Başkan	İç Hst. Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Zafer Çehreli, Başkan Yardımcısı	Pedodonti	Hacettepe Ü. Dişhek. F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mutlu Hayran, Raportör	Epidemiyoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Fatma Gümrük	Çocuk Sağl. ve Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Murat Yurdakök	Çocuk Sağl. ve Hst. Neonatoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkân Eldem	Far. Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ecz. F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nilgün Saymalp	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ayşe Küçükdeveci	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nuket Örnek Bukun	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	KONGREDE
Prof. Dr. Mehmet Uğur	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İnci Erdemli	Farmakoloji	Hacettepe Ü. Eczacılık F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	KONGREDE
Doç. Dr. Erdem Karabulut	Biyostatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av. Meltem Onurlu	Hukuk	Hacettepe Ü. Hukuk Müfavevirligi	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Fatma Neerim ŞEYHİSMALIOĞLU	İşletme	Sivil Üye	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\* Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. F. Alev TÜRKER  
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almaktadır.

## EK 2.

**ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU**

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Dt. İrem SANCAR senin gibi arka dişlerinin kapanışında bozukluk olan çocuklarda küçük azı ve büyük azı dişlerine bir aygıt yapıştırarak bu kapanış bozukluğunu düzeltmek istiyoruz. Senin gibi çocuklarda bu düzeltimleri elde ederek bir araştırma yapmayı planladık. Bu araştırmanın adı “Dişlerden veya kemikten destek alan Carriere distalizer apareyiyle yapılan tek taraflı distalizasyonun dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin değerlendirilmesi” dir.

Araştırmayı ben ve Yrd. Doç. Dr. Banu SAĞLAM AYDINATAY ile birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan öncelikle tedavinden önceki halini saklayabilmemiz için diş modellerini, diş filmlerini ve bazı ağız fotoğraflarının kaydını alacağız. Tedavinin sonunda da aynı şekilde bu işlemleri yapacağız. Bu araştırmanın sonuçları senin gibi kapanış bozukluğu olan çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın yüz ve ağız fotoğrafların gibi verilerini ve sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz. Yüz fotoğraflarını da gözlerini kapatarak göstereceğiz. Bu çalışmaya otuz kişi katılacak. Çalışmamızda fotoğrafların, ölçülerin ve film kayıtların alındıktan sonra üst çenendeki birinci küçük azı ve birinci büyük azı dişlerine metal bir aygıt yapıştıracağız. Sonrasında bazı gönüllülere alt çenesindeki birinci büyük azı dişlerine metal bir aygıt yerleştireceğiz. Bu işlem sırasında dişlerinde hafif ağrı ve sıkışma hissine neden olabilir. Bazı gönüllülere ise mini vida adı verilen minik bir vidayı yerleştirici parçasıyla alt çeneye yerleştireceğiz. Sen bu iki gönüllü grubundan birinde olacaksın ve bu gruplara rastgele seçim yapacağız. Sadece vida yerleştirilmesi işleminden önce diş çekimi ya da dolgu yaptırırken olduğu gibi iğne ile vidayı uygulayacağımız yerde bölgesel uyuşturma sağlayacağız. Bu sayede acı duymanı engelleyeceğiz. Bu işlem sırasında çenende hafif bir baskı hissedebilirsin. Sonrasında ise sana anlattığımız şekilde lastik kullanmanı isteyeceğiz. Lastiği anlattığımız şekilde 24 saat boyunca kullanmanı isteyeceğiz. Lastik kullanırken dişlerinin hareket etmesine bağlı olarak bir miktar ağrı hissedebilirsin. Senin yapman gereken sert şeyler yememek, asitli içecekler içmemek ve lastiğini düzenli bir şekilde kullanmak olacak. Yeme-içme kurallarına uymazsan ağzına yerleştireceğimiz bütün aygıtlar yerlerinden çıkabilir. Bu durumda onları yeniden yerlerine takmamız gerekecektir. Lastiğini düzenli olarak kullanmazsan dişlerinde bir düzelme elde edemeyiz ve bu nedenle seni bu çalışmadan çıkarmamız gerekebilir. Eğer dişlerini düzgün fırçalamazsan vidanın olduğu yerlerde iltihap oluşabilir. Tedavi süresi yaklaşık olarak 3-4 ay sürecektir. Dişlerin istediğimiz miktarda hareket ettikten sonra ağızdaki aygıtları ve vidayı çıkaracağız. Bu işlemler sırasında herhangi bir bölgesel uyuşturma işlemine gerek kalmayacak. Vidayı yerleştirici parçasıyla ters

yönde çevirerek çıkartacağız bu işlem sırasında da ağrı hissetmeyeceksin. Bu çalışma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Bu tedaviye alternatif başka tedaviler de var. Biri diş çekimiyle yaptığımız bir tedavi diğeri ise dişlerini teker teker geriye taşımayla yaptığımız bir tedavi. Diş çekimiyle yapılan tedavide çekim boşluğu iyileşirken bir miktar ağrıya sebep olabilir ve ağız temizliğine önem göstermezsen iyileşirken o bölge yara olabilir. Diğer yöntemde ise bizim tedavimizdeki rahatsızlıkların aynıları olabilir. Bu tedavilerin hepsinin sana faydası diş ilişkilerinin düzelmesi olacak.

Bu çalışmayla ilgili senin bu çalışmaya katılmanı etkileyebilecek yeni bilgiler öğrendiğimizde seninle hemen paylaşacağız.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Bu çalışmada seninle ilgili bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gerektiği halde incelenebilecek. Sen bu formu imzaladığında bu erişime izin vermiş olacaksın.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kâğıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştıracının adı, soyadı, unvanı: Dt. İrem SANCAR

Adres: Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

Tel: 0312 305 22 90

0505 414 06 89

### EK 3.

## ARAŞTIRMA AMAÇLI BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

### *Hekimin Açıklaması*

Arka dişlerinin kapanışında bozukluk olan çocuklarda belirli dişlerine yapıştırılacak aygıtlar ile bu kapanış bozukluğunu tedavi etmeyi hedefleyen bir çalışma yürütmekteyiz. Araştırmanın ismi “Dişlerden veya kemikten destek alan Carriere distalizer apareyiyle yapılan tek taraflı distalizasyonun dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin değerlendirilmesi”dir. Çocuğunuzun da bu araştırmaya katılmasını öneriyoruz. Ancak 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. Araştırmamızdan elde edilen veriler sağlık personeli tarafından kullanılacaktır. Siz de isterseniz bu verileri bizden temin edebileceksiniz. Fakat gönüllü bireyin şahsi kimliği ise gizli tutulacaktır. Çalışmamızın verileri(yüz fotoğrafları vb.) ve sonuçları kimliğiniz belirtilmeden ve gözleriniz kapatılmış şekilde diş hekimliği öğrencilerinin eğitiminde, bilimsel amaçlı yayınlarda veya tez çalışması olarak kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başka kişilerle paylaşılmayacaktır. Sadece tedaviye ait veriler bu durumu içermektedir. Bu araştırmaya 30 gönüllü birey katılacaktır. Tedavi süresi yaklaşık olarak 3-4 aylık bir dönem içerecektir.

Araştırmaya davet edilmenizin nedeni çocuğunuzda ortodontik tedavi gerektiren tek tarafta arka dişlerinde kapanış bozukluğu bulunmasıdır. Arka dişlerdeki kapanış bozukluğunun tedavisinde başka yöntemler de mevcuttur. Ancak bu yöntemin diğer yöntemlere göre daha basit şekilde ve daha kısa sürede çözüm sağladığı düşünülmektedir. Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, bu aygıtın kapanış bozukluğunun düzeltimine olan katkılarını ve diş ve yüz yapılarına etkilerini inceleyerek değerlendirmektir. Çalışma Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dal’ı tarafından gerçekleştirilecektir, bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Araştırmada iki ayrı grup olacaktır. Her iki grupta da üst çeneye kapanış bozukluğu olan taraftaki birinci küçük azı ve birinci büyük azı dişlerine metal bir aygıt yapıştırılacaktır. Grupların birinde alt çenede birinci büyük azı dişlerinden destek alan metal bir aygıt dişlere yapıştırılacaktır. Diğer grupta ise alt çenede arka bölgede belirli dişler arasındaki kemik bölgesine minik bir vida (mini vida) yerleştirilecektir. Mini vidalar lokal (bölgesel) anestezi altında belirli dişler arasındaki kemik bölgesine uygulanacaktır. Çocuğunuz bu iki gruptan birinde olacaktır. Gruplar rastgele seçilecektir. Üst çeneye yerleştirilen aygıt tek başına bir işleve sahip değildir.

Çocuğunuz alt çeneden destek almak amacıyla yapılan metal aygıttan ya da mini vidadan üst çenedeki aygıtta yer alan kancaya lastik asacaktır. Bu şekilde de üst dişlerin geriye hareketiyle istenilen diş kapanışı elde edilmiş olacaktır. Arka dişlerin kapanışında istenilen düzelme sağlandıktan sonra aygıtlar ve vida çıkarılacaktır. Düzenli bir şekilde lastik kullanımı olmaması durumunda istediğimiz diş düzeltimleri elde edilemeyeceği için çocuğunuz çalışmadan çıkarılacaktır. Tedavisine diğer yöntemler ile devam edilecektir. Diğer yöntemlerden biri daimi diş çekimiyle diğer yöntem ise dişlerin teker teker geriye doğru taşınmasıyla yapılan tedavilerdir. Diş çekimli tedavi daimi bir dişin kaybıyla elde edilen boşluğun hedeflenen yönlerde diş hareketiyle kapatılmasıdır. Bu tedavinin diş çekimi sonrası hafif ağrı, o bölgedeki diş eti iyileşene kadar hassasiyet oluşturması ve iyi bir ağız bakımı sağlanmazsa çekim yerinin iltihaplanması gibi riskleri bulunmaktadır. Diğer yöntem ise dişlerin, damaktan ya da bizim çalışmamızda olduğu gibi kemikten vidadla destek alınarak teker teker geriye doğru taşınmasıdır. Bu tedavi yöntemi de bizim tedavimizdeki riskleri ve rahatsızlıkları içermektedir. Her iki alternatif tedavinin süresi bizim kullanacağımız yöntemle kıyasla daha uzun sürmektedir. Bu tedavilerde tedavinin başında değil sonlarına doğru lastik kullanımı gerekmektedir. Tüm bu yöntemlerle elde edilen olası yarar diş ilişkilerinin düzeltilecek olmasıdır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dt. İrem SANCAR tarafından ağız içi yapılarınız, dişleriniz, çene kapanışınız muayene edilecek ve bulguların kaydedilebilmesi için model, röntgen ve fotoğraf kayıtlarınız alınacaktır. Sonrasında bulunduğunuz gruba göre çocuğunuzun ağızına aygıtlar yerleştirilecek ve ona anlatılan şekilde lastik kullanması istenecektir. Tedavinin takibi sırasında aylık kontrollere gelmeniz önemlidir. Kontrollerde tedavinin ilerleyişi ve aygıtların uyumu değerlendirilecektir. Tedavinin bitişinde ise aygıtlar çıkarılacak ve bitim kaydı için fotoğraf, film ve ölçü işlemleri tekrarlanacaktır.

***Tedavi sırasında oluşabilecek riskler:***

Üst dişlere yapıştırılan aygıt alışma sürecinde yanakta hassasiyete sebep olabilmektedir. Alt azı dişlerine yapıştırılacak aygıt ise yapıştırıldığı seans dişlerde sıkışma hissine ve hafif ağrıya neden olabilir. Üst ve alt çeneye yerleştirilen aygıtlar yerlerinden çıkabilir. Bu durumda yeniden yapıştırılacaklardır. Lastik uygulaması ise diş hareketine bağlı olarak dişlerde ağrıya neden olabilmektedir.

**Mini vida Uygulaması Sırasında Oluşabilecek Riskler**

1. Mini vidanın yerleştirilmesinden sonra ilk günlerde vida bölgesinde hafif şişlik ve kızarıklık olabilir.
2. Takılan mini vidalar hareketlenebilir ya da yerinden çıkabilir. Gerekirse yeniden uygulanabilir.
3. İyi bir ağız hijyeni sağlanmadığı sürece mini vidaların olduğu bölgede iltihap oluşabilir.

Yukarıda sayılan riskler böyle bir çalışmada yaşanabilecek potansiyel risklerdir ancak bunlardan en az oranda zarar görmeyi sağlamak için elimizden geleni yapacağız.

**Gönüllünün Sorumlulukları:**

Çocuğunuz bu çalışmadaki tedavi süresince lastik kullanmalıdır. Ağız içine yerleştirdiğimiz aygıtların yerinden çıkmaması için sert besinler ve asitli içecekler tüketmemelidir. Dişlerinde çürük olmaması ve mini vida uygulanan bölgede iltihap olmaması için dişlerini iyi bir şekilde ve düzenli olarak fırçalamalıdır.

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. Bu formu imzaladığınızda buna onay vermiş olmaktadır. Çocuğunuza bu araştırma hakkında anlayacağı şekilde bilgilendirme yapılacak ve araştırmaya katılımı için rızası alınacaktır. Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmasını reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahiptir.

Araştırma sırasında bu araştırmaya katılım kararınızı etkileyecek herhangi yeni bilginin elde edilmesi durumunda bilgilendirileceksiniz.

**Gönüllünün Beyanı**

Sayın Yrd. Doç. Dr. Banu SAĞLAM AYDINATAY ve Dt. İrem SANCAR tarafından Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “gönüllü” olarak davet edildim.

Eğer çocuğum bu araştırmaya katılırsa hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim.) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi

müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dt. İrem SANCAR'a 03123052290 numaralı iş veya 05054140689 numaralı cep telefonlarından Yrd.Doç.Dr. Banu SAĞLAM AYDINATAY'a 03123052290 numaralı iş telefonlarından ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Ortodonti Anabilim Dalı, Sıhhiye, Ankara adresinden ve 0312 305 22 90 numaralı telefonda ulaşabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "gönüllü" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

*"Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum."*

*"Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum."*

**Gönüllünün( kendi el yazısı ile)**

Adı, soyadı:

İmzası:

Tarih (Gün/Ay/Yıl): .../.../....

**Anne/ Baba veya Kanuni Temsilcinin (kendi el yazısı ile)**

Adı, soyadı:

İmzası:

Tarih (Gün/Ay/Yıl): .../.../....

**Araştırma Ekibinde Yer Alan ve Araştırma Hakkında Bilgilendirmeyi Yapan Yetkin Bir Araştırmacının**

Adı-Soyadı:

İmzası:

Tarih(gün/ay/yıl): ..../.../....

**Onay Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kişinin**

Adı, soyadı:

İmzası:

Tarih (gün/ay/yıl): ..../.../....