

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

ÇİSE DİSTALİZASYON APAREYİNİN
ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

UZMANLIK TEZİ

SONER ARUSOĞLU

ZONGULDAK

2020

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

ÇİSE DİSTALİZASYON APAREYİNİN
ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

UZMANLIK TEZİ

SONER ARUSOĞLU

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Nurhat ÖZKALAYCI

ZONGULDAK

2020

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam ve uzmanlık eğitimim boyunca yardım ve desteğini benden esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Nurhat ÖZKALAYCI' ya,

Uzmanlık eğitimimin ilk yıllarından son anına kadar emeği geçen Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Dr. Orhan Çiçek'e,

Tez çalışmam için yapılan biyomekanik testler aşamasındaki değerli katkılarından dolayı Sayın Doç. Dr. Mehmet YETMEZ' e,

Sevgili bölüm arkadaşlarıma ve klinik çalışanlarına,

Bugünlere gelmemde en çok borçlu olduğum, bana her zaman destek olan annem Rice Arusoğlu'na, her daim yolumu aydınlatan babam Mithat Arusoğlu'na ve varlıkları bana güç veren, desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen abilerim Bedi Arusoğlu'na ve Caner Arusoğlu'na,

Gözlerine baktığımda her şeyi unuttuğum, varlığına her an şükrettiğim, her zaman en içten duygularıyla yanımda olan, en büyük şansım, huzur ve mutluluk kaynağım sevgili nişanlım Aylin Aslan'a,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Soner ARUSOĞLU

Aralık 2020, ZONGULDAK

ÖZET

Soner Arusoğlu, Çise Distalizasyon Apareyinin Etkinliğinin İncelenmesi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Zonguldak, 2020.

Bu çalışmanın amacı iskeletsel ankraj ünitesine sahip, iki adet Ni-Ti açık sarmal yay içeren, üst molar tüpüne uygulanan yeni bir distalizasyon apareyinin etkinliğinin in vitro olarak değerlendirilmesidir.

Apareylerin yerleştirilmesi için 11 adet çalışma modeli elde edilmiştir. Bu modellerin 7'sine tek taraflı 4'üne çift taraflı olarak Çise distalizasyon apareyi yerleştirilmiştir. Toplamda 15 adet Çise distalizasyon apareyi incelenmiştir. Birinci yay ve ikinci yay olarak adlandırılan iki adet Ni-Ti açık sarmal yay içeren apareyler iki adet mini vidaya ve molar tüpüne yerleştirilmiştir. Molar tüplerinin üzerine yerleştirilen strain gauge yardımıyla apareyin ürettiği kuvvetler ölçülmüştür. Birinci yayın ve/veya ikinci yayın 3 mm, 6 mm, 9 mm ve tam aktivasyonu sonucu ortaya çıkan kuvvet değerlerine göre apareyin etkinliği değerlendirilmiştir.

Apareyin ürettiği kuvvet miktarı yayların aktivasyonlarına göre değişkenlik göstermiştir. Birinci yay ve ikinci yayın eşit aktivasyonlarda ürettiği kuvvet değerlerinin büyük bir çoğunluğunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Her iki yayın beraber aktivasyonu tek bir yayın aynı aktivasyonuna göre daha yüksek kuvvet değerleri elde edilmiştir. Bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Aparey tek taraflı 960 grama kadar kuvvet sağlayabilmektedir.

Bu çalışmanın sonucunda sunulan aparey tarafından üst molar dişlerin distalizasyonu için gerekli olan kuvvetin sağlanabileceği in vitro olarak kanıtlanmıştır. Klinik çalışmaların önü açılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çise, Sınıf II malokluzyon, distalizasyon, kemik destekli, kuvvet, ortodonti

ABSTRACT

Soner Arusoğlu, Examination of the Effectiveness of the Cise Distalization Appliance, Bülent Ecevit University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Master's Thesis, Zonguldak, 2020.

The aim of this study is to evaluate in vitro the effectiveness of a new distalization appliance with a skeletal anchorage unit and two Ni-Ti open coil springs applied to the upper molar tube.

11 study models were obtained for the placement of the appliance. Cise distalization appliance was placed unilaterally on 7 of these models, and on 4 of these models bilaterally. A total of 15 Cise distalization appliances were evaluated. The appliance containing two Ni-Ti open coil springs called the first spring and the second spring are placed in two mini screws and molar tube. The forces produced by the appliance were measured with the help of strain gauge placed on molar tubes. The effectiveness of the appliance was evaluated according to the force values of the first spring and/or the second spring 3 mm, 6 mm, 9 mm and its full activation.

The amount of force generated by the appliance varied according to the activation of the springs. No statistically significant difference was found in the majority of the force values produced by the first spring and the second spring at equal activations ($p<0.05$). With the joint activation of both springs, higher force values were obtained compared to the same activation of a single spring. These differences were found to be statistically significant ($p<0.05$). The appliance can provide up to 960 grams of force on one side.

As a result of this study, it has been proven in vitro that the force required for the distalization of the upper molar teeth can be provided by the appliance presented. This study will be a guide for clinical studies.

Key Words: Cise, Class II malocclusion, distalization, bone-borne, force, orthodontics

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL DİZİNİ	ix
TABLO DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Ortodontik Maloklüzyonlar	2
2.2. Maloklüzyonların Sınıflandırılması	2
2.3. Dişsel Maloklüzyonların Tanımı ve Sınıflandırılması	3
2.3.1. Dişsel sınıf II maloklüzyon	4
2.4. Yer Kazanma Yöntemleri.....	7
2.4.1. Kesici dişlerin protrüzyonu	8
2.4.2. Transversal ark genişletilmesi.....	8
2.4.3. Devrilmiş molarların dikleştirilmesi	10
2.4.4. Posterior dişlerdeki rotasyonların düzeltilmesi	11
2.4.5. İnterproksimal stripping	12
2.4.6. Diş çekimleri	13
2.4.7. Molar distalizasyonu	15
2.5. Molar distalizasyonu yöntemleri	15
2.5.1. Ağız dışı molar distalizasyon apareyleri.....	16
2.5.2. Ağız içi molar distalizasyon mekanikleri	17
2.5.3. İskeletsel ankraj ile molar distalizasyonu	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	28
3.1. Çise Distalizasyon Apareyi	28
3.2. Örneklerin Hazırlanması	31
3.3. Test Düzenegi.....	31
3.4. İstatistiksel Metod	35
4. BULGULAR.....	37

4.1. Örneklerin Ortalama Kuvvet Değerleri	37
4.2. Ana ve Alt Gruplara Dair İstatistiksel Bulgular	37
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇ	56
7. KAYNAKLAR	57
8. EKLER.....	69
9. ÖZGEÇMİŞ	72



ŞEKİL DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1: Çise distalizasyon apareyinin montaj öncesi çizimleri ve bölümleri (Orijinal Tasarım)	28
Şekil 2: Çise distalizasyon apareyinin montaj sonrasına ait çizimleri (Orijinal tasarım).....	29
Şekil 3: Parçalarının montajı tamamlanmış Çise distalizasyon apareyi.....	30
Şekil 4: Pasif durumdaki Çise distalizasyon apareyi	30
Şekil 5: Molar tüpü üzerine strain gauge yerleşimi	32
Şekil 6: Vishay Instrument Measurement Group P350A.....	33
Şekil 7: Ölçüme hazır test düzeneği	34
Şekil 8: Birinci yayın sırasıyla 3 mm, 6 mm, 9 mm ve tam aktivasyonu	34
Şekil 9: İkinci yayın sırasıyla 3 mm, 6 mm, 9 mm ve tam aktivasyonu	35
Şekil 10: Her iki yayın beraber sırasıyla 3 mm, 6 mm, 9 mm ve tam aktivasyonu ...	35

TABLO DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: Ana gruplara ait tanımlayıcı istatistiksel değerler	38
Tablo 2: Kruskal Wallis-H Testi sonuçları	38
Tablo 3: Ana grupları kendi içinde karşılaştırmak için yapılan Tamhane T2 testi sonuçları	39
Tablo 4: Birinci yay alt gruplarına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler	40
Tablo 5: İkinci yay alt gruplarına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler	41
Tablo 6: Birinci ve ikinci yay alt gruplarına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler	42
Tablo 7: Normal dağılımı değerlendirmek için yapılan Kolmogorov-Smirnov Testi sonuçları	43
Tablo 8: Anova Testi sonuçları	43
Tablo 9: Varyansların homojenliğini değerlendirmek için yapılan testin sonuçları ..	43
Tablo 10: Birinci yay alt grupları için Tamhane T2 testi sonuçları	44
Tablo 11: İkinci yay alt grupları için Tamhane T2 testi sonuçları	45
Tablo 12: Birinci ve ikinci yay alt grupları için Tamhane T2 testi sonuçları	46

SİMGELER VE KISALTMALAR

gr	: Gram
mm	: Milimetre
Ni-Ti	: Nikel-Titanyum
°	: Derece
%	: Yüzde
RPE	: Rapid Palatal Ekspansiyon
IBMD	: Intraoral bodily molar distalizer
ACCO	: Acrylic cervical occipital appliance
SAS	: Skeletal Anchorage System
P	: İstatistiksel Anlamlılık

1. GİRİŞ

Ortodontik maloklüzyonlar iskeletsel, dişsel ve fonksiyonel maloklüzyonlar olarak sınıflandırılmaktadır. İskeletsel maloklüzyonlar alt ve üst çene kemiklerinin birbirleriyle ve baş iskeletiyle ilişkilerinin bozulması sonucu oluşurken, iskeletsel bir anomali olmadan yalnız dişlerin ve diş kavislerinin birbirleriyle ilişkileri bozulduğunda dişsel maloklüzyonlar söz konusudur. Dişsel maloklüzyonlar sınıf I, sınıf II ve sınıf III maloklüzyonlar olmak üzere üçe ayrılmaktadır (1).

Dişsel sınıf II maloklüzyonlar sıklıkla üst ikinci süt molarların erken kaybindan kaynaklanmaktadır. Erken süt dişi kaybindan sonra, üst birinci molar dişler normal yerlerinden daha mezyalde sürerler veya mezyale kayarlar (2). Tedavi yöntemlerinden biri sıklıkla uygulanan üst birinci premolar dişlerin çekilmesi ve sabit ortodontik tedavidir. Diğer alternatif ise üst molar dişlerin distalizasyonudur (3). Üst molar dişlerin distalizasyonu ağız dışı veya ağız içi apareylerle sağlanabilmektedir (4, 5). Ağız dışı apareylerin hasta uyumu gerektirmesi ve görüntülerinin rahatsızlık verici olması en büyük dezavantajları olarak belirtilmektedir. Ek olarak, bu apareyleri hastaların zor kabul ettiği, yapılan molar distalizasyonu ile tedavi süresinin uzaması nedeniyle hastaların tedaviye uyumlarının azaldığı belirtilmiştir (6-8). Ağız içi ve ağız dışı yumuşak dokularda travmatik etkiler oluşturması, saç dökülmesine sebep olabilmesi, boyundaki kaslar ile vertebralar üzerinde fizyolojik olmayan kuvvetler oluşturması bu apareylerin diğer dezavantajlarıdır (6, 9, 10).

Bu sebeple tedavi yaklaşımında ağız içi destek ve hasta uyumuna bağımlı olmayan mekanik bulma gayreti ortaya çıkmıştır ve diş-doku destekli farklı ağız içi molar distalizasyon yöntemleri geliştirilmiştir (5, 11-26). Bu yöntemlerin üst molar distalizasyonunda başarılı olduğu görülse de ankraj kaybı meydana gelmesi en önemli dezavantajlarıdır. Üst kesici dişlerde protrüzyon, overbite azalması, overjet artışı gibi durumlar ortaya çıkabilmektedir. Ortaya çıkan bu ankraj kaybı problemi nedeniyle son yıllarda kemik destekli aygıtlar kullanılmaya başlanmıştır (27-33).

Sunulan tez çalışmasının amacı kemik destekli ankraj ünitesine sahip yeni bir molar distalizasyon apareyinin laboratuvar ortamında etkinliğinin kanıtlanması ile hastalar üzerinde uygulanabilir hale getirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ortodontik Maloklüzyonlar

Alt çenenin istirahat durumundan yukarıya doğru hareket etmesiyle, alt ve üst dişlerin birbirleriyle en fazla ölçüde temasa geçerek kenetlenmelerine, dişlerin tüberkül-fissür ilişkilerine oklüzyon denir (1). Maloklüzyon ise DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından “Engelleyici Dentofasiyal Anomali” başlığının altında; estetik bozukluğa sebep olan veya fonksiyonu engelleyen, hastanın fiziksel ve duygusal iyiliğine engel oluşturabilen, ortodontik tedavi gerektiren dişsel ve/veya iskeletsel bir anomali olarak tanımlamaktadır (34). Diş çürüğü ve periodontal problemler ile birlikte maloklüzyonlar, oral ve maksillofasiyal bölgede en yaygın üç sağlık sorunu olarak bilinmektedir (35).

Maloklüzyonları tedavi eden klinisyenlerin oklüzal problemleri önlemek, durdurmak veya tedavi etmek için etiyolojileri hakkında bilgiye ihtiyaçları vardır. Maloklüzyonun etiyolojisinin bilinmesi uygun tanı ve tedavisi için önemlidir (2).

Maloklüzyonlar; kraniyofasiyal kompleksin gelişimi üzerinde etkili olan genetik ve çevresel faktörlerin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Maloklüzyonların oluşmasında; travma, hormonal dengesizlikler, kötü beslenme alışkanlıkları, kas disfonksiyonları, hipofiz bezi problemleri, atipik yutkunma, ağız solunumu, düşük sosyoekonomik durum, temporomandibuler eklem problemleri, diş çürükleri, süt dişlerinin erken kayıpları gibi çevresel faktörler rol oynamaktadır. Çevresel faktörler öncelikli rol oynamasına rağmen, maloklüzyonların oluşmasında genetik faktörler de önemli bir etken olarak gösterilmiştir. Dişsel ve genetik varyasyonların %40'ının genetik etkenlere bağlı olarak maloklüzyonlara neden olduğu belirtilmiştir (36, 37).

2.2. Maloklüzyonların Sınıflandırılması

Maloklüzyonların sınıflandırılması, dentofasiyal sapmaların ortak bir karakteristiğe veya norma göre tanımlanmasıdır (38). Sınıflandırmalar, bir popülasyondaki bir maloklüzyonun prevalansının kaydedilmesine izin verir ve ayrıca

ortodontik tedavinin ihtiyacı, zorluğu ve başarısının değerlendirilmesine yardımcı olur (39).

Ortodontik maloklüzyonlar iskeletsel, dişsel ve fonksiyonel maloklüzyonlar olmak üzere üçe ayrılmaktadır (1).

Alt ve üst çenenin birbirleriyle ve baş iskeletiyle ilişkilerinin bozulması sonucu, iskeletsel maloklüzyonlar meydana gelirken; dişleri taşıyan alt ve üst çene kemiklerinin birbirleriyle ve baş iskeleti ile ilişkilerinin normal olduğu, sadece dişlerin ve diş kavislerinin birbirleriyle ilişkilerinin bozulduğu durumlar dişsel maloklüzyonlar olarak adlandırılmaktadır. Fonksiyonel maloklüzyonlarda ise alt çene istirahat durumunda üst çeneye göre normal pozisyonda iken, fonksiyona başlarken bazı dişsel veya iskeletsel sebeplerden zorunlu ve istenmeyen bir kapanış görülmektedir. Anomalinin morfolojik mi yoksa fonksiyonel mi olduğunu belirlemek için, hastanın istirahat halinde dikkatle muayene edilmesi gerekmektedir (1).

2.3. Dişsel Maloklüzyonların Tanımı ve Sınıflandırılması

Dişsel maloklüzyonlarda alt ve üst çenenin birbiriyle iskeletsel ilişkisi normal iken, dişlerde çeşitli malpozisyonlar veya kapanış bozuklukları mevcuttur (40). Ön arka yönde alt ve üst çene arasında bir anomali yoktur, çene içi veya çeneler arası dişsel anomaliler mevcuttur (1).

Ortodontide ilk kullanışlı dişsel sınıflama üzerinden bir asırdan fazla zaman geçmesine rağmen hala geçerliliğini koruyan Angle sınıflamasıdır (41). Angle dişsel bir sınıflama yaparak maloklüzyonları Sınıf I, Sınıf II ve sınıf III olarak ayırmıştır. 1899 yılındaki bu sınıflamanın temelini üst ve alt birinci molar dişlerin sagittal yönde birbirlerine göre ilişkisi ve oklüzyon hattına göre dişlerin dizilimleri oluşturmaktadır. Orjinal Angle sınıflamasında 4 grup bulunmaktadır. Bunlar; normal Sınıf I molar ilişkisinin olduğu normal oklüzyon, Sınıf I molar ilişkisinin olduğu maloklüzyon, Sınıf II molar ilişkisinin olduğu maloklüzyon ve Sınıf III molar ilişkisinin olduğu maloklüzyondur (42).

Angle'a göre normal oklüzyonda, üst birinci molar dişin mezyobukkal kaspı, alt birinci molar dişin mezyobukkal ve distobukkal kasları arasındaki median sulkusa oturmaktadır. Maksiller dişler mandibular dişlerin hafifçe üstünden sarkar,

alt premolar ve molar dişler karşıt dişlerin mezyal ve distal sulkuslarıyla ilişkide olmalıdır, üst santral, lateral kesiciler ve kanin dişler alt dişlerin klinik kronlarının yaklaşık 1/3'ünü örtmelidir. Üst birinci molar dişin mezymbukkal tüberkülü ile alt birinci molar dişin median sulkusunun kapanışta olması dişsel Sınıf I ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Alt birinci molar dişin üst birinci molar dişinden, tanımlanan ilişkiden daha distalde kapanış göstermesi dişsel Sınıf II, daha mezyalde kapanış göstermesi ise dişsel Sınıf III kapanış olarak tanımlanmıştır (41).

Kesici diş pozisyonlarına göre Sınıf II maloklüzyon iki alt bölümde incelenmektedir.

- Divizyon 1: Artmış overjet ve artmış kesici diş eksen eğimleri ile karakterizedir.

- Divizyon 2: Artmış overbite ve azalmış kesici diş eksen eğimleri ile karakterizedir.

Erken dönemlerden itibaren, hastanın probleminin önemli bazı özelliklerini içermediği düşünülerek, Angle sınıflamasının tam olarak yeterli olmadığı fark edilmeye başlanmıştır ve orjinal Angle sınıflamasındaki yetersizlikler, bir seri ek sınıflamaların, alt grupların ortaya çıkmasına yol açmıştır (42).

Günümüzde; ortodonti hastalarının dişsel sınıflaması için, Sınıf I, Sınıf II/bölüm1, Sınıf II/bölüm 2, Sınıf III, Sınıf II subdivizyon, Sınıf III subdivizyon ve Sınıf IV sınıf ve alt sınıfları kullanılarak hastanın dişsel durumu daha ayrıntılı belirtilebilmektedir (1).

2.3.1. Dişsel sınıf II maloklüzyon

Üst birinci molar dişe göre alt birinci molar dişin Sınıf I ilişkiden yarım kasp veya daha fazla geride konumlandığı durum sınıf II maloklüzyon olarak adlandırılmaktadır (41).

Sefalometri ve bilgisayar tabanlı istatistiksel değerlendirme kullanarak Moyers ve ark. (43), Sınıf II maloklüzyonlu hastaların çeşitli iskeletsel ve dentoalveoler karakteristiklere göre altı ayrı yatay tip ve beş ayrı dikey tipe ayrıldığını bildirmişlerdir. Beş dikey tip aşağıdaki dört yüz düzleminin normal konumlarına göre değerlendirilmesi ile tanımlanmıştır.

1. Sella-Nasion düzlemi
2. Palatal düzlem
3. Fonksiyonel oklüzal düzlem
4. Mandibular düzlem

Yatay sınıflandırmada ise altı ayrı tip bulunmaktadır.

Tip A: Maksiller dişsel protrüzyon

Tip B: Maksiller prognati ve dental protrüzyon

Tip C: Protruziv ve dik kesici dişlerle maksiller retrognati, protruziv alt kesici dişlerle şiddetli mandibular retrognati

Tip D: Maksiller retrognati ve dişsel protrüzyon, şiddetli mandibular retrognati

Tip E: Maksiller prognati ve dişsel protrüzyon, mandibular dişsel protrüzyon

Tip F: Mandibular retrognati

Yatay sınıflandırmada belirtilen tip A maloklüzyonunda, maksilla ve mandibulanın ön-arka yönde pozisyonları normaldir ve sadece dişsel semptomlara bağlı bir anomali mevcuttur. Profil normal, mandibular dişler doğru konumda yerleşmiştir. Maksiller dişler ileri itimli ve overjet-overbite ilişkisi normalden büyüktür. Moyers'in tanımladığı bu tip maloklüzyon, dişsel Sınıf II maloklüzyon olarak da adlandırılmaktadır (43).

Sınıf II maloklüzyonların oluşmasında genetik, ırksal ve çevresel faktörler gibi pek çok etiyolojik neden rol oynamaktadır (44). Süt molarlarda tedavi edilmeyen aproksimal çürükler ya da ikinci süt molarların erken kayıpları, karışık ve daimi dişlenme döneminde diş arkında oluşan yer kayıplarını en fazla etkileyen, daimi molar dişlerin boşluğa doğru kayması, molar ilişkisinin bozulması gibi sürekli dentisyonda maloklüzyonlara neden olan çevresel faktörler arasında gösterilmiştir. Süt birinci moların erken kaybı, süt ikinci moların sürme zamanına denk gelirse, süt ikinci moların mezyale doğru kaymasına neden olarak daha fazla yer kaybı ile sonuçlanabilmektedir. Süt dişlerinin erken kayıplarını takiben dental arklarda meydana gelen yer kayıplarının (üst çenede alt çeneye göre iki kat daha fazla olmakla birlikte) en fazla ilk yıl içerisinde meydana geldiği belirlenmiştir (36).

Dışsel sınıf II maloklüzyonun nedenleri ikiye ayrılmaktadır.

1. Maksiller dışsel protrüzyon
2. Maksiller birinci molar dişlerin mezyale kayması (2)

Maksiller dışsel protrüzyon: Bu durum, anteroposterior yönde maksiller fazlalık ile karıştırılabilmektedir. Her iki durum da yüz konveksliği ile karakterize olmasına rağmen maksiller dışsel protrüzyon iskeletsel bir problem değildir. Ön-arka yönde maksiller fazlalık tüm orta yüzün görünümünü etkilerken maksiller dışsel protrüzyon sadece dudakları etkilemektedir. Artmış overjet, protruziv dudaklar ve protruziv üst kesici dişler en belirgin özellikleridir. Maksiller kesici dişlerin protrüzyonuna bağlı olarak yaygın diastemalar görülebilmektedir. Mandibula ve mandibular dişler normal konumdadırlar. ANB, SNA ve SNB açıları normaldir. Mandibular kesici dişler NB doğrusuna, mandibular düzleme ve Frankfurt horizontal düzlemine göre normal pozisyonundadır (2).

Maksiller birinci molar dişlerin mezyale kayması: Kalıcı dişlerin normal sürmesi, süt dişlerinin normal pozisyonuna ve bütünlüğüne bağlıdır. Süt dişlerinin erken kaybı veya konjenital eksikliği sonucu ark boyunun kaybedilmesi kalıcı dişlerin normal pozisyonunda sürmesini engeller. Bu durum özellikle posterior süt dişlerinin erken kaybında söz konusudur. Süt ikinci molar dişin konjenital eksik olması, çekimi, çürük veya ankiloze olmasına bağlı olarak daimi birinci molar diş ile kontakt ilişkisinin bozulması sonucu daimi birinci molar diş mezyale doğru kayar. Maksillada proksimal kontak kaybı ilk kalıcı molar dişinin klinik olarak ortaya çıkmasından önce meydana gelirse, mezyale kayma daha belirgindir. Bu durumlar tedavi edilmezse üst birinci molar diş daha mezyalde konumlanır ve mandibular arkta bir problem yoksa sınıf II maloklüzyona sebep olur. Dışsel sınıf II maloklüzyon tek taraflı veya çift taraflı olabilmektedir. Eğer kesici dişlerde protrüzyon yoksa ve normal overjet mevcutsa maksiller arkta çapraşıklık görülür (2).

Kalıcı dişlerin normal oklüzyonu için, maksiller dişlerin büyüklüğü mandibular dişlerin büyüklüğüyle orantılı olmalıdır. Küçük veya eksik maksiller kalıcı dişlerden kaynaklanan dişler arası boyut farklılığı, normal iskeletsel ilişkiye ve normal overjete sahip bir bireyde, genellikle maksiller arkta diastema varlığı olarak ortaya çıkar. Bununla birlikte, maksiller daimi molar dişlerinin sınıf II ilişkiye doğru sürüklenmesi ve interdental aralıkların minimum olması da mümkündür. Konjenital

eksiklik veya normalden küçük diş bulunmayan mandibular ark ile normal iskeletsel ilişkideki maksiller arkta, ikinci premolarların konjenital eksikliği hemen hemen her zaman maksiller kalıcı molar dişlerinin sınıf II ilişkiye sürüklenmesiyle sonuçlanır. Bu özellikle maksiller ikinci süt moların erken düşmesi veya çekilmesi durumunda geçerlidir. Maksiller kalıcı lateral kesici dişlerin konjenital eksikliğinde kanin dişlerinin mezyale yer değiştirmesi görülebilir ancak süt dişlerinde erken çekimler yapılmadığı sürece posterior maksiller dişlerde önemli derecede mezyale kayma meydana gelmez (2).

Maksiller kanin dişleri ve ikinci premolar dişleri molar dişlerinin önünde en son süren dişler olması sebebiyle, sıklıkla yer darlığından kaynaklı olarak ark dışında konumlanabilir veya gömülü kalabilir. Bu da maksiller molarların sınıf II ilişkiye sürüklenmesine sebep olabilmektedir (2).

2.4. Yer Kazanma Yöntemleri

Yer kaybı sonucu oluşan çapraşıklık, genellikle ilk molar dişlerin ektopik sürmesi veya süt dişlerinin erken kaybindan kaynaklanmaktadır. Bir veya daha fazla süt dişi kaybindan sonra oluşan boşluk korunmazsa ark uzunluğu kaybı meydana gelebilmektedir. Ark uzunluğu kaybı varsa, klinisyen kaybedilen yeri yeniden kazanmaya veya mevcut yeri korumaya karar vermelidir. Yer kazanmaya karar verilirse en kısa zamanda tedavi etmek en iyisidir. Özellikle birinci daimi molar dişlerin mezyal göçünden kaynaklanan yer kaybının tedavisi ikinci daimi molar dişleri sürmeden önce daha kolay tedavi edilebilmektedir. Ektopik sürmeden kaynaklanan yer kaybı en çok maksiller birinci molar dişi kaynaklıdır. Ektopik mezyal sürme durumunda kaybedilen yer yeniden kazanılmadan önce birinci molar dişin tam olarak sürmesini sağlamak ikinci süt molar dişinin erken çekilmesini gerektirebilmektedir (45).

Ortodontide yer darlıklarını çözmek için çeşitli yer kazanma yöntemleri mevcuttur. Bunlar:

1. Kesici dişlerin protrüzyonu
2. Transversal ark genişletilmesi
3. Devrilmiş molarların dikleştirilmesi

4. Posterior dişlerdeki rotasyonların düzeltilmesi
5. İnterproksimal stripping
6. Diş çekimi
7. Molar distalizasyonu (38, 39, 45, 46)

2.4.1. Kesici dişlerin protrüzyonu

Andrews (47) yaptığı çalışmada oklüzyon üzerinde etkili olan altı özellik (oklüzyonun altı anahtarı) gözlemlemiştir. Bu altı özellikten biri olan kron inklinasyonu, özellikle de kesici dişlerin inklinasyonu, ideal oklüzyon üzerinde önemli etkiye sahiptir.

İdeal olarak, maksiller kesici dişlerin bukkal yüzü dik ve yüzün ön düzlemine paralel olmalıdır (48). Linguale eğimli kesici dişlerin labial yönde ortodontik hareketi ark uzunluğunu artırırken lingual hareketi ark uzunluğunu azaltmaktadır. Tweed'e (49) göre, alt kesici dişlerin 1° labiale hareketi ark uzunluğunu 0,8 mm artırır. Tersine 1° linguale hareketi ise ark uzunluğunu 0,8 mm azaltır. Yine benzer şekilde McLaughlin (50), 1 mm'lik çapraşıklığın giderilmesi için $1,25^{\circ}$ kesici diş proklinasyonu gerektiğini belirtmiştir.

Özellikle alt kesici dişlerin aşırı veya kontrolsüz protrüzyonunun, diş eti çekilmelerine ve kemik dehisenslerine neden olabileceği belirtilmektedir (51).

2.4.2. Transversal ark genişletilmesi

Ark genişletilmesi ortodontide yer kazanma yöntemlerinden biridir. Bu kavram ilk olarak Emerson C. Angel tarafından kullanıldığı için genişletme apareylerinin babası olarak kabul edilmektedir (52). Bu yöntem posterior çapraz kapanışı tedavi etmek için uzun zamandan beri kullanılmaktadır. Posterior çapraz kapanış olmasa bile çapraşıklığı çözmek için 1980'lerde çekimli tedavinin yerine popüler hale gelmiştir (53).

Ark genişletilmesi yavaş veya hızlı uygulanabilirken, hareketli veya sabit apareylerle yapılabilmektedir. Yavaş genişletme esas olarak dentoalveolar

genişlemeye yol açarken, hızlı maksiller genişletme hem iskeletsel hem de dentoalveolar genişlemeye yol açmaktadır (54).

Hızlı Maksiller Genişletme: Hızlı Maksiller genişletmede, birinci premolar ve molar dişlerinden veya akrilik splint ile arka grup dişlerden destek alınarak, dişlere verilen ağır kuvvetlerle periodontal ligament alanında hyalinizasyon oluşturularak ortaya çıkan kuvvetin kemiğe iletilmesiyle ortopedik etki elde edilmektedir. Dişlerden destek alan apareylerde tamamen iskeletsel bir genişletme görülmez, dişler ve çevre dokularda istenmeyen etkiler ortaya çıkabilmektedir (55, 56). Hızlı maksiller genişletme tam olarak kemikleşmemiş sutura palatina mediada bir yaş ağaç kırığı oluşmasıyla sağ ve sol her iki maksiller kemiğin birbirinden ayrılması esasına dayanmaktadır. Hasta yaşının küçük olması durumunda suturlarda kemikleşme tamamlanmadığından maksillada ayrılma kolaylıkla gerçekleşecektir. Suturlardaki kemikleşmenin tamamlandığı durumlarda hızlı maksiller genişletme sırasında maksiller kemikler birbirinden ayrılmayacaktır ve genişleme görülmeyecektir. Bu gibi durumlarda cerrahi destekli genişletme ile direnç bölgeleri operasyon sırasında zayıflatılarak maksiller kemiklerin genişletme sırasında ayrılması sağlanmaktadır. Bu işleme cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme adı verilmektedir. Maksilla süturlarla nazal, zigomatik, frontal ve sfenoid kemiklere bağlanmaktadır (57). RPE (Rapid Palatal Ekspansiyon) sadece midpalatal suturu ayırmakla kalmaz, aynı zamanda sirkumzigomatik ve sirkummaksiller suture sistemlerini de etkilemektedir. Maksilla genişledikten sonra, genişleme alanında yeni kemik birikimi meydana gelmektedir. Midpalatal suturun bütünlüğü genellikle 3-6 ay içinde yeniden kurulmaktadır (40, 58).

Günde 0,2-0,5 mm hızlı genişletme ile molarlar arası genişlikte 10 mm'ye kadar artış elde edilebildiği ve iskeletsel değişikliklerin toplam değişikliklerin %50'si kadar olduğu bildirilmiştir (59, 60).

İki veya üç günde oluşan her 1 mm'lik ekspansiyon ark boyunda 0,7 mm'lik kazanç sağlamaktadır (61).

Maksilla, baş ve yüzdeki diğer 10 kemikle bağlantılıdır. Bu sebeple maksillayla ilişkide olan diğer yapılarda etkilenmektedir. Mcnamara (62), RPE'nin sadece maksiller arkın değil, aynı zamanda mandibular arkın genişlemesine de neden olduğunu bildirmiştir. Hatta RPE'yi savunan araştırmacılar mandibular ark formunun

maksiller ark formu tarafından belirlendiğini, RPE'nin dar transpalatal genişliklere sahip hastalarda mandibuladaki 3-6 mm çapraşıklıkla çözdüğünü iddia etmektedirler (53). McNamara Jr. ve arkadaşları da (63), maksiller ve mandibular dişler arasındaki sagittal oklüzal ilişkilerde olumlu bir değişikliğin RPE tarafından kolaylaştırılabileceğini bildirmiştir.

Hızlı maksiller genişletme prosedürünün olası bazı komplikasyonları vardır. Genişletme alveoler kemik desteğinin sınırları dahilinde yapılmalıdır, aksi takdirde dişin kemik dışına hareketi, dehisens ve peridontal desteğin kaybolması gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (39, 53). Yetişkin hastada hızlı ortopedik genişletme dişlerin lateral tippingi, ekstrüzyon, bukkal kök rezorpsiyonu, fenestrasyon, palatal doku nekrozu ve ağrı ile ilişkili bulunmuştur (64).

Yavaş Genişletme: Bu yöntem 450-900 gr kuvvet uygulayan mekanikler ile ortalama 2-6 ay arasında gerçekleştirilmektedir (65, 66).

Bell (67), yavaş genişletmede 900 gr'lık kuvvetin küçük yaşlarda üst çenede sutural ayrılmayı sağlayabileceğini ancak yaş ilerledikçe bu etkinin azaldığını ayrıca üst çenenin yeniden pozisyonlanması ve yeniden şekillenmesi esnasında doku bütünlüğü korunduğu için nüksün daha az görüleceğini belirtmiştir. Yavaş genişletme ile her hafta 0,4-1,1 mm ayrılma meydana geldiği, molarlar arası genişlikte 8 mm'ye kadar artış elde edilebildiği bildirilmiştir.

Sandıkçıoğlu ve Hazar (68) ile Mossaz-Joelson ve Mossaz (69), yavaş üst çene genişletmesinde elde edilen genişletmenin %50 sinin iskeletsel genişletme olduğunu belirtirlerken, Hicks (70) bu oranın %16 ile %30 arasında değiştiğini bildirmiştir.

2.4.3. Devrilmiş molarların dikleştirilmesi

Kalıcı ikinci premolarların çekimi veya süt ikinci molarların erken kaybı, molarların çekim bölgesine devrilmesine neden olabilmektedir. Benzer şekilde birinci daimi molar dişin kaybı sonucunda sıklıkla ikinci ve üçüncü molarlar mezyale devrilmektedir. Ek olarak premolarlarda distale sürüklenme ve rotasyon görülebilmektedir. Buna bağlı olarak zayıf marjinal sırt ilişkileri görülmektedir. Karşıt dişler dişsiz boşluklara doğru uzar ve restoratif prosedürleri daha da karmaşık

hale getirir. Devrilmiş molarlar ark üzerinde daha fazla yer kaplar ve çapraşıklığa neden olur. Molar dikleştirme ark üzerinde yer kazanma yöntemlerinden biridir. Molar dikleştirmede değerlendirilmesi gereken önemli bazı noktalar vardır. Varsa üçüncü molar dişte de dikleştirme ihtiyacı değerlendirilmelidir. Dikleştirildiğinde fonksiyonel oklüzyon dışında kalacak olan üçüncü molar dişlerin çekilerek sadece ikinci molar dişin dikleştirilmesi daha uygundur (46, 54).

2.4.4. Posterior dişlerdeki rotasyonların düzeltilmesi

Araştırmacılar maksiller birinci molarların pozisyonunu tanımlamak için çeşitli parametreler kullanmışlardır. Orton (71), premolarların bukkal yüzeylerine teğet bir çizgi ile birinci moların bukkal yüzeyine teğet bir çizgi arasındaki açıyı kullanmıştır. Ricketts (72) ise birinci moların mezyopalatinal ve distobukkal tüberküllerinden geçen bir çizgi tanımlayarak, bu çizginin karşı taraftaki kanin dişinin distal yarısından geçmesi durumunda birinci moların doğru şekilde konumlandığını bildirmiştir.

Maksiller birinci molar dişlerin mesiobukkal tüberkülünün palatal yönde yer değiştirmesiyle rotasyon görülmesi sık gözlenen bir durumdur. Bu malpozisyonun sonucu olarak diş ark üzerinde daha fazla yer kaplar ve bukkal tüberkülleri sınıf II ye eğilimli olarak kapanış gösterir. Sınıf II maloklüzyonların düzeltilip ideal bir sınıf I ilişki sağlamak için maksiller birinci molar dişlerin rotasyonlarının düzeltilmesi gerekmektedir (73). Bu yöntem ark üzerinde çapraşıklığın giderilmesi için yer kazanmak, alt molarlar ile maksimum interküspidasyonu sağlamak amacıyla yapılabildiği gibi bazen headgearın iç kolunun yerleştirilmesi için önemli bir ön şart da olabilmektedir (74).

Yamuğa benzer şekli nedeniyle maksiller birinci molarların rotasyonunun düzeltilmesi ile ark üzerinde yer kazanımı olduğunu bildiren birçok çalışma mevcuttur (73-76).

Lemons ve Holmes (76), molarlardaki rotasyonunun düzeltilmesiyle arkın her iki tarafında 1-2 mm'lik bir yer kazancı sağlanabileceğini bildirmiştir.

Braun ve ark. (73) TPA ile üst birinci molar dişlerin rotasyonunun düzeltilmesi ile 2,1 mm yer kazanılabildiğini belirtmiştir.

Molar dişlerin rotasyonunu düzeltmede en etkili apareylerden biri transpalatal arktır. Cetlin ve Ten Hove (77), TPA'nın molarları stabilize etmek, döndürmek ve distalize etmek için etkili bir aparey olduğunu bildirmiştir. Bu aparey özellikle rotasyon probleminin dental arkın her iki tarafında da aynı olduğu durumlarda uygundur (78).

2.4.5. İnterproksimal stripping

İnterproksimal stripping olarak bilinen işlemle diş minesini kaldırarak dişin mezyodistal boyutunu küçültmek, ortodontide çapraşıklık tedavisinde yer kazanabilmenin bir yoludur (79).

Dişlerin kontakt noktalarından minenin kaldırılması 1944 yılında Ballard (80) tarafından hafif ve orta dereceli çapraşıklıkların tedavisinde tanımlanmıştır. Genellikle aşındırma yapılan dişler mandibular anterior dişlerdir. Diğer dişler maksiller ön dişler ve premolar dişlerdir. Stripping yapılacak dişin seçimi yer darlığının konumu, miktarı, mine kalınlığı ve hastanın çürük veya oral hijyen durumuna göre belirlenmektedir (38).

İnterproksimal stripping ön dişleri protrüze etmeden dental arktaki hafif veya orta derecedeki çapraşıklıkları hafifletmek amacıyla yer kazanmada kullanılabilmektedir. Dişler arasındaki kontaklar yeniden oluşturulurken düz geniş temasları önlemek için dişlerin interproksimal konturlarının korunmasına dikkat edilmelidir (45). Uygulama dikkatli yapılmadığı takdirde hem dişlere hem periodonsiyuma zarar verme ihtimali bulunmaktadır. Prosedüre başlamadan önce dişlerin sıralanması önemlidir ve dişler arasında separatorler veya sabit apareylerle yer açılması yararlı olmaktadır (39).

İnterproksimal stripping öncesinde aşındırma miktarına karar verirken mutlaka periapikal ve bite-wing radyograflar alınarak dişlerin mine kalınlıkları ve kök-kron genişlikleri değerlendirilmelidir (81).

Sheridan (82) interproksimal minenin %50 sinin kaldırılabilceğini, arka dişlerden 0,4 mm, ön dişlerden ise 0,25 mm mölleme yapılabileceğini bildirmiştir.

Tuverson'a (83) göre alt keserlerin her bir yüzeyinden 0,3 mm kaninlerden 0,4 mm aşındırma yapılabilir.

Frindel'in (84) bulgularına göre üst kesici dişlerden 0,3 mm, üst arka grup dişlerden 0,6 mm, alt kesici dişlerden 0,2 mm, alt arka grup dişlerden 0,6 mm'den fazla alınmamalıdır.

Sheridan ve Armbruster (85) premolar ve molar dişlerin 8 ara yüzeyinden interproksimal aşındırma yaparak toplam 6,4 mm, Stroud ve ark. (86) ise aynı yöntemle 9,8 mm yer kazanıldığını bildirmişlerdir.

İnterproksimal stripping ile yer ihtiyacının az olduğu sınır vakalarda diş çekiminden kaçınmak mümkün olabilmektedir. Bolton fazlalığı ortadan kaldırılarak daha iyi bir oklüzyon, overbite ve overjet elde edilebilmektedir. Dişlerin kontakt yüzeylerinin genişletilmesi elde edilen sonuçların stabilitesine katkıda bulunur. Lokalize uyumsuzluklar daha fazla diş etkilemeden düzeltilir. İşlemi takiben sıklıkla hassasiyet görülmektedir. Minenin pürüzlendirilmesi sonucu çürüğe duyarlılık artar. Özellikle maksiller ön dişlerin morfolojisine tam olarak uygun aşındırma yapmak zordur ve sonucunda estetik kötü etkilenebilmektedir. Proksimal kontakt kaybı besin birikimine neden olabilmektedir (38).

2.4.6. Diş çekimleri

Çekimli veya çekimsiz tedavi tartışması yüz yıldan fazla bir süredir ortodontide önemli bir konu olmuştur. Çekimli tedaviye alternatif bazı tedaviler vardır, ancak bazı durumlarda diş çekimi en iyi tedaviyi ve stabilizeyi sağlar. Ortodontide çekimli tedavi, durdurucu bir prosedür olarak yapılan seri çekimleri ve yer kazanmak için bir tedavi prosedürü olarak yapılan tedavi edici diş çekimlerini içermektedir (46).

Watson (87), çekimli ya da çekimsiz tedavi kararı vermede önemli olan altı faktörü şu şekilde belirtmiştir:

1. Herediteden dolayı oluşabilecek potansiyel etkiye karşı çevresel etkenler
2. Kemik büyümesini stimüle edici faktörler
3. Estetik ve fasiyal uyum

4. Tedavi tekniğinin uygunluğu
5. Ekonomik etkenler
6. Tedavi amacı

Arnett ve ark. (88) ise çekim kararı alırken, sert dokulardan daha çok yumuşak dokuların ve klinik muayenenin temel alınması gerektiğini belirtmiştir.

Ortodontide diş çekiminin iki ana sebebi vardır (54).

1. Şiddetli çapraşıklık durumunda dişleri hizalayabilmek için yer sağlamak.
2. Kesici dişleri retrakte ederek iskeletsel sınıf II veya sınıf III maloklüzyonları kamufle etmek.

Günümüzde çekimli ortodontik tedavi, orta dereceli ve şiddetli çapraşıklığın çözümünde, kesici diş eksen eğimlerinin, dudakların konumundaki uyumsuzlukların, artmış overjetin düzeltilmesinde, orta hat sapmalarının, kapanış ilişkisi ve vertikal gelişim problemlerinin tedavisinde sıklıkla başvurulmuş bir tedavi yöntemidir (89-91)

Yer darlığının 4 mm'den az olduğu durumlarda çekim nadiren tavsiye edilirken, 5-9 mm uyumsuzluklar sınır vakalar olarak değerlendirilmektedir. 10 mm veya daha fazla yer ihtiyacı olduğunda ise diş çekimi hemen hemen her zaman endikedir (54).

Kalıcı diş çekimi planlamadan önce, tüm dişlerin mevcut olduğundan ve uygun şekilde geliştiğinden emin olmak gerekmektedir. Hangi dişin çekileceğine karar verirken değerlendirilmesi gereken faktörler vardır.

1. Prognoz
2. Pozisyon
3. Gerekli yer miktarı ve konumu
4. Kesici diş ilişkisi
5. Ankraj gereksinimleri
6. Kullanılacak apareyler
7. Hastanın profili ve tedavi amaçları (39)

Ark içinde çekim yapılan dişin konumu ön ve arka dişler arasındaki ankraj dengesini etkileyecektir. Ortodontide yer kazanmak için sıklıkla birinci premolarların çekimi düşünülmektedir. Bunun nedeni ark üzerinde bulunduğu yarının merkezinde

yer almasıdır. Böylelikle çekilmesiyle elde edilen alan anterior veya posterior segmentteki çapraşıklığın çözülmesi için kullanılabilir (54, 92).

Arkta asimetriye yol açması sebebiyle tek taraflı diş çekimleri pek tercih edilmemektedir. Dahiya ve ark. (93) tek taraflı ve çift taraflı çekimli tedavileri karşılaştırdıkları çalışmada tek taraflı çekimlerde çekim yapılan tarafa doğru 1,2 mm orta hat kayması olduğunu belirtmişlerdir.

Çekimli tedavinin birçok avantajının yanında dezavantajları da mevcuttur. Çekimli tedavi geniş nazolabial açığa sahip hastalarda problem oluşturabilmektedir. Maksiller ön dişlerin retraksiyonu nazolabial açığı daha da artırarak profilin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır (45).

Kocadereli'nin (90) ve Bravo'nun (94) çalışmalarında diş çekimi yapılarak tedavi edilen hastalarda dudak retraksiyonu görüldüğü belirtilmiştir.

Frankel (95), sürekli diş çekimlerinden önce sürme rehberliği yapılmasının esas amaç olması gerektiğini belirtmiş, diş çekimi yapılan bölgede dentoalveolar gelişimin durduğunu savunmuştur.

Spahl ve Witzig (96), üst premolar dişlerinin çekiminin dental ark formunu daraltması nedeniyle gülümseme estetiğini olumsuz yönde etkilediğini savunmuşlardır.

2.4.7. Molar distalizasyonu

Son yıllarda ortodontik anomalilerin tedavilerinde çekimsiz tedaviye doğru bir eğilim olmuştur. Luppanapornlarp ve Johnston (97), %60-80 olan çekimli tedavi oranının son 20 yılda %30'lara düştüğünü belirtmişlerdir. Dişsel sınıf II, iskeletsel sınıf I veya sınıf II malokluzyona sahip, alt dental arkın düzgün sıralandığı vakalarda bu eğilim üst bukkal segmentin distalizasyonu şeklinde olmaktadır (98).

2.5. Molar distalizasyonu yöntemleri

Maksiller molar distalizasyonu ile normal okluzyonun elde edilmesi ve bununla birlikte yer darlığı sonucu oluşan çapraşıklığın veya artmış overjetin

giderilmesi amaçlanmaktadır. Ortodontide molar dişlerin distalizasyonu ağız içi ve ağız dışı yöntemlerle gerçekleştirilmektedir (99).

2.5.1. Ağız dışı molar distalizasyon apareyleri

Maksillanın ve maksiller dişlerin ileri doğru hareketini durdurmak veya distale yönlendirmek amacıyla kullanılan ağız dışı apareyler “headgear” olarak adlandırılmaktadır. Headgearlar distalizasyon amacıyla kullanılan en eski yöntemlerden biridir (100). Headgearlar, kuvvetin destek aldığı bölgeye ve kuvvetin yönüne göre farklı isimlerle anılmaktadırlar. Ağız dışı kuvvet boyundan destek aldığı bu tip headgear “servikal headgear” bu apareyi ilk yayınlayan yazarın adıyla Kloehn headgear olarak tanınmaktadır. Ağız dışı kuvvetin oksipital bölgeden destek aldığı headgear “oksipital headgear”, servikal ve oksipital headgear kombinasyonu ise “kombinasyon headgear” olarak adlandırılmaktadır (101).

Headgear ile üst birinci molar distalizasyonu hedefleniyorsa yaklaşık 400 gr kuvvet ile günde en az 16 saat uygulanmalıdır (2).

Ülgen (101) distalizasyon için uygulanması gereken kuvvetin üst ikinci molar dişi sürmemişse 350-400 gr, sürmüşse en az 600 gr olması gerektiğini bildirmiştir.

Literatürde headgearların molar distalizasyonunda etkinliğini inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Kloehn (102, 103) yaptığı çalışmalarda, servikal tip headgearin üst birinci molar dişlerin distalizasyonunda çok etkili olduğunu belirtirken, Armstrong (4) üst molar dişin paralel hareket ile distalizasyonu için kuvvetin bileşkesinin dişin direnç merkezinden ve oklüzal düzleme paralel geçmesi gerektiğini belirterek kombine headgearın molar distalizasyonunda daha etkili olduğunu bildirmiştir.

Firouz ve ark. (104) oksipital headgearın etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, ağız dışı kolunu üst birinci molar dişin direnç merkezinden geçecek şekilde ayarladıkları headgearları 12 bireye 6 ay boyunca günde 12 saat uygulamışlardır. Araştırmacılar üst birinci molar dişlerinde 2,6 mm distalizasyon ve 0,54 mm intrüzyon bildirmişlerdir.

Servikal headgear ile oksipital headgearın etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise O'Reilly ve ark. (105), servikal headgear grubunda maksiller dentisyonda ön arka yönde daha fazla hareket elde edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca servikal headgear ile üst birinci molar dişlerinde distalizasyon görülürken oksipital headgear grubunda üst birinci molar dişlerinde değişim gözlenmediğini bildirmişlerdir.

Molar distalizasyonunda olumlu sonuçlar vermesine rağmen headgearların, saç dökülmesine, deri iritasyonuna, ağız içi ve ağız dışı ile göz ve çevresindeki yumuşak dokularda yaralanmalara neden olduğuna, boyundaki kaslar ile vertebralara fizyolojik olmayan kuvvetler verdiğine dair bulgular da vardır (6, 9, 10).

Headgearların başarılı bir distalizasyon gerçekleştirebilmesi için hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulması ve hastalar tarafından kullanımlarının zor tolere edilmesi en büyük dezavantajları olarak belirtilmektedir (7).

Hastaların headgear kullanım süreleriyle ilgili verdikleri bilgilerin doğruluğunu araştıran bir çalışmada, hastaların %69'u doğru bilgiler verirken, %31'i yanıltıcı bilgiler vermiştir (106).

2.5.2. Ağız içi molar distalizasyon mekanikleri

2.5.2.1. Mıknatıslar

Mıknatıslar ortodontide ilk kez 1978' de Blechman ve Smiley (11) tarafından bir hayvan deneyinde tanıtılmıştır. Çalışmada kedilerin kanin dişlerinin mıknatıslarla distalize edildiği gösterilmiştir.

1985 yılında Blechman (107) bu defa samarium-kobalt alaşımından mıknatısları iki hastada uygulayarak; ilk hastada üst kanin dişlerinin distale alt bukkal segmentin mezyale hareketini, ikinci hastada ise üst molar distalizasyonunu hedeflemiştir. Bu çalışmada mıknatısların avantajları olarak ağız içinden hekim tarafından aktive edilebilir olmasını ve hasta uyumu gerektirmemesini belirtmiştir.

Gianelly ve ark. (108) normal yüz paterni mevcut 12 yaşında geç karışık dişlenme döneminde bilateral başa baş molar ilişki bulunan hastada mıknatıslarla molar distalizasyonu elde etmişlerdir. Ankraj amacıyla kesici dişlerden ve birinci

molarlardan destek alan modifiye nance apareyi kullanılmıştır. Distalizasyonu sağlayan mıknatıslar bukkalden birinci premolar ile birinci molar dişlerinin arasına uygulanmıştır. Araştırmacılar mıknatısların başlangıç kuvvetinin 200-225 gr olduğunu, distalizasyon sağlandıkça mıknatıslar arası mesafe 1 mm olduğunda kuvvetin 75 gr düşeceğini ve bu yüzden her hafta aktive edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda 7 haftada 3 mm distalizasyon, ankraj ünitesinde 1 mm mezyalizasyon görüldüğü belirtilmiştir. İkinci molar dişleri sürmüş olan bireylerde distalizasyon miktarının 0.75-1 mm olduğu bildirilmiştir.

2.5.2.2. Wilson 3d bimetrik molar distalizasyon arkı

Wilson ve Wilson (12) 1987 yılında intraoral bir yöntem olmasına rağmen hasta uyumu gerektiren 3D Bimetrik Distalizasyon Arkları'nı tanıtmışlardır.

Muse ve ark. (109), 19 hastaya uyguladıkları 3D Bimetrik Distalizasyon Arkı sonucunda sefalometrik analizlerinde ortalama 14,9 hafta sonunda üst birinci molar dişlerde 2,16 mm'lik distalizasyon, alt birinci molar dişlerde 1,38 mm'lik mezyalizasyon, üst birinci molar dişlerde 7,8 mm distale devrilme, üst kesicilerde 0,3 mm protrüzyon ve 1,6 mm ekstrüzyon gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Üst ikinci molarların mevcudiyeti ile üst birinci molarların hareket hızı, hareket miktarı veya oluşan distale devrilme hareketi arasında bağlantı bulunamadığı bildirilmiştir.

2.5.2.3. Süper elastik ni-ti açık sarmal yaylar

Pieringer ve ark. (13), Nance apareyi kullanarak premolar dişlerden ankraj sağladıkları 8 bireyde, birinci premolar ve birinci molar dişler arasındaki segmental ark telleri üzerine yerleştirdikleri sentalloy açık sarmal yaylar ile, 3-18 aylık sürede 5-10 mm üst molar distalizasyonu sağlamışlardır. Distalizasyon sağlanan dişlerde en fazla devrilmenin üst molar dişlerde tespit edildiği bildirilmiştir. Üst molar dişlerde 8,9°-22,2° distale devrilme, üst kesici dişlerde ise ortalama 6° labiale devrilme belirtmişlerdir.

Gianelly ve ark. (110), 100 gr kuvvet uygulayan süperelastik nitinol açık sarmal yayları pasif 0.016" x 0.022" ark teli üzerinde birinci premolar diş ile birinci molar diş arasına yerleştirerek 8-10 mm aktive edilmesiyle, ayda ortalama 1-1,5 mm

maksiller birinci molar distalizasyonu elde etmişlerdir. Araştırmacılar ikinci molarların varlığında sınıf II elastik kullanımını önermiş ve ankraj amacıyla maksilla anteriorda nance apareyi kullanmışlardır.

2.5.2.4. Molar distalizasyon arkı

Jeckel ve Rakosi (5), iki komponent içeren molar distalizasyon arkı adında intraoral hareketli apareyi tanıtmışlardır. Bu apareyde bukkal sulkusa uzanan 0,8-1,5 mm kalınlığında termoplastik splint bulunur. Distalizasyon yayı anterior slotlara yerleşmekte ve üzerindeki coil springler molarlara kuvvet uygulamaktadır. Distal hareketin miktarı ayarlanabilir stoplarla kontrol edilmektedir. On hasta üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama 200 gr kuvvet ile günde 17-18 saat kullanım sonucunda 4-6 haftada 2,2-2,8 mm molar distalizasyonu elde edilmiştir.

2.5.2.5. Modifiye nance apareyi

Reiner (14), 12 bireye üst molar distalizasyonu için modifiye Nance apareyi uygulamıştır. Bu bireyler 13-17 yaşları arasında tek taraflı sınıf II ilişkiye sahip kişilerdir. Uyguladığı modifiye nance apareyinde birinci premolar ve birinci molar arasında palatinalde bulunan rehber tel üzerinde, premolara bağlanmış bir omega loop ve rehber tel üzerinde açık sarmal yay bulunmaktadır. İki haftada bir kez yapılan aktivasyon sonucunda randevularına düzenli gelen hastalarda 0,24 mm diğerlerinde 0,19 mm distalizasyon görüldüğü bildirilmiştir. Buna ek olarak az miktarda da olsa üst kesicilerde protüzyon görüldüğü overjetin artmadığı belirtilmiştir. Başlangıçta sınıf I ilişkinin olduğu tarafta birinci molar dişte distopalatinal rotasyon bildirilmiştir.

2.5.2.6. Pendulum apareyi

Hasta kooperasyonu başarısı için alternatif sistemlerin bir başkası Hilgers (15) tarafından uygulanmaya başlanan Pendulum apareyleridir. Bu apareyde ankraj için modifiye Nance apareyi kullanılmıştır. Akrilik parça üst birinci molar dişlere distal yönde hafif ve sürekli kuvvet ileten 0,032" kalınlığındaki TMA yuvarlak telden hazırlanmış sağda ve solda iki adet zemberek içermektedir. Hilgers

zembereklerin midpalatal suturaya paralel olmak üzere 90°'lik açı ile 3 haftada bir aktive edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu aktivasyon sonucunda 3-4 ayda 5 mm distalizasyon elde edilmiştir. Ayrıca distalizasyondan önce yavaş üst çene genişletmesi yapılan bireylerde üst molar distalizasyonunun daha hızlı ve etkili olduğu bildirilmiştir ve nance plağına bir genişletme vidası eklenebileceğini belirtmiştir. Bu apareye de Pend-X adını vermiştir.

Taner ve ark. (111) , Pend-X apareyi ile servikal headgearin etkilerini 13'er kişi içeren iki hasta grubunda kıyaslamışlardır. Ortalama tedavi sürelerinin headgear grubunda 11,38 ay, Pend-X grubunda 7,31 ay olduğu bildirilmiştir. Sadece Pend-X grubunda birinci premolarlar ve keserlerde anteriora devrilme olduğu belirtilmiştir. Maksiller molarların headgear grubunda ekstrüze olduğunu, Pend-X grubunda molarlarda vertikal yönde hareket olmadığını bildirmişlerdir. Headgear grubunda üst birinci molarlarda Pend-X apareyine benzer miktarda distalizasyon elde edildiği, dişlerdeki distale devrilmenin daha az olduğu belirtilmiştir.

2.5.2.7. Süper elastik ni-ti teller

Locatelli ve ark. (16), süperelastik nitinol ark telleri ile yaptıkları çalışmalarında, ikinci molar dişlerin henüz sürmediği bireylerde 100 gr kuvvet uygulayarak üst birinci molar dişlerde ayda ortalama 1-2 mm distalizasyon elde etmişlerdir. İkinci molar dişlerinin sürdüğü durumlarda kuvvetin 200 grama çıkartılması gerektiğini belirtmişlerdir. Ankraj amacıyla sınıf II elastikler kullanılmıştır. Kooperasyonu iyi olmayan hastalarda ankraj amacıyla premolarlardan destek alan Nance apareyini önermişlerdir.

Gianelly (112), nitinol açık sarmal yaylar ve nitinol süperelastik teller ile elde edilen üst birinci molar distalizasyonunun etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, her iki teknikle 100 gr kuvvet uygulayarak ayda ortalama 1 mm distalizasyon elde edildiğini, overjetin kabul edilebilir miktarda arttığını ve her iki teknikte de belli miktarda ankraj kaybı meydana geldiğini belirtmiştir.

2.5.2.8. Jones jig apareyi

Jones ve White (17), tarafından tanıtılan Jones-Jig apareyi premolar dişlerine veya ikinci süt molarlara bağlanan Nance apareyinden ankraj almaktadır. Segmental bir ark ve üzerinde Ni-Ti açık sarmal yay içermektedir. Bu yayların 1-5 mm aktivasyonunun 70-75 gr kuvvet uyguladığı belirtilmiştir. 4-5 haftada bir tekrarlanan yay aktivasyonu ile sınıf I ilişkisi sağlanmıştır.

Gulati ve ark. (113), Jones-jig apareyini modifiye ederek sınıf II maloklüzyonlu 10 hasta üzerinde etkilerini inceledikleri çalışmada, 150 gr kuvvet ile üst birinci molar dişlerinde ayda ortalama 0,86 mm ile toplamda 2,75 mm distalizasyon elde etmişlerdir.

2.5.2.9. K loop

Kalra (18), 1995 yılında üst molar distalizasyonu amacıyla 0.017 x 0.025' lik TMA telden "K" harfi şeklinde çift looplu K harfinin kollarını açarak aktive ettiği segmental bir arkı üst birinci molar ile birinci premolar arasına yerleştirmiştir. Ankraj ünitesi olarak modifiye Nance apareyi kullanılmıştır. Bu çalışmada 4 mm molar distalizasyonuna karşılık 1 mm ankraj kaybı olduğu bildirilmiştir.

2.5.2.10. Fixed piston apareyi

Greenfield (19) tarafından 1995 yılında Fixed Piston apareyi tanıtılmıştır. Bu apareyde üst birinci molar ve birinci premolar dişleri bantlanarak bukkal ve palatinalinden piston sistemi lehimlenmiştir. Bu sistem üzerinde toplam 50 gr kuvvet uygulayan açık Ni-Ti yaylar bulunmaktadır. Ankraj amacıyla birinci premolar dişleri arasına yerleştirilen Nance apareyi kullanılmaktadır. Araştırmada ankraj kaybı olmadan ayda ortalama 1 mm molar distalizasyonu elde edildiği belirtilmiştir.

2.5.2.11. Distal jet apareyi

1996 yılında Carano ve Testa (20) distalizasyon yöntemlerinin molar dişlerde distale devrilme ve rotasyona sebep olması gibi olumsuzluklarını önlemek amacıyla Distal Jet apareyini tanıtmışlardır. Ankraj modifiye Nance apareyi ile

sağlanmaktadır. Palatinal taraftan uygulanan Ni-Ti veya paslanmaz çelik açık sarmal yaylar aracılığı ile molar distalizasyonu elde edilmektedir. Çalışmada Distal Jet apareyinin avantajları olarak apareyin estetik olması, hasta kooperasyonuna bağlı olmaması, tek veya çift taraflı uygulanabilmesi ankraj kaybı ve rotasyona neden olmadan distalizasyon elde edilebiliyor olması sayılmaktadır.

2.5.2.12. First class apareyi

Distal Jet apareyinin anterior bölgedeki ankraj problemine karşılık 1999 yılında Fortini ve ark. (21) First Class apareyini tanıtmışlardır. Bu aparey ile unilateral veya bilateral hızlı molar distalizasyonu sağladıklarını bildirmişlerdir. Ankraj amacıyla Nance apareyinde yararlanılmaktadır. Palatinalde 1,1 mm yuvarlak çelik tel ve üzerinde yaklaşık 10 mm Ni-Ti süperelastik yaylar, vestibülde premolar ve molar dişler arasında bir vida bulunmaktadır. Yaş ortalamaları 8,7-14,5 yıl olan 62 birey üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama 42 günde 4,8 mm molar distalizasyonu elde edildiği bildirilmiştir.

Fortini ve ark. (114) yaptıkları bir başka çalışmada 17 birey üzerinde First Class apareyi ile hızlı molar distalizasyonu yaparak bilateral sınıf II molar ilişkisini ortalama 2,4 ayda düzeltmişlerdir. Üst birinci molarlarda 4 mm distalizasyon, 4,6° distale devrilme, 1,2 mm ekstrüzyon; ikinci premolarlarda 1,7 mm mezyalizasyon, 2,2° mezyle devrilme, 1 mm ekstrüzyon; üst kesici dişlerde ise 1,3 mm labiale hareket, 2,6° proklinasyon ve overjet 1,2 mm artış olduğu bildirilmiştir.

2.5.2.13. Intraoral bodily molar distalizer (IBMD)

Keleş ve Sayınsu (22), “Intraoral Bodily Molar Distalizer” apareyini tanıtmışlardır. Ön bölgede ankrajı arttırmak amacıyla ısırma düzlemine sahip Nance apareyinden yararlanılmaktadır. Distalize edici bölümde ise TMA telden bükülen springler bulunmaktadır. Springlerin üzerinde iki loop bulunur ve bu looplardan biri distalizasyon için gereken kuvveti sağlarken diğeri dişin distale devrilmemesi için dikleştirme sağlamaktadır. Çalışmada IBMD ile çift taraflı olarak 230 gr kuvvet uygulayarak ortalama 7,5 ay süren tedavi sonucunda, üst birinci molar dişlerde gövdesel hareket ile 5,23 mm distalizasyon elde edildiği bildirilmiştir. Ek olarak

molarlar arası mesafede değişiklik olmadığı ve molarlarda rotasyon görülmediği bildirilmiştir.

2.5.2.14. Lokar distalizasyon apareyi

Lokar distalizasyon apareyi Scott (23) tarafından tanıtılmıştır. Köşeli bir tel ve üzerinde Ni-Ti bir yaydan oluşmaktadır. Ankraj bantlanmış ikinci premolara bağlı bulunan damağın ön bölgesinde yer alan akril düğme ile sağlanmaktadır. Yayın 5-6 haftada bir 1-2 mm aktive edilmesiyle her aktivasyonda 1-3 mm yer kazanıldığı belirtilmektedir.

Kaan (115), Lokar distalizasyon apareyini mikro-implant ankrajı ile modifiye ederek 20 hastada ortalama 10,8 ayda molar dişlerde ortalama 3,28 mm distalizasyon elde edildiğini bildirmiştir. Buna ek olarak 5,48° distale devrilme ve 0,78 mm intrüzyon belirtilmiştir.

2.5.2.15. Keleş slider

Keleş ve İşgüden (24), 1999 yılında tek taraflı dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda, “Molar slider” adını verdikleri bir aparey kullanmışlardır. Apareyde önde akril ısırma düzlemi ile palatinal bölgede distalizasyon amacıyla birinci molarların direnç merkezinden geçecek şekilde yerleştirilen açık sarmal Ni-Ti yaylar bulunmaktadır. Çalışmada ortalama 200 gram kuvvet ile ankraj kaybı olmadan molar dişlerde gövdesel distalizasyon elde edildiği bildirilmiştir.

Keleş (116) tek taraflı sınıf II maloklüzyonu bulunan 15 bireyi Keleş Slider adını verdiği benzer bir aparey ile tedavi ettiği çalışmada, birinci molar dişlerde ortalama 4,9 mm distalizasyon, kesici dişlerde 1,8 mm protrüzyon, premolar dişlerde 1,3 mm mezyalizasyon, overbite’ta 3,1 mm azalma, overjet’te 2,1 mm artış bildirmiştir. Yayların uyguladığı kuvvetlerin molar dişlerinin direnç merkezinden geçmesi sebebiyle gövdesel bir distalizasyon gerçekleştiğini belirtmiştir. Keleş Slider’ın aktivasyonunun kolay olmasını ve tek veya çift taraflı uygulanabilmesini ek olarak apareyin avantajları arasında saymıştır.

2.5.2.16. Acrylic cervical occipital appliance (ACCO)

Herbert Mangolis tarafından geliştirilen ACCO apareyinde, hareketli ağız içi apareyler ağız dışı apareylerle birlikte kullanılmaktadır (25). Bu yöntemde modifiye edilmiş hawley apareyi ile servikal headgear beraber kullanılarak, ark ilişkisinin ve overjetin düzeltilmesinin yanı sıra mandibular sapmalara neden olabilecek oklüzal interferenslerin çözümlenmesi hedeflenmektedir (117).

Maino ve ark. (118), modifiye ACCO apareyinin hasta kooperasyonu gerektirdiğini ve tek taraflı distalizasyon yapılabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları modifikasyonla molar distalizasyonu ile eş zamanlı olarak premolarların da distalize edilerek tedavi süresinin kısaldığını bildirmişlerdir.

2.5.2.17. Molar distalizasyon splinti

Molar Distalizasyon Splinti 1995 yılında Ritto (119) tarafından tanıtılmıştır. Apareyde ön dişleri örten 1,5-2 mm kalınlığındaki biokril plağı ve molar dişlere uygulanan adams kroşelerle ankraj sağlanmaktadır. Distalizasyonu sağlayan mekanik ise bukkalde bulunan segmental ark üzerinde açık Ni-Ti sarmal yaylardan oluşmaktadır. Ritto tarafından apareyde başlangıç kuvvetinin 220 gr olacağı belirtilmiştir. Distalizasyon sırasında molar dişlerde oluşan distale devrilme sebebiyle molar distalizasyon splintinin en uygun olduğu durumlar molarların mezyale devrilmiş olduğu vakalardır.

2.5.2.18. Pal distalizer

Kemik destekli molar distalizasyon apareyi olan Pal Distalizer, Dağsuyu ve Erdem (26) tarafından tanıtılmıştır. Bu aparey insiziv foramenin 7-8 mm arkasına paramedian olarak yerleştirilen iki adet mini vida ve kuvvet elemanı olarak akrilikle bu mini vidalara bağlanan hafızalı vidalardan oluşmaktadır. Bu vidalar 3 haftada bir 3 çeyrek tur çevrilerek aparey aktive edilmektedir. Çalışmada ortalama 7,5 ayda 4,7 mm molar distalizasyonu elde edildiği belirtilmiştir.

2.5.3. İskeletsel ankraj ile molar distalizasyonu

Ağız içi molar distalizasyonu üzerine yapılan çalışmaların birçoğunda, ankraj kaybindan bahsedilmektedir (14, 108, 111, 114). Ortodontide yaşanan ankraj problemlerini çözmek için oral implantolojideki gelişmelere paralel olarak implant veya mini vidalar sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.

Mannchen (27), iki vakada üst molar dişlerin distalizasyonunu ankraj amacıyla palatinal implantları kullanarak elde etmiştir. Destek alınan bu implantlar anterior palatinada midpalatal suturun birkaç milimetre distaline ve insiziv foramenin arkasına uygulanmıştır. Palatinalden molarların tüplerine yerleştirilen 0.018 x 0.025 çelik bölümlü ark telleri ve açık sarmal yaylar ile 2 ay sonunda istenilen distalizasyon elde edilmiştir. Ek olarak üst keser dişlerde hafif retrüzyon ve linguale tipping olduğu bildirilmiştir.

Byloff ve ark. (29) 2000 yılında pendulum apareyinin çalışma felsefesinden yararlanarak Graz implant destekli pendulum (GİDP) apareyini tanıtmışlardır. GİDP apareyi sabit ankraj plağı ve hareketli pendulum içeren iki bölümden oluşmaktadır. Ankraj plağı titanyum mini plaktır ve 10 mm uzunluğunda, 3,5 mm çapında iki silindir ile dört vida deliğinden oluşmaktadır. Dört adet mini vida ile dik açıyla damağın ortasına cerrahi olarak yerleştirilmektedir. Hareketli pendulum kısmının akril parçası bu iki silindirin üzerine oturacak şekilde ve pendulumun akril kısmında kalan TMA yaylar 250 gr distalizasyon kuvveti uygulayacak şekilde 45° aktive edilerek aparey ağıza yerleştirilmektedir. Hareketli pendulum premolar dişler yerine damaktaki iki silindirin üzerine oturtulmaktadır, geleneksel pendulumda olduğu gibi premolarlara bağlanan yan telleri içermemektedir. Bölümlü çelik arklar üzerinde Ni-Ti açık sarmal yaylar bulunmaktadır. Bu yaylar birinci ve ikinci molar dişler arasına yerleştirilerek ikinci molarlara distal yönde 100 gr kuvvet uygulamaktadır. TMA yayın kuvveti niti yayın uyguladığından fazla olduğundan birinci molar dişler üzerinde net kuvvet distal yönde olur. TMA sarmal yaylar 4 haftada bir aktive edilerek distalizasyon sağlanmaktadır.

Keleş ve ark. (30) yaptıkları çalışmada palatal bölgede 4,4 mm çapında ve 8 mm uzunluğunda bir titanyum implant ile desteklenen Keleş-Slider apareyini sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bir hastada çift taraflı molar distalizasyonu amacıyla kullanmışlardır. Üç aylık osseointegrasyon süresi geçtikten sonra ortodontik kuvvet uygulanmaya başlanmıştır. Yaklaşık 5 ay süren tedavi sonucunda üst birinci molar

dişte 4 mm gövdesel distalizasyon gerçekleştiği belirtilmiştir. Ankraj kaybı, overjetten artış ve üst kesicilerde devrilme olmadığı bildirilmiştir.

Park ve ark. (28) , ankraj amacıyla 1,2 mm çapında ve 8-10 mm uzunluğunda mikrovida implantlar kullanarak distalizasyon elde ettikleri iki vaka sunmuşlardır. Birinci vakada mikrovida implant palatinalden birinci ve ikinci molarlar arasına yerleştirilmiştir. Mikrovida implanttan birinci premolara uygulanan elastik ipler ile posterior dişlerde 10 ayda 3 mm distalizasyon elde edilmiştir. Anterior dişlerde de posteriora doğru hareket olduğu bildirilmiştir. İkinci vakada mikrovida implantlar bukkalden ikinci premolar ve birinci molar arasına uygulanmıştır. Mikrovida implantlardan kaninlere uygulanan Ni-Ti kapalı sarmal yaylar ile 17 ayda posterior dişlerde 2,5 mm distalizasyon sağlanmıştır.

Oberti ve ark. (32) yaptıkları çalışmada, palatinalden yerleştirdikleri 2 mm çapında ve 10 mm boyunda iki minividadan destek alarak hem palatinalden hem bukkalden kuvvet uygulayarak molar distalizasyonu elde etmişlerdir. 5 ayda gerçekleştirdikleri molar distalizasyonu sonucunda molar dişte 5,9 mm distalizasyon 5,6° distale devrilme intermolar mesafede ise 4,7 mm artış görüldüğünü belirtmişlerdir. Çalışmada çift taraflı kuvvet uygulamaları ile tek taraflı uygulamaya göre daha kısa sürede daha paralel hareket elde edildiği bildirilmiştir.

Tosun ve ark. (120) palatal implantların yerleşimi açısından nazal kavite, kesici dişlerin kökleri ve damak ile oluşan üçgen bölgenin yeterince kemik hacmine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Anatomik yapılara zarar vermemek için cerrahi rehber şablon kullanmanın gerekli olduğu belirtilmiştir.

Mini vidaların bukkal interradyiküler kemiğe yerleştirilmesi, iskelet ankrajı sağlamak için kullanılan en yaygın yaklaşımlardan biridir. Interradyiküler boşluk, mini vida yerleştirme için avantajlı bir bölgedir çünkü mini vida, özellikle yapışık diş etinden yerleştirilirse yumuşak doku irritasyonuna bağlı daha az komplikasyona neden olur (31).

Park ve ark. (33) çalışmalarında ankraj amacıyla bukkalden yerleştirdikleri mini vidaları kullanarak distalizasyon elde etmişlerdir. Yaklaşık 200 gr kuvvetin ortodontide oldukça hafif sayılabileceğini ve distalizasyon için uygun olduğunu,

böylece daha fizyolojik bir hareket gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Maksiller anterior dişlerde bir yan etki görülmediği hatta dişlerde distale devrilme olduğu belirtilmiştir.

Sugawara ve ark. (121), 25 yetişkin hastanın zygomatic buttress bölgesine mini plaklar yerleştirerek molar distalizasyonu elde etmişlerdir. Yerleştirdikleri bu mini plaklara “Skeletal Anchorage System (SAS)” adını vermişlerdir. Distalizasyondan önce 12 hastada üçüncü molar dişleri çift taraflı olarak çekilmiş, üçüncü molarların çekiminin zor olduğu 6 hastada ikinci molarlar çekilirken, 5 hastada üçüncü molarlar konjenital eksik olduğu için çekim yapılmamıştır. Kron seviyesinde ortalama 3,78 mm, kök seviyesinde 3,2 mm üst birinci büyük azı distalizasyonu sağlanmıştır.

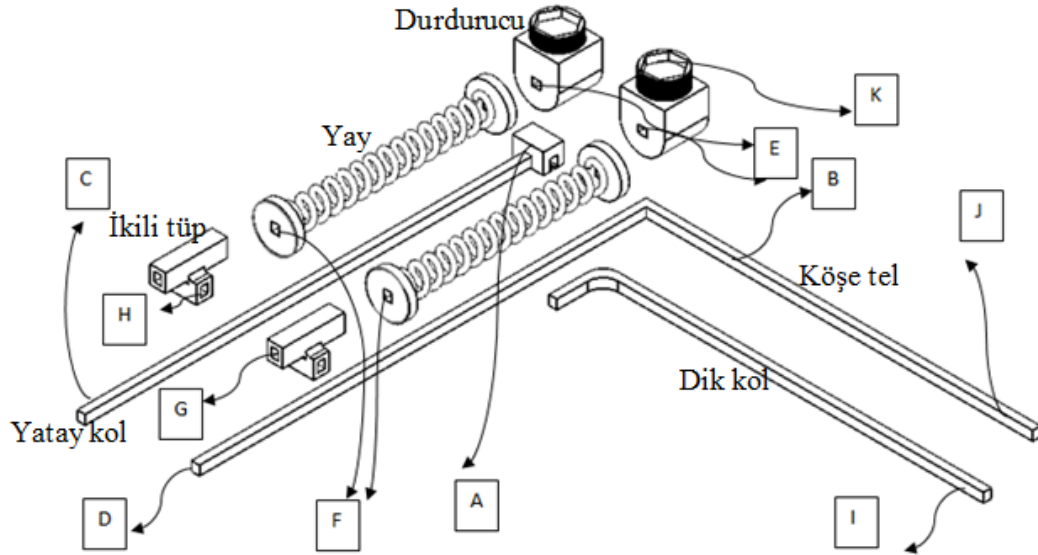


3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çise Distalizasyon Apareyi

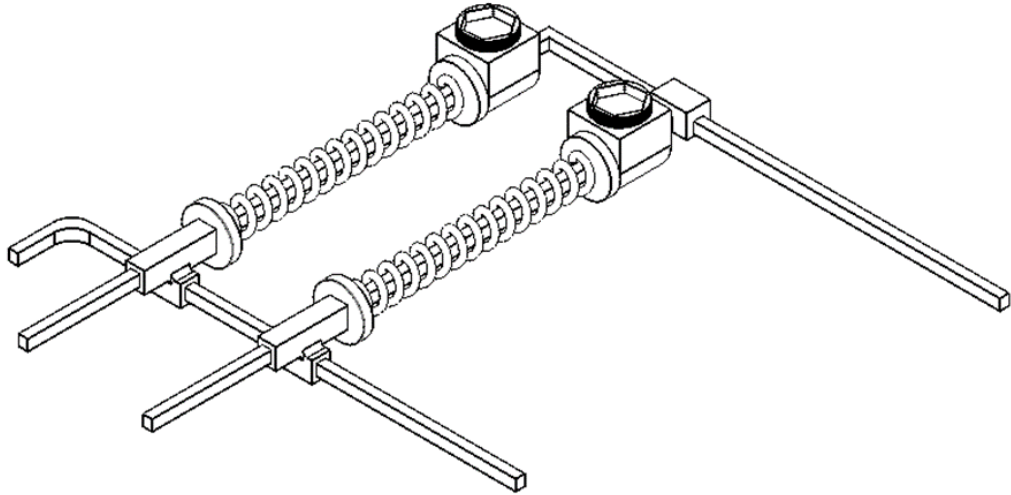
Çise distalizasyon apareyinin ilk tasarım ve çizimleri sunulan tezin danışmanı (N.Ö.) tarafından yapılmıştır. Tasarım üzerinde iki adet mini vidadan destek almaya imkan tanıyan bir değişiklik yapılmıştır. Apareylerin üretiminde 2019-92060550-01 nolu Bülent Ecevit Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projesi desteği alınmıştır.

Çise distalizasyon apareyi bir köşe tel ve bir yatay koldan oluşan ana gövde üzerine diğer parçaların takılmasıyla oluşmaktadır. Ana gövde üzerindeki yatay kol ve köşe telin bir kolu üzerine iki adet vidalı durdurucu, iki adet Ni-Ti açık yay, iki adet ikili tüp yerleştirilmekte, dikey kol ikili tüplerin dikey kanallarına takılmakta ve bu şekilde aparey kullanıma hazır hale gelmektedir. Apareyin bir ucu iki adet ortodontik mini vidaya sabitlenmekte iken diğer ucu molar dişini itmeye başlamaktadır. İstenilen sıklıkta ve miktarda aktivasyon yapılarak süreç takip edilmekte ve molar dişi hareketi yönetilmektedir.

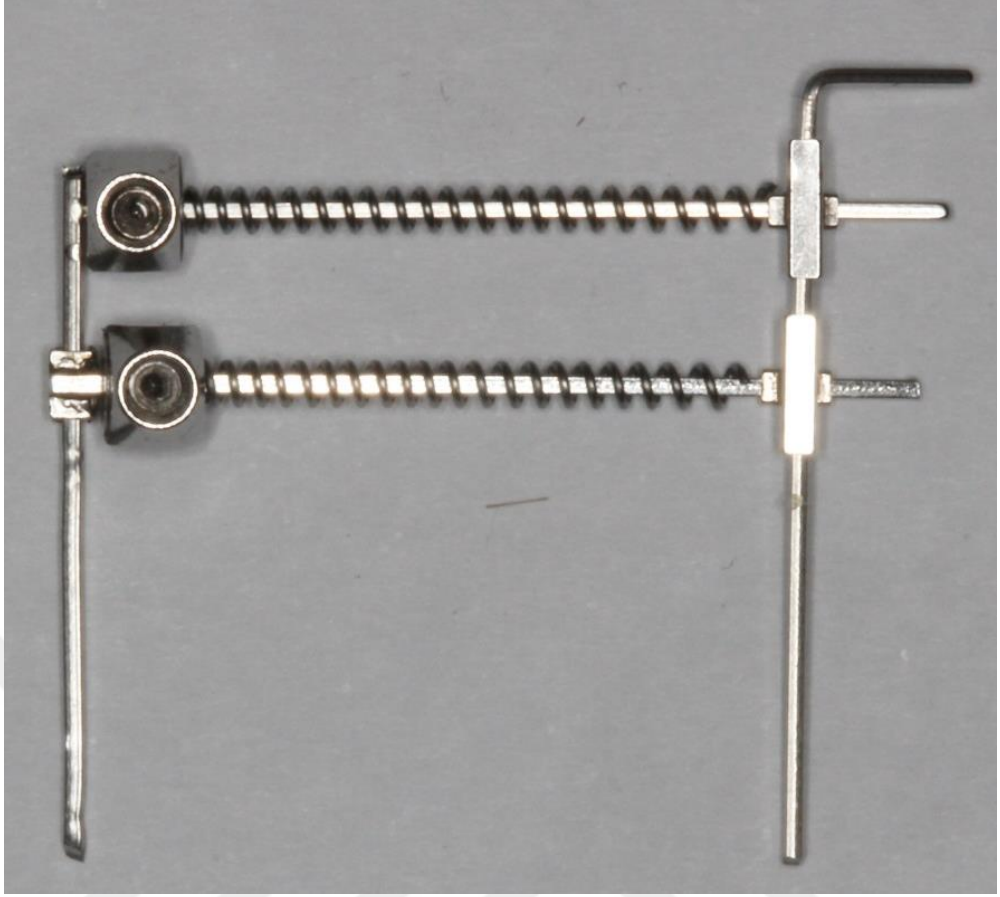


Şekil 1: Çise distalizasyon apareyinin montaj öncesi çizimleri ve bölümleri (Orijinal Tasarım)

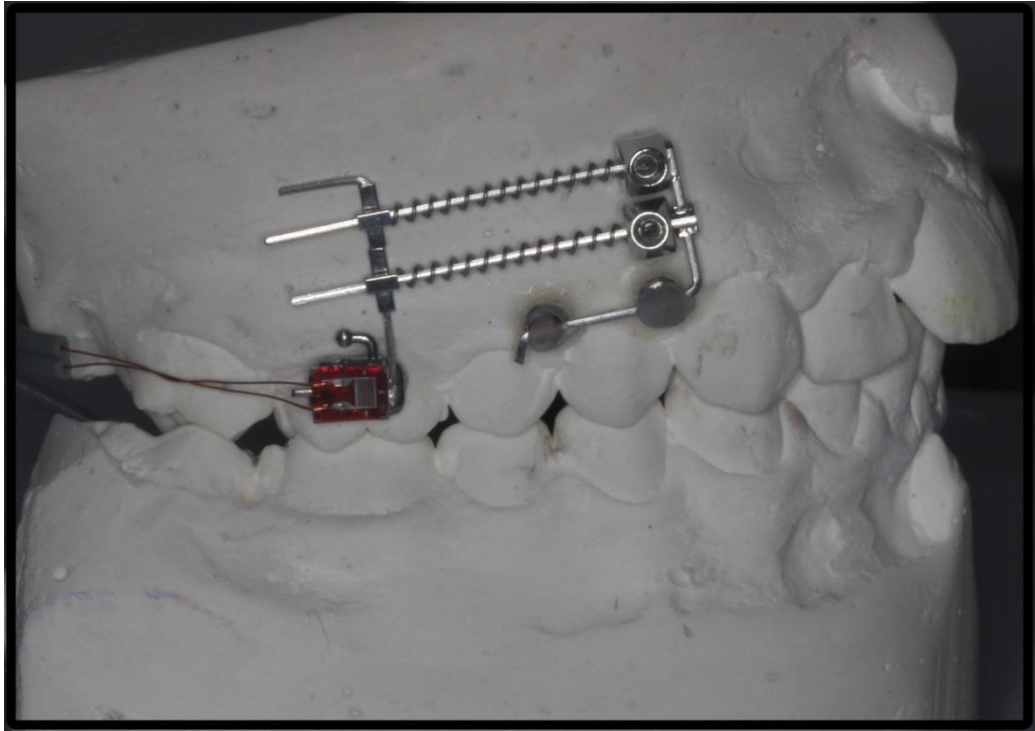
Apareyin montajında; köşe telin bir koluna (B) yatay kolun baş kısmının (A) takılarak crimple hook pensi yardımıyla sıkıştırılmasını takiben yatay kolun ucunun (C) ve köşe telin ucunun (D) vidalı durdurucuların üzerindeki deliklerden (E) geçirilmesiyle ana gövde tamamlanmaktadır. Sonrasında bu iki uca (C, D) yaylar deliklerden (F) geçirilerek takılmaktadır. Yaylar takıldıktan sonra aynı uçlara ikili tüpler delikler (G) yardımıyla yerleştirilmektedir. Dikey kolun uzun ucu (I) ikili tüplere uygun delikler (H) kullanılarak takılmaktadır. İkili tüpler ve molar tüpü de yerleştirildikten sonra aparey kullanıma hazır hale gelmektedir (bkz. Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3). Dikey kol molar tüpüne yerleşecek seviyeden bükülerek tüpe yerleştirilmektedir. Aparey bir adet mini vida ile tasarlanmış olsa da iki adet mini vida kullanımına olanak vermektedir. Sunulan çalışmada aparey iki adet mini vidaya sabitlenmiştir. Ortodontik mini vidalar, üst kanin ve birinci premolar arasına, üst birinci premolar ve ikinci premolar arasına veya her iki bölgeye birer adet olacak şekilde yerleştirilebilmektedir. Mini vidaların uygulanacağı bölge hastanın ark özelliklerine göre belirlenmektedir. Aparey ortodontik mini vidaların başlarına yapıştırılarak sabitlenmektedir. Apareyin pasif hali Şekil 4’te görülmektedir.



Şekil 2: Çise distalizasyon apareyinin montaj sonrasına ait çizimleri (Orijinal tasarım)



Şekil 3: Parçalarının montajı tamamlanmış Çise distalizasyon apareyi



Şekil 4: Pasif durumdaki Çise distalizasyon apareyi

3.2. Örneklerin Hazırlanması

Sunulan tez çalışmasında kullanılan apareyin test edilebilmesi için ortodontik tedavi amacıyla kliniğe başvuran üst molar distalizasyonu endikasyonu koyulan dişsel sınıf II maloklüzyonlu hastalara ait teşhis modellerinin duplike edilmesiyle elde edilen alçı modeller kullanılmıştır. 7'si tek taraflı 4'ü çift taraflı molar distalizasyonu ihtiyacı bulunan toplamda 11 hastanın teşhis modelinden alçı modeller elde edilmiştir. Üst birinci molar dişlerine molar tüpleri yapıştırılmıştır. Alçı modeller üzerinde distalizasyon apareyi uygulanması planlanan tarafta üst kanin ve birinci premolar dişi ile birinci premolar ve ikinci premolar dişi arasına mini vidaların yerleştirilmesini kolaylaştırmak amacıyla rond frez ile yer hazırlanmıştır. Mini vidalar açılan yerlere yerleştirilerek çevresindeki boşluklar akışkan kompozit ile doldurulup ışık ile sertleştirilmiştir. Hazırlanan apareylerin yatay ve köşe teline Ni-Ti açık yaylar yerleştirilmiştir. Apareyler molar tüplerinden geçirilip lingual retainer kompoziti ile mini vida başlarına sabitlenerek test için hazır hale getirilmiştir. Alçı modellerin 7'sine tek taraflı 4'üne çift taraflı Çise distalizasyon apareyi uygulanmıştır. Toplamda 15 aparey test için hazırlanmıştır.

3.3. Test Düzenegi

Sunulan tez çalışmasında kullanılan apareyde pasif halde duran iki adet Ni-Ti açık sarmal yay (.012" x .030") bulunmaktadır. Yayların boyu apareydeki vidalı durdurucular ve ikili tüpler arası uzunluk kadardır. Bu uzunluk her apareyde kişinin dişsel ark özelliklerine göre değiştiğinden yayların uzunlukları da aynı değildir. Pasif haldeki birinci yayların ortalama uzunluğu 18,46 mm, ikinci yayların ise 17,53 mm'dir. Molar tüplerinin vestibülüne 0,375 mm² boyutlarında matris bandı yapıştırılarak strain gauge uygulanabilecek düz bir yüzey elde edilmiştir. Matris bandının üzerine de molar tüplerine gelen kuvveti ölçmek amacıyla strain gaugeler yerleştirilmiştir (bkz. Şekil 5).



Şekil 5: Molar tüpü üzerine strain gauge yerleşimi

Gerinim ölçer veri toplama sisteminde deneyler; biyomekanik yükleme koşullarına bağlı olarak tek eksenli FCA-5-350-11-2L kodlu, 350Ω direncine sahip, gerinim faktörü 2.1 ± 0.01 olan gerinim pulu kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Tokyo Sokki Kenkyujo G, Ltd.). Ölçüm düzeneği çeyrek köprü (quarter- bridge) metoduyla hazırlanmıştır. Ölçüm aleti Vishay Instrument Measurement Group P350A olarak seçilmiştir (bkz. Şekil 6). Her ölçüm için ayrı ayrı şönt kalibrasyonu (shunt calibration) yapılmıştır.

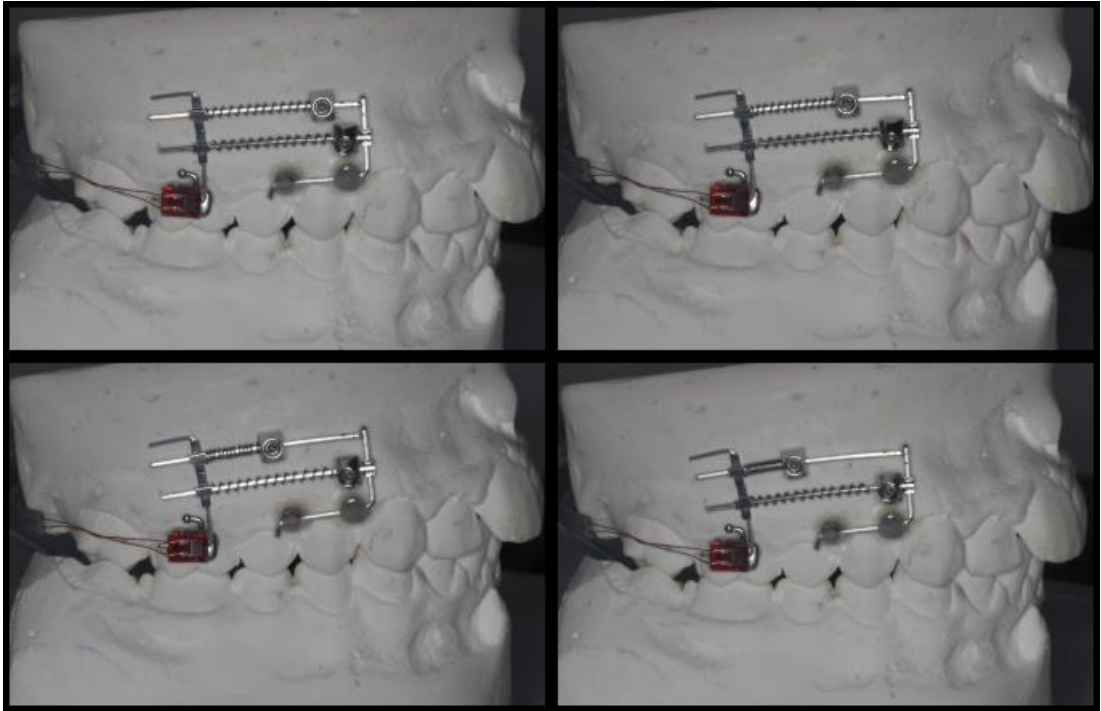


Şekil 6: Vishay Instrument Measurement Group P350A

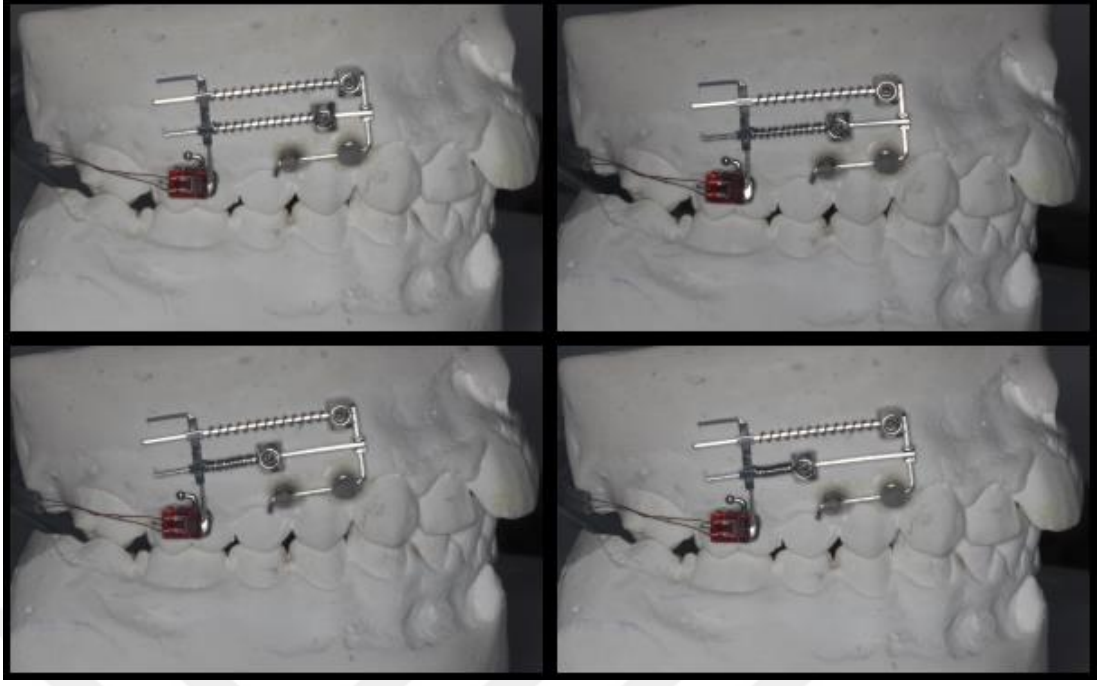
Aparey üzerindeki yaylardan üstteki yay birinci yay, alttaki yay ise ikinci yay olarak adlandırılmıştır. Vidalı durdurucular yardımıyla sırasıyla birinci ve ikinci yaylar 3 mm, 6 mm, 9 mm ve tam aktive edilmiştir (bkz. Şekil 8 ve Şekil 9). Sonrasında ise her iki yay birlikte 3 mm, 6 mm, 9 mm ve tam aktive edilerek strain gaugeler ile molar tüpüne gelen kuvvet ölçülmüştür (bkz. Şekil 10). Her bir apareyden 12 adet olmak üzere toplamda 180 ölçüm alındı. Birinci yay, ikinci yay, birinci ve ikinci yay olmak üzere 3 ana grup oluşturuldu. Birinci yay 3 mm aktivasyon, birinci yay 6 mm aktivasyon, birinci yay 9 mm aktivasyon, birinci yay tam aktivasyon; ikinci yay 3 mm aktivasyon, ikinci yay 6 mm aktivasyon, ikinci yay 9 mm aktivasyon, ikinci yay tam aktivasyon; birinci ve ikinci yay 3 mm aktivasyon, birinci ve ikinci yay 6 mm aktivasyon, birinci ve ikinci yay 9 mm aktivasyon, birinci ve ikinci yay tam aktivasyon olmak üzere 12 alt grup oluşturuldu.



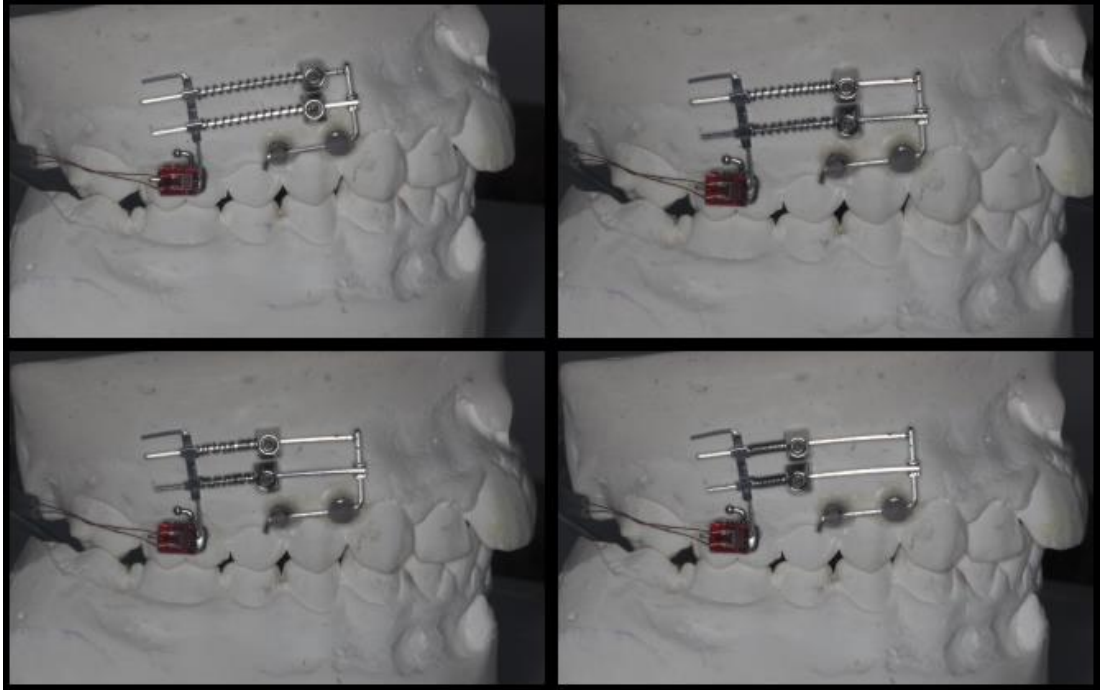
Şekil 7: Ölçüme hazır test düzeneği



Şekil 8: Birinci yayın sırasıyla 3 mm, 6 mm, 9 mm ve tam aktivasyonu



Şekil 9: İkinci yayın sırasıyla 3 mm, 6 mm, 9 mm ve tam aktivasyonu



Şekil 10: Her iki yayın beraber sırasıyla 3 mm, 6 mm, 9 mm ve tam aktivasyonu

3.4. İstatistiksel Metod

Çalışmanın istatistiksel değerlendirmesi SPSS programı (IBM Co., Armonk, New York, USA) kullanılarak yapıldı. Ana gruplardan elde edilen kuvvet değerleri

bilgisayar ortamına aktarıldı. Gerekli hata kontrolleri yapıldı. Tanımlayıcı istatistiklerin gösteriminde ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri kullanıldı. Ölçümle elde edilen kuvvet değerlerinin normal dağılıma uymadıkları görüldü. Ana gruplara ait değerler Kruskal Wallis testi ile incelendi. Post Hoc gruplar arası değerlendirmede Tamhane T2 testi kullanıldı.

Alt gruplardan elde edilen kuvvet değerleri bilgisayar ortamına aktarıldı. Gerekli hata kontrolleri yapıldı. Tanımlayıcı istatistiklerin gösteriminde ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri kullanıldı. Ölçümle elde edilen kuvvet değerlerinin normal dağılıma uydukları görüldü. Alt gruplara ait değerler Anova One Way testi ile incelendi.



4. BULGULAR

4.1. Örneklerin Ortalama Kuvvet Değerleri

Örnekler üzerine yerleştirilen yaylardan birinci yay grubunun aktivasyonunun ortalama kuvvet değeri 251,5 gr, ikinci yay grubunun 298 gr, birinci ve ikinci yay grubunun 538,7 gr bulundu (Tablo 1).

Birinci yay grubunun ortanca değeri 245 gr, minimum ve maksimum değerleri ise 45 gr ve 450 gr bulundu. İkinci yay grubunun ortanca değeri 330 gr, minimum ve maksimum değerleri 67,5 gr ve 525 gr bulundu. Birinci ve ikinci yay grubunun ise ortanca değeri 506,2 gr iken minimum ve maksimum değerleri 142,5 gr ve 960 gr bulundu (Tablo 1).

4.2. Ana ve Alt Gruplara Dair İstatistiksel Bulgular

Tablo 1: Ana gruplara ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

		İstatistik	Std. Hata
Birinci yay grubu	Ortalama	251,58	15,65
	Ortanca	245,00	
	Varyans	14712,49	
	Std. Sapma	121,29	
	Minimum	45,00	
	Maksimum	450,00	
	Skewness	-0,26	,309
	Kurtosis	-1,22	,608
İkinci yay grubu	Ortalama	298,00	18,20
	Ortanca	330,00	
	Varyans	19887,45	
	Std. Sapma	141,02	
	Minimum	67,50	
	Maksimum	525,00	
	Skewness	-,191	,309
	Kurtosis	-1,293	,608
Birinci ve ikinci yay grubu	Ortalama	538,70	33,19
	Ortanca	506,25	
	Varyans	66104,66	
	Std. Sapma	257,10	
	Minimum	142,50	
	Maksimum	960,00	
	Skewness	-,056	,309

Normal dağılım göstermeyen ana grupları karşılaştırmak için Kruskal Wallis-H Testi yapıldı. Ana grupların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (Tablo 2).

Tablo 2: Kruskal Wallis-H Testi sonuçları

Grup	Test	P
Ana Grup	Kruskal Wallis-H Testi	,000*

p < 0,05*

Ana grupları kendi içinde karşılaştırmak için Tamhane T2 testi yapıldı. Birinci yay grubu ile ikinci yay grubunun ortalama değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı (Tablo 3). Birinci yay grubu ile birinci ve ikinci yay grubu, ikinci yay grubu ile birinci ve ikinci yay grubu arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu.

Tablo 3: Ana grupları kendi içinde karşılaştırmak için yapılan Tamhane T2 testi sonuçları

Grup	Karşılaştırma Grubu	Ort. Fark	Std. Hata	P
Birinci yay grubu	İkinci yay	-46,41	24,01	,158
	Birinci ve ikinci yay grubu	-287,11	36,70	,000*
İkinci yay grubu	Birinci yay grubu	46,41	24,01	,158
	Birinci ve ikinci yay grubu	-240,70	37,85	,000*
Birinci ve ikinci yay grubu	Birinci yay grubu	287,11	36,70	,000*
	İkinci yay grubu	240,70	37,85	,000*

p< 0,05*

Birinci yay 3 mm aktivasyon grubu ortanca değeri 97,5 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 45 gr ve 180 gr bulundu (Tablo 4).

Birinci yay 6 mm aktivasyon grubu ortanca değeri 202,5 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 112,5 gr ve 250 gr bulundu (Tablo 4).

Birinci yay 9 mm grubu ortanca değeri 315 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 232,5 gr ve 345 gr bulundu (Tablo 4).

Birinci yay tam aktivasyon grubu ortanca değeri 412,5 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 345 gr ve 450 gr bulundu (Tablo 4).

İkinci yay 3 mm aktivasyon grubu ortanca değeri 105 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 67,5 gr ve 195 gr bulundu (Tablo 5).

İkinci yay 6 mm aktivasyon grubu ortanca değeri 262,5 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 135 gr ve 337,5 gr bulundu (Tablo 5).

İkinci yay 9 mm aktivasyon grubu ortanca değeri 382,5 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 360 gr ve 427,5 gr bulundu (Tablo 5).

İkinci yay tam aktivasyon grubu ortanca değeri 450 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 322,5 gr ve 525 gr bulundu (Tablo 5).

Tablo 4: Birinci yay alt gruplarına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

		İstatistik	Standart Hata
Birinci yay 3 mm aktivasyon grubu	Ortalama	98,00	9,85
	Ortanca	97,50	
	Varyans	1458,21	
	Std. Sapma	38,18	
	Minimum	45,00	
	Maksimum	180,00	
	Skewness	,926	,58
	Kurtosis	1,04	1,12
Birinci yay 6 mm aktivasyon grubu	Ortalama	197,33	9,04
	Ortanca	202,50	
	Varyans	1227,20	
	Std. Sapma	35,031	
	Minimum	112,50	
	Maksimum	250,00	
	Skewness	-,91	,58
	Kurtosis	1,38	1,12
Birinci yay 9 mm aktivasyon grubu	Ortalama	305,50	9,47
	Ortanca	315,00	
	Varyans	1345,71	
	Std. Sapma	36,68	
	Minimum	232,50	
	Maksimum	345,00	
	Skewness	-,68	,58
	Kurtosis	-,68	1,12
Birinci yay tam aktivasyon grubu	Ortalama	405,50	8,36
	Ortanca	412,50	
	Varyans	1048,39	
	Std. Sapma	32,37	
	Minimum	345,00	
	Maksimum	450,00	
	Skewness	-,69	,58
	Kurtosis	-,23	1,12

Tablo 5: İkinci yay alt gruplarına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

		İstatistik	Standart Hata
İkinci yay 3 mm aktivasyon grubu	Ortalama	110,00	8,13
	Ortanca	105,00	
	Varyans	993,75	
	Std. Sapma	31,52	
	Minimum	67,50	
	Maksimum	195,00	
	Skewness	1,295	,580
	Kurtosis	2,774	1,12
İkinci yay 6 mm aktivasyon grubu	Ortalama	243,00	15,72
	Ortanca	262,50	
	Varyans	3710,89	
	Std. Sapma	60,91	
	Minimum	135,00	
	Maksimum	337,50	
	Skewness	-,476	,580
	Kurtosis	-,705	1,12
İkinci yay 9 mm aktivasyon grubu	Ortalama	387,00	5,51
	Ortanca	382,50	
	Varyans	456,42	
	Std. Sapma	21,36	
	Minimum	360,00	
	Maksimum	427,50	
	Skewness	,618	,580
	Kurtosis	-,832	1,12
İkinci yay tam aktivasyon grubu	Ortalama	452,00	15,58
	Ortanca	450,00	
	Varyans	3643,92	
	Std. Sapma	60,36	
	Minimum	322,50	
	Maksimum	525,00	
	Skewness	-,724	,580
	Kurtosis	-,278	1,12

Birinci ve ikinci yay 3 mm aktivasyon grubu ortanca değeri 195 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 142,5 gr ve 247,5 gr bulundu (Tablo 6).

Birinci ve ikinci yay 6 mm aktivasyon grubu ortanca değeri 465 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 330 gr ve 510 gr bulundu (Tablo 6).

Birinci ve ikinci yay 9 mm aktivasyon grubu ortanca değeri 682,5 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 465 gr ve 765 gr bulundu (Tablo 6).

Birinci ve ikinci yay tam aktivasyon grubu ortanca değeri 832,5 gr, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 667,5 gr ve 960 gr bulundu (Tablo 6).

Tablo 6: Birinci ve ikinci yay alt gruplarına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

		İstatistik	Standart Hata
Birinci ve ikinci yay 3 mm aktivasyon grubu	Ortalama	194,46	9,71
	Ortanca	195,00	
	Varyans	1415,33	
	Std. Sapma	37,62	
	Minimum	142,50	
	Maksimum	247,50	
	Skewness	-,155	,58
	Kurtosis	-1,57	1,12
Birinci ve ikinci yay 6 mm aktivasyon grubu	Ortalama	443,50	16,24
	Ortanca	465,00	
	Varyans	3960,53	
	Std. Sapma	62,93	
	Minimum	330,00	
	Maksimum	510,00	
	Skewness	-1,04	,58
	Kurtosis	-,180	1,12
Birinci ve ikinci yay 9 mm aktivasyon grubu	Ortalama	665,50	22,51
	Ortanca	682,50	
	Varyans	7605,53	
	Std. Sapma	87,20	
	Minimum	465,00	
	Maksimum	765,00	
	Skewness	-,945	,58
	Kurtosis	,360	1,12
Birinci ve ikinci yay tam aktivasyon grubu	Ortalama	851,33	21,57
	Ortanca	832,50	
	Varyans	6983,81	
	Std. Sapma	83,56	
	Minimum	667,50	
	Maksimum	960,00	
	Skewness	-,464	,58
	Kurtosis	-,129	1,12

Alt gruplardan elde edilen kuvvet değerlerinin normalite testleri sonucu değerlerin normal bir dağılım gösterdiği tespit edildi (Tablo 7).

Tablo 7: Normal dağılımı değerlendirmek için yapılan Kolmogorov-Smirnov Testi sonuçları

	İstatistik	P
Birinci yay 3 mm aktivasyon grubu	,219	,052
Birinci yay 6 mm aktivasyon grubu	,189	,153
Birinci yay 9 mm aktivasyon grubu	,215	,062
Birinci yay tam aktivasyon grubu	,140	,200
İkinci yay 3 mm aktivasyon grubu	,147	,200
İkinci yay 6 mm aktivasyon grubu	,196	,125
İkinci yay 9 mm aktivasyon grubu	,180	,200
İkinci yay tam aktivasyon grubu	,188	,159
Birinci ve ikinci yay 3 mm aktivasyon grubu	,191	,144
Birinci ve ikinci yay 6 mm aktivasyon grubu	,200	,110
Birinci ve ikinci yay 9 mm aktivasyon grubu	,176	,200
Birinci ve ikinci yay tam aktivasyon grubu	,135	,200

p < 0,05*

Yapılan One Way Anova testi sonucunda alt gruplar arası anlamlı farklılıklar bulundu (Tablo 8). Varyansların homojen olmadığı tespit edildi (Tablo 9).

Tablo 8: Anova Testi sonuçları

	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	Serbestlik Derecesi	P
Gruplar Arası	8318215,32	756201,39	268,07	011	,000*
Grup içi	0473896,40	002820,81		168	
Genel	8792111,72			179	

p < 0,05*

Tablo 9: Varyansların homojenliğini değerlendirmek için yapılan testin sonuçları

	Levene İstatistiği	SD 1	SD 2	P
Ortalamaya göre	5,08	11	68	,000*
Ortancaya göre	3,62	11	168	,000*
Ortancaya ve ayarlanmış serbestlik derecesine göre	3,62	11	97,18	,000*
Kesilmiş ortalamaya göre	4,85	11	168	,000*

p < 0,05*

Tablo 10: Birinci yay alt grupları için Tamhane T2 testi sonuçları

		Ort. Fark	Std. Hata	P
Birinci yay 3 mm akt.	Birinci yay 6 mm akt.	-99,33	13,38	,000*
	Birinci yay 9 mm akt.	-207,50	13,67	,000*
	Birinci yay tam akt.	-307,50	12,92	,000*
	İkinci yay 3 mm akt.	-12,00	12,78	1,00
	İkinci yay 6 mm akt.	-145,00	18,56	,000*
	İkinci yay 9 mm akt.	-289,00	11,29	,000*
	İkinci yay tam akt.	-354,00	18,44	,000*
	Birinci ve ikinci yay 3 mm akt.	-96,46	13,84	,000*
	Birinci ve ikinci yay 6 mm akt.	-345,50	19,00	,000*
	Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	-567,50	24,58	,000*
	Birinci ve ikinci yay tam akt.	-753,33	23,72	,000*
Birinci yay 6 mm akt.	Birinci yay 9 mm akt.	-108,16	13,09	,000*
	Birinci yay tam akt.	-208,16	12,31	,000*
	İkinci yay 3 mm akt.	87,33	12,16	,000*
	İkinci yay 6 mm akt.	-45,66	18,14	,727
	İkinci yay 9 mm akt.	-189,66	10,59	,000*
	İkinci yay tam akt.	-254,66	18,02	,000*
	Birinci ve ikinci yay 3 mm akt.	2,86	13,27	1,00
	Birinci ve ikinci yay 6 mm akt.	-246,16	18,59	,000*
	Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	-468,16	24,26	,000*
Birinci yay 9 mm akt.	Birinci yay tam akt.	-654,00	23,39	,000*
	Birinci yay tam akt.	-100,00	12,63	,000*
	İkinci yay 3 mm akt.	195,50	12,48	,000*
	İkinci yay 6 mm akt.	62,50	18,36	,149
	İkinci yay 9 mm akt.	-81,50	10,96	,000*
	İkinci yay tam akt.	-146,50	18,23	,000*
	Birinci ve ikinci yay 3 mm akt.	111,03	13,56	,000*
	Birinci ve ikinci yay 6 mm akt.	-138,00	18,80	,000*
	Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	-360,00	24,42	,000*
Birinci yay tam akt.	Birinci ve ikinci yay tam akt.	-545,83	23,56	,000*
	İkinci yay 3 mm akt.	295,50	11,66	,000*
	İkinci yay 6 mm akt.	162,50	17,81	,000*
	İkinci yay 9 mm akt.	18,50	10,01	,995
	İkinci yay tam akt.	-46,50	17,68	,644
	Birinci ve ikinci yay 3 mm akt.	211,03	12,81	,000*
	Birinci ve ikinci yay 6 mm akt.	-38,00	18,27	,966
	Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	-260,00	24,01	,000*
	Birinci ve ikinci yay tam akt.	-445,83	23,14	,000*

p < 0,05*

Tamhane T2 Testi sonucunda; birinci yay 3 mm aktivasyon grubunun, ikinci yay 3 mm aktivasyon grubu dışındaki tüm alt gruplarla arasında anlamlı fark bulundu (Tablo 10).

Birinci yay 6 mm aktivasyon grubunun; ikinci yay 6 mm aktivasyon, birinci ve ikinci yay 3 mm aktivasyon grupları dışındaki tüm alt gruplarla arasında anlamlı fark bulundu (Tablo 10).

Birinci yay 9 mm aktivasyon grubunun; ikinci yay 6 mm aktivasyon grubu dışındaki tüm alt gruplarla arasında anlamlı fark bulundu (Tablo 10).

Birinci yay tam aktivasyon grubunun; ikinci yay 9 mm aktivasyon, ikinci yay tam aktivasyon, birinci ve ikinci yay 6 mm aktivasyon grupları dışındaki tüm alt gruplarla arasında anlamlı fark bulundu (Tablo 10).

Tablo 11: İkinci yay alt grupları için Tamhane T2 testi sonuçları

		Ort. Fark	Std. Hata	P
İkinci yay 3 mm akt.	İkinci yay 6 mm akt.	-133,00	17,70	,000*
	İkinci yay 9 mm akt.	-277,00	9,83	,000*
	İkinci yay tam akt.	-342,00	17,58	,000*
	Birinci ve ikinci yay 3 mm akt.	-84,46	12,67	,000*
	Birinci ve ikinci yay 6 mm akt.	-333,50	18,17	,000*
	Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	-555,50	23,94	,000*
	Birinci ve ikinci yay tam akt.	-741,33	23,06	,000*
İkinci yay 6 mm akt	İkinci yay 9 mm akt.	-144,00	16,66	,000*
	İkinci yay tam akt.	-209,00	22,14	,000*
	Birinci ve ikinci yay 3 mm akt.	48,53	18,48	,632
	Birinci ve ikinci yay 6 mm akt.	-200,50	22,61	,000*
	Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	-422,50	27,46	,000*
	Birinci ve ikinci yay tam akt.	-608,33	26,70	,000*
İkinci yay 9 mm akt.	İkinci yay tam akt.	-65,00	16,53	,066
	Birinci ve ikinci yay 3 mm akt.	192,53	11,17	,000*
	Birinci ve ikinci yay 6 mm akt.	-56,50	17,15	,245
	Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	-278,50	23,18	,000*
	Birinci ve ikinci yay tam akt.	-464,33	22,27	,000*
İkinci yay tam akt.	Birinci ve ikinci yay 3 mm akt.	257,53	18,36	,000*
	Birinci ve ikinci yay 6 mm akt.	8,50	22,51	1,00
	Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	-213,50	27,38	,000*
	Birinci ve ikinci yay tam akt.	-399,33	26,61	,000*

p< 0,05*

İkinci yay 3 mm aktivasyon grubunun; birinci yay 3 mm aktivasyon grubu dışındaki tüm alt gruplarla arasında anlamlı fark bulundu (Tablo 11).

İkinci yay 6 mm aktivasyon grubunun; birinci yay 6 mm, birinci yay 9 mm, birinci ve ikinci yay 3 mm aktivasyon grupları dışındaki tüm alt gruplarla arasında anlamlı fark bulundu (Tablo 11).

İkinci yay 9 mm aktivasyon grubunun; birinci yay tam aktivasyon, ikinci yay tam aktivasyon, birinci ve ikinci yay 6 mm aktivasyon grupları dışındaki tüm alt gruplarla arasında anlamlı fark bulundu (Tablo 11).

İkinci yay tam aktivasyon grubunun birinci yay tam aktivasyon, ikinci yay 9 mm aktivasyon, birinci ve ikinci yay 6 mm aktivasyon grupları dışındaki tüm alt gruplarla arasında anlamlı fark bulundu (Tablo 11) .

Tablo 12: Birinci ve ikinci yay alt grupları için Tamhane T2 testi sonuçları

		Ort. Fark	Std. Hata	P
Birinci ve ikinci yay 3 mm akt.	Birinci ve ikinci yay 6 mm akt.	-249,03	18,93	,000*
	Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	-471,03	24,52	,000*
	Birinci ve ikinci yay tam akt.	-656,86	23,66	,000*
Birinci ve ikinci yay 6 mm akt.	Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	-222,00	27,76	,000*
	Birinci ve ikinci yay tam akt.	-407,83	27,01	,000*
Birinci ve ikinci yay 9 mm akt.	Birinci ve ikinci yay tam akt.	-185,83	31,18	,000*

p< 0,05*

5. TARTIŞMA

Molar distalizasyonu ark üzerindeki hafif ve orta şiddetteki yer darlıklarının çözümünde yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemidir (77). Ağız içi veya ağız dışı birçok aparey ve yöntemle distalizasyon elde edilebilmektedir. Bu apareylerden hangisinin kullanılacağına karar verilirken etki mekanizmalarının bilinmesi çok önemlidir.

Ağız içi aparey ve yöntemlerin başarılı olabilmesi için iki temel ihtiyaç vardır. Bunlardan ilki ağızda en büyük kök yüzey alanına sahip dişlerden olan üst molar dişlerinin geriye itilmesi için gerekli kuvvetin oluşturulması ve ikincisi de bu kuvveti oluşturduktan sonra etkisini istenilen doğrultuda gösterebilmesi için gerekli olan desteğin sağlanmasıdır. Kuvvet oluşturmak amacıyla geçmişten günümüze mknatıslar, açık yaylar, kapalı yaylar, niti teller, vidalar gibi farklı kuvvet elemanları kullanılmış ve sorun çözüme kavuşturulmuştur (5, 11, 13-21, 23, 24, 26, 107, 108, 110, 112-116, 119).

Kullanılan diş-doku destekli ağız içi molar distalizasyon apareylerinde yaşanan en önemli sorun ankraj kaybıdır. Ön dişlerden ve/veya damak gibi yumuşak dokulardan destek alma gibi çözümler denense de kesici ve premolar dişlerinde mezzyale ve öne hareket, molarlarda ve premolarlarda rotasyon, overjet artışı, overbite azalması gibi tedavi süresini uzatan yan etkiler gözlenmiştir (13, 14, 18, 108, 111, 112, 114, 116, 122, 123). Ağız içi destek probleminin çözümünde en büyük katkıyı sağlayan kemik içi ankraj sistemlerinin kullanılabilir hale gelmesidir. Böylece dişlerden veya yumuşak dokulardan ankraj almamak için iskeletsel ankraj ünitesi ile distalizasyon yöntemleri üzerine çalışmalar yapılarak ankraj kaybı olmadan molar distalizasyonu yapılabildiği belirtilmiştir (27-33). Kemik içi ankraj ünitesi ile molar distalizasyonu yapılan çalışmalarda da görülmüştür ki, diş-doku destekli apareyler ile yapılan molar distalizasyonunda ankraj kaybı sonucu görülen kesici ve premolar dişlerindeki mezyalizasyon ve protrüzyon gibi yan etkiler ortadan kalkarak bu dişlerde retrüzyon ve distalizasyon elde edilmiştir (30, 124, 125). Ayrıca üst ikinci molar dişleri sürmüş olan bireylerde üst molar distalizasyonunun daha zor olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (5, 77, 112). Karlsson ve Bondemark (126) üst birinci molar dişlerin distalizasyonunu ikinci molar dişlerin varlığına veya

yokluğuna göre değerlendirdikleri çalışmalarında, ikinci molar dişler sürmeden önce distalizasyonun daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Kinzinger ve arkadaşları (127) da, ikinci molar dişleri çekildiğinde distalizasyon apareylerinin daha verimli olduğunu ancak distalizasyonun ikinci molar dişlerinin sürmesi ile hala mümkün olduğunu belirtmişlerdir ancak daha uzun bir tedavi süresi, daha fazla kuvvet ihtiyacı ve daha fazla ankraj kaybı ile ilişkilendirmişlerdir. Bu iki çalışma, ikinci molarların varlığının birinci molar distalizasyonunu önemli ölçüde etkilemediğine dair olan çalışmaları desteklememektedir (128, 129). Distalizasyon süresi kısa dahi olsa destek alınan dişlerde görülen yan etkiler tedavi süresini uzatmaktadır. Literatürdeki bu bilgiler ışığında sunduğumuz apareyin tasarımında mini vida destekli iskeletsel ankraj ünitesi kullanılmaktadır. Çise distalizasyon apareyi ile diş doku destekli apareylerde bahsedilen bu olumsuzlukların yaşanmayacağı, ikinci molarların varlığında da molar distalizasyonu elde edilebileceği öngörülmektedir.

Sunulan tez çalışmasında; üst azı dişlerin distalizasyonunda kullanılan ağız dışı apareylerin hasta açısından oluşturduğu olumsuzlukların önüne geçerek, aynı mekanik görevleri yerine getirmesi hedeflenen yeni bir aparey sunulmuştur. Apareylerin biyomekanik ve kuvvet özelliklerinin farkında olmak, ortodontik bilgi ve eğitimin önemli bir parçasıdır ve değerlendirilmelerinde en doğru sonuçları klinik çalışmaların verdiği bilinmektedir. Ancak genel olarak, ortodontistin kullanacağı apareyin etkinliğinin öncelikle laboratuvar ortamında test edilmesinin klinik çalışmaların daha güvenli yapılmasını, hasta seçimi ve planlamasını kolaylaştırmasını hedeflemekteyiz.

Sunulan Çise distalizasyon apareyi ağız içinde damar ve sinir paketlerinden uzak bukkal alveoler bölgeye uygulanırken, gerektiğinde iki mini vida kullanımına olanak tanımaktadır. Kırıldığında yutulma veya solunma ihtimalinin düşük, hasta açısından ulaşılmasının ve temizlenmesinin kolay olması amaçlanmaktadır. Klinisyen açısından kullanımı pratik olan apareyin hastaya yerleştirilebilir hale gelmesi için molar dişlerine bant yerleştirilmesini takiben ölçü alınmasına ve laboratuvar işlemine dolayısıyla da teknisyene ihtiyaç duyulmamaktadır. Klinisyen tarafından tek seansta hasta ağızına yerleştirilebilmektedir. Destek olarak ağız dışı apareylere, hasta uyumuna, ön dişlere, yumuşak dokulara gereksinim duymamaktadır.

Literatür incelendiğinde molar distalizasyonunda kullanılan apareylerin birçoğunda ankraj ve distalizasyon ünitelerinin palatinalden uygulandığı görülmektedir (27-30, 32, 130-132). Ortodontide lingualden uygulanan teknikler konuşma bozukluklarına, dilde irritasyonlara, temizlik/hijyen güçlüğüne yol açabilmektedir (133). Çise distalizasyon apareyinin bukkalde yer alması nedeniyle travmaya maruz kalma, kırıldığında yutulma, aspire edilme risklerinin düşük olması ve hijyen kontrolünün hasta tarafından daha kolay sağlanması gibi avantajlara sahip olacağı öngörülmektedir.

Maksiller palatal bölgede majör palatin sinirin çıktığı yer olan majör palatin foramen, lokalizasyonu boyutu ve şekli etnik kökene göre farklılıklar göstermekle beraber üçüncü moların lateralinde veya ikinci ve üçüncü molarlar arasında bulunur. Majör palatin sinir bu foramenden 5-15 mm öne kadar uzanır. Mini vidaların, palatal eğiminde, sinirin medialinde ve ikinci moların mezyalinde olacak şekilde yerleştirilmesi gerekmektedir. Mini vidanın sinirin üzerine yerleştirilmesi palatal kök teması riskini artırabilir ve biyomekanik kontrolü azaltabilir. Midpalatal bölgede ise nazopalatin kanal veya nazal kaviteye zarar verme riski bulunmaktadır (134, 135).

Poggio ve ark. (136) yaptığı çalışmada mini vida yerleşimi açısından kortikal kemiğin kalınlığı ve kalitesine göre yaptığı değerlendirmede palatal bölgenin en ideal yer olduğunu fakat anatomisinden dolayı mini vida yerleştirmenin bu bölgede zor olduğunu belirtmişlerdir. Bukkalde ise kanin ile birinci molar arası bölgede kökler arası mezyo-distal mesafeler daralsa da kökler arası yerleşimin güvenli olduğunu belirtmişlerdir.

Mini vidanın çevresindeki dokuların sağlıklı olması bakterilere karşı biyolojik bir bariyer olmaktadır (137). Mini vida çevresindeki enflamasyonun, başarısızlık oranının %30 artmasına sebep olduğu bildirilmiştir (138). Ziebura ve ark. (139) palatal kemik gibi kalın yumuşak dokuların olduğu bölgelerde kullanılmak üzere tasarlanmış Jet Screw tipindeki 66 adet mini vidanın çevresindeki doku reaksiyonlarını retrospektif olarak takip etmiş, mini vidaların sekizinde vidanın baş kısmının palatal mukozayla kaplandığını bildirmişlerdir.

Yamada ve ark. (31) bukkalden uyguladıkları mini vidadan ankraj alarak yaptıkları çalışmada 8,4 ayda yaklaşık 3 mm molar distalizasyonu elde etmişlerdir.

Araştırmacılar bukkalden interradiküler alana yerleştirilen mini vidadan destek alınarak ankraj kaybı olmadan molar distalizasyonu elde edilebildiğini ve bukkal alanda kökler arasındaki mesafenin en geniş olması sebebiyle vida yerleşimi için premolar ve birinci molarlar arası bölgeyi tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca yapışık dişetine uygulanan mini vidaların daha az yumuşak doku irritasyonuna sebep olduğunu belirtmişlerdir. Literatürdeki bu bilgiler göz önüne alınarak tez çalışmasına konu olan aparey mini vidalar bukkalden uygulanacak şekilde tasarlanmıştır.

Mini vidaların 50-450 gr arasındaki kuvvetler karşısında stabil kaldıkları belirtilmiştir (140, 141).

Wang ve Liou (142), 32 adet mini vidaya 400' er gramlık kuvvet uygulayarak yaptıkları çalışmada 4 mini vidada hareket gözlenmediğini, 14 mini vidada ekstrüzyon ve kontrollü tipping, 9 mini vidada ekstrüzyon ve gövdesel hareket, 5 mini vidada da ekstrüzyon ve kontrolsüz tipping görüldüğünü belirtmişlerdir.

Liou ve ark. (143) 32 adet mini vidayı hastaların maksiller zigomatik buttress bölgelerine yerleştirmiş ve mini vidalara 400' er gramlık kuvvet uygulamışlardır. 9 aylık tedavi periyodunun sonunda mini vidaların klinik olarak immobil olduğu belirtilmiştir. 16 hastanın 7' sinde 1-1,5 mm ekstrüzyon ve tipping görülmüştür. Mini vidaların migrasyonu çevresindeki anatomik yapıların sağlığı açısından çok önemlidir. Sunulan çalışmada, apareyin iki adet mini vidadan destek almasının hem migrasyon hem de kayıp riskini en aza indirmesi hedeflenmiştir.

Distalizasyon apareylerinin birçoğu, çift taraflı molar distalizasyonu için tasarlanmıştır veya tek taraflı distalizasyon ihtiyacı olsa dahi her iki taraftaki molarların bantlanması gerektirmektedir (144-146). Molar bantlarının tüplere göre daha fazla periodontal problem oluşturduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (147, 148). Diş tedavisi sırasında olası bakteremiye azaltmak için bilinen tüm adımları atmak önemlidir. Dişetinde mekanik irritasyon, yapıştırma simanının kimyasal irritasyonu, daha fazla besin gömülmesi riski, hastaların bantlı dişleri daha zor temizlemesi gibi sebepler nedeniyle bantlı dişlerde periodontal problemlerin görülme riski daha yüksektir (148). Sunulan distalizasyon apareyi tek taraflı uygulamaya olanak tanımaktadır. Molar bantları gerektirmez molar tüpüyle uygulanmaktadır. Bu nedenle klinisyen tarafından klinikte tek seansta uygulanabilmektedir. Çalışma

modeli, teknisyen veya laboratuvar işlemlerine gerek duyulmadığı için ekonomik, kullanımı kolay, pratik bir apareydir. Ayrıca apareyin yerleştirilebilir hale getirilmesinde lehim ve/veya punto gibi işlemler yapılmadığından dayanımının daha yüksek düzeyde olması beklenmektedir.

Ni-Ti sarmal yaylar geniş bir aktivasyon aralığında sürekli hafif kuvvetler üretmektedir (149). Ortodontide ideal olarak kuvvet elemanının optimum ve sürekli kuvvet uygulaması, hasta için rahat ve hijyenik olması, hasta başında geçirilen sürenin az olması, hasta kooperasyonu gerektirmemesi ve ekonomik olması istenmektedir (150). Ni-Ti açık sarmal yaylar bu özelliklere sahip bir kuvvet elemanı olması sebebiyle sunulan çalışmada kuvvet elemanı olarak kullanılmıştır.

Klinisyenin kullanacağı apareyin ne kadar kuvvet ürettiğini bilme konusunda kendine güvenmesi önemlidir. Sadece üretici firmaların tavsiyelerini uygulamak klinisyeni hataya sürükleyebilir. Manhartsberger ve Seidenbusch (151), GAC marka sentalloy açık sarmal yayları değerlendirdikleri çalışmada, üretilen kuvvetlerin aslında üretici firmaların belirttiği kuvvetlerden daha büyük olduğunu bildirmişlerdir. Üreticiye göre, yaylar orijinal uzunluklarının % 80' ine kadar sıkıştırıldıklarında üretici firmanın belirttiği kuvvetleri oluşturmalı ve deaktivasyon sırasında bu kuvvetleri korumalıydı. Araştırmacılar, sentalloy açık sarmal yayların orijinal uzunluklarının % 80' ine kadar sıkıştırıldığında 150 gr'lık kuvvet üretmesi gerekirken 300 gr kuvvet ürettiği sonucuna ulaşmışlardır. Sentalloy yayları için yeni bir aktivasyon aralığının belirlenmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Açık ve kapalı yayların her kuvvet seviyesi için aktivasyon aralıkları önermişlerdir. Bu çalışmada görüldüğü gibi açık sarmal yaylar firmaların belirttiği kuvvet değerlerinden farklı kuvvetler oluşturabilmektedir. Sunulan çalışmada Çise distalizasyon apareyinin üzerindeki yayların farklı aktivasyonları sonucu uyguladıkları kuvvetlerin farklı olduğu görülmüştür ve sunulan çalışmanın kuvvet aralıkları ile ilgili bilgi düzeyini yükseltmesi hedeflenmektedir.

Örnekler üzerinde molar dişlerine birinci yayın uyguladığı ortalama kuvvet değeri 251,5 gr, ikinci yay grubunun 298 gr, birinci ve ikinci yay grubunun 538,7 gr bulunmuştur. Üst molar distalizasyonu için kullanılan apareylere bakıldığında, Headgear ile üst birinci molar distalizasyonu hedefleniyorsa 400 gr kuvvet ile en az 16 saat takılması gerektiği belirtilmiştir (2). Hatta Ülgen'e (101) göre üst ikinci

molar dişleri sürmüş ise en az 600 gr kuvvet uygulanması gerekmektedir. Gianelly ve ark. (108) mıknatıslarla 200-225 gr, Itoh ve ark.(152) mıknatıslarla 240 gr kuvvet ile molar distalizasyonu elde ederken; Jeckel ve Rakosi (5) molar distalizasyon arkı adında ağız içi hareketli aparey ile molarlara 200 gr kuvvet uygulayarak distalizasyon elde etmişlerdir. Pendulum apareyi ile yapılan Hilgers (15) ile Ghosh ve Nanda'nın (153) çalışmalarında molarlara 230 gr kuvvet uygulanmıştır. Gulati ve ark. (113) Jones Jig apareyi ile elde ettiği molar distalizasyonunu 150 gr kuvvet ile sağlamıştır. Carano ve Testa (20) Distal Jet apareyi ile distalizasyon yapılırken bir ucu modifiye Nance apareyinin akrilik kısmına gömülü bulunan Ni-Ti açık sarmal yayların çocuklarda 150 gr yetişkinlerde 250 gr kuvvet verecek şekilde aktive edilmesini tavsiye etmiştir. Keleş ve Sayınsu (22) IBMD ile 230 gr, Keleş ve İşgüden (24) Keleş Slider apareyi ile 200 gr ve Ritto (119) Molar Distalizasyon Splinti ile 220 gr kuvvet uygulayarak üst molar distalizasyonu elde etmişlerdir.

İskeletsel ankraj ile molar distalizasyon yöntemlerinde uygulanan kuvvetlere bakıldığında ise; Demir ve Erdem (98) çift taraflı sınıf II molar ilişkisi bulunan üst ikinci büyük azı dişleri sürmüş olan bir vakada, üst birinci molar dişleri bantlanarak palatinalden yerleştirilen mini vida destekli Nance apareyi ile bukkalden yerleştirilen bir başka mini vidadan ankraj alan kendi geliştirdikleri distalizasyon yöntemiyle 5 ayda üst molar distalizasyonu elde etmişlerdir. Araştırmacılar bukkal bölgeden kapalı sarmal yay ve lever armlar vasıtasıyla birinci molar diş üzerine 150 gr, palatinal bölgeden ise açık Ni-Ti sarmal yayların sıkıştırılmasıyla 200 gr olmak üzere toplam 350 gr kuvvet uyguladıklarını bildirmişlerdir.

Abdelhady ve ark. (154) çift taraflı sınıf II maloklüzyona sahip 11 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, bukkalden ikinci premolar ve birinci molar arasına yerleştirdikleri mini vidadan ankraj sağlayarak kapalı sarmal yaylar ile 250 gr kuvvet uygulayarak ortalama yaklaşık 5 ayda distalizasyon elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Jarabak ve Fizzel (155) üst molar distalizasyonu hareketi için gereken optimum kuvvetin miktarının 300-320 gr, Bench ve ark. (156) ise yaklaşık 180 gr olduğunu bildirmişlerdir.

Sunulan çalışmada Çise distalizasyon apareyindeki birinci yayın ve/veya ikinci yayın aktive edilmesiyle molar distalizasyonu için gerekli kuvvetin elde edilebildiği görülmektedir. Apareyin molar dişlerine tek taraflı 960 grama kadar

kuvvet uygulayabildiği sonucu bulunmuştur. Bu da ancak headgearlarla elde edilebilecek büyüklükte kuvvetin sunulan aparey tarafından üretilebileceğini göstermektedir.

Birinci yay 3 mm, 6 mm ve 9 mm aktivasyonda molarlara sırasıyla 97,5 gr, 202,5 gr ve 315 gr kuvvet uygularken; ikinci yay aynı aktivasyonda sırasıyla 105 gr, 262,5 gr ve 382,5 gr ortalanca kuvvet değerleri göstermiştir. Pasif haldeki birinci yayların ortalama uzunluğu 18,46 mm, ikinci yayların ise 17,53 mm'dir. İkinci yayların ortalama yaklaşık 1 mm daha kısa olması sebebiyle aynı aktivasyonda ortalanca kuvvet değerlerine bakıldığında ikinci yayın birinci yaydan daha yüksek değerler gösterdiği görülmüştür.

Ana grupların grup içi değerlendirilmesi sonucu birinci yayın ve ikinci yayın aktivasyonları sonucu ortaya çıkan kuvvetlerin ortalama değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermezken; birinci yayın ve ikinci yayın birlikte aktivasyonu sonucu farklı kuvvet değerleri göstermesi beklenen bir durumdur. Her iki yayın da aynı özelliklerde ve ortalama uzunlukları arasında sadece yaklaşık 1 mm fark olduğu düşünüldüğünde eşit aktivasyonları sonucunda benzer kuvvet değerlerinin oluşması normaldir. Fakat aynı özellikteki iki yayın aynı anda eşit aktivasyonunun tek bir yayın eşit aktivasyonun verdiği kuvvetten daha fazla olacağı tahmin edilebilen bir durumdur. Alt grupların kendi aralarındaki değerlendirmesi de bu durumu destekler niteliktedir. Birinci yayın 6 mm aktivasyonu ile birinci ve ikinci yayın 3'er mm aktivasyonu, ikinci yayın tam aktivasyonu ile birinci ve ikinci yayın 6'şar mm aktivasyonu; birinci yayın tam aktivasyonu ile birinci ve ikinci yayın 6'şar mm aktivasyonu; ikinci yayın 6 mm aktivasyonu ile birinci ve ikinci yayın 3'er mm aktivasyonu sonucu molarlara gelen kuvvet miktarları benzerlikler göstermiştir.

Birinci yayın 3 mm aktivasyonu ile ikinci yayın 3 mm aktivasyonu sonucu; birinci yayın 6 mm aktivasyonu ile ikinci yayın 6 mm aktivasyonu sonucu, molarlar üzerine gelen kuvvet değerleri benzerlikler göstermektedir. Birinci yayın kuvvet kolu daha uzundur ancak ikinci yayların uzunluğunun birinci yaylardan ortalama yaklaşık 1 mm kısa olmasının bu durumu dengelediği ve benzer kuvvetler oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

İkinci yayın 9 mm aktivasyonu beklenenden büyük değerler göstererek birinci yayın tam aktivasyonu veya ikinci yayın tam aktivasyonu sonucu oluşan kuvvet

değerleriyle benzerlik göstermiştir. Yine aynı şekilde birinci ve ikinci yayın 6'şar mm aktivasyonu ile da benzer sonuçlar vermiştir. Burada etkili olan faktörün ikinci yayların birinci yaylardan ortalama olarak yaklaşık 1 mm kadar daha kısa olmaları ve aktivasyon değerlerinin yüzdesel olarak daha yüksek bulunması olduğunu düşünmekteyiz. Aslında ikinci yayın 9 mm aktivasyonu tam aktivasyonuna çok yakındır. Bu nedenle oluşturdukları kuvvetlerin de benzer olduğunu düşünmekteyiz.

Agarwal ve ark. (157) yaptıkları çalışmada 15 mm uzunluğundaki Ni-Ti açık sarmal yaylar ile ilgili; yayların aktivasyonu sırasında 3 mm'ye kadar kuvvetin doğrusal olarak artış gösterdiği, 11 mm' ye kadar doğrusal olmayan şekilde arttığı ve bu noktadan sonra kuvvetin ani bir şekilde yükseldiği tespit edilmiştir. Bu durumun tam tersi yayların deaktivasyonu sırasında da gerçekleşmiştir. Araştırmacılar bu nedenle yayların 3-11 mm (%20- %73) aktivasyon aralığında süper elastik özelliği gösterdiğini belirterek deaktivasyon sırasında neredeyse sabit kuvvet verdiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmaya paralel olarak çalışmamızda birinci yayın 9 mm aktivasyonu ile ikinci yayın 6 mm aktivasyonu sonucu molarlara gelen kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamasının yayların bu aktivasyon aralıklarında daha sabit kuvvetler üretmesine bağlı olduğu düşünülebilir. Yayların ideal homojeniteye sahip olmaması da bu sonuçların ortaya çıkmasında etkili olabilir. Tosun (150); günümüzde yapım işlemlerinde ileri teknoloji kullanılıyor olsa bile bu durumun elde edilen Ni-Ti ürünlerin ideal homojeniteye ulaşması için yeterli olmadığını belirtmiştir.

Farklı Ni-Ti açık sarmal yay markalarının in vitro testinde, Brauchli ve ark. (158), yayların çoğunun, orijinal uzunluğunun % 25' ine kadar sıkıştırıldığında doğrusal bir kuvvet sapması gösterdiğini bildirmiştir. Yayları başlangıç uzunluğunun % 50' sine kadar sıkıştırdıklarında kuvvet platosu görüldüğünü bunun da Ni-Ti açık sarmal yayların muhtemelen sadece arzu edilen süper elastik özelliklerini orijinal uzunluklarının % 50' sinde veya daha fazla aktifleştirildiğinde göstereceğini belirtmişlerdir. Benzer bir çalışmada Fraunhofer (159) Ni-Ti sarmal yayların tek bir aktivasyonla 7 mm lik dış hareketi aralığında nispeten sabit bir kuvvet vereceğini bildirmiştir. Bu çalışmalara paralel olarak değerlendirildiğinde sunulan apareyin pasif haldeki ortalama yay uzunluklarına göre yayların en az 9 mm aktivasyonunun süper elastik özelliklerinden faydalanılması ve daha sabit kuvvetler üretmesi açısından uygun olacağını düşünmekteyiz. Vidalı durdurucular yardımıyla yayların

aktivasyonun kolay yapılması sayesinde klinisyen hasta başında geçirdiği vakitten tasarruf edebilecektir.

Açık sarmal yay molar distalizasyonu için kullanılıyorsa, istenilen kuvveti üretmesi için fazlaca aktive edilen ve takip edilmeyen bir yay aşırı diş hareketine veya sürmemiş dişlerin gömülü kalmasına sebep olabilir. Sunulan apareyin iki adet açık sarmal yay içermesinin bu açıdan da avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Herhangi bir durum nedeniyle takip edilmesinde problem yaşanan hastalarda istenilen kuvveti üretmek için tek bir yayın fazla aktivasyonu yerine iki yayın daha az aktivasyonunun aynı kuvveti üretip istenmeyen fazladan diş hareketlerinin önüne geçmesi hedeflenmektedir.

Çalışmanın laboratuvar ortamında yapılması ağız içindeki faktörlerin etkisinin değerlendirilememesine neden olmuştur. Apareyin ağız ortamında dental ve dentalveolar etkileri, çevre yumuşak dokularla uyumu incelenememiştir. Yayların bildirilen kuvvet seviyelerinin tükürük, sıcaklık gibi çevresel faktörlerden etkilenmesi nedeniyle klinik koşullarda farklılıklar göstermesi mümkündür. Sıcaklık değişimlerinin Ni-Ti yayların kuvvetlerinde değişikliğe neden olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (160, 161).

Tez çalışmasına konu olan Çise distalizasyon apareyinin uyguladığı kuvvet ve ankraj ünitesi çalışabilir olduğunu göstermektedir. Mekaniğin ağız ortamında da etkinliğinin değerlendirilmesi ve bu tez çalışmasının klinik çalışmaya referans olması düşünülmektedir. Klinik çalışmalar sonucunda apareyin etkinliği ve avantaj/dezavantajları daha net görülebilecektir.

6. SONUÇ

- 1- Üst molar distalizasyonu için apareyin geniş bir aktivasyon aralığında distalizasyon için yeterli kuvveti üretebildiği; yayların aktivasyonu ile apareyin ürettiği kuvvet değerleri arasında tutarlılık olduğu ortaya çıkmıştır.
- 2- Kullanılan aktif/pasif unsurlar ve ankraj ünitesi açısından sunulan aparey ortodontinin güncel gerçeklerine uygun ve pratik bir apareydir.
- 3- Apareyin kullanımının kolay olması, ölçü ve laboratuvar işlemleri gerektirmemesi, tek seansta hasta ağızına uygulanabilir olması hasta başında geçirilen sürenin kısılmasını sağlayacaktır.
- 4- Mini vidalar da dahil olmak üzere apareyin tüm parçalarının bukkalde yer alması ve bant içermemesi, hastanın temizliğini daha kolay yapmasını sağlayacak, parçaların yutulma veya aspire edilme riskini düşürecektir.
- 5- Aparey laboratuvar ortamında başarılı sonuçlar verse de bu sonuçların klinik çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Ülgen M. Anamoliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. İkinci Basım. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 2001,s.23-41.
2. Bishara SE. Textbook of Orthodontics. Saunders Book Company. 2001, pp. 324-74.
3. Ozkalayci N, Yetmez M. A new orthodontic appliance with a mini screw for upper molar distalization. Applied bionics and biomechanics. 2016,5:1-4.
4. Armstrong MM. Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. American journal of orthodontics. 1971;59(3):217-43.
5. Jeckel N, Rakosi T. Molar distalization by intra-oral force application. European journal of orthodontics. 1991;13(1):43-6.
6. Samuels RH, Jones ML. Orthodontic facebow injuries and safety equipment. European journal of orthodontics. 1994;16(5):385-94.
7. Poulton DR. The influence of extraoral traction. American journal of orthodontics. 1967;53(1):8-18.
8. Egolf RJ, BeGole EA, Upshaw HS. Factors associated with orthodontic patient compliance with intraoral elastic and headgear wear. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990;97(4):336-48.
9. Samuels RH, Brezniak N. Orthodontic facebows: safety issues and current management. J Orthod. 2002;29(2):101-7.
10. Chaushu G, Chaushu S, Weinberger T. Infraorbital abscess from orthodontic headgear. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;112(4):364-6.
11. Blechman AM, Smiley H. Magnetic force in orthodontics. American journal of orthodontics. 1978;74(4):435-43.
12. Wilson WL, Wilson RC. Multi-directional 3D functional Class II treatment. Journal of clinical orthodontics : JCO. 1987;21(3):186-9.
13. Pieringer M, Droschl H, Permann R. Distalization with a Nance appliance and coil springs. Journal of clinical orthodontics : JCO. 1997;31(5):321-6.
14. Reiner TJ. Modified Nance appliance for unilateral molar distalization. Journal of clinical orthodontics : JCO. 1992;26(7):402-4.
15. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. Journal of clinical orthodontics : JCO. 1992;26(11):706-14.

16. Locatelli R, Bednar J, Dietz VS, Gianelly AA. Molar distalization with superelastic NiTi wire. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1992;26(5):277-9.
17. Jones RD, White JM. Rapid Class II molar correction with an open-coil jig. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1992;26(10):661-4.
18. Kalra V. The K-loop molar distalizing appliance. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 1995;29(5):298-301.
19. Greenfield RL. Fixed piston appliance for rapid Class II correction. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 1995;29(3):174-83.
20. Carano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 1996;30(7):374-80.
21. Fortini A, Lupoli M, Parri M. The First Class Appliance for rapid molar distalization. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 1999;33(6):322-8.
22. 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.
23. Scott MW. Molar distalization: more ammunition for your operator. *Oral health*. 1996;86(9):7-10, 3-4, 7.
24. Keleş A, İşgüden B. Unilateral molar distalization with molar slider (Two Case Report). *Turk J Orthod* 1999;12:193-202.
25. Bernstein L. The Acco appliance. *JPO: the journal of practical orthodontics*. 1969;3(9):461-8.
26. Dağsuyu İM, Erdem A. Pal Distalizer: A new bone-supported molar distalization device. *Avrupa Ortodonti Derneği 84. Uluslararası Bilimsel Kongresi*. Lizbon, Portekiz, 2008.
27. Männchen R. A new supraconstruction for palatal orthodontic implants. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 1999;33(7):373-82.
28. Park H-S, Kwon T-G, Sung JH. Nonextraction treatment with microscrew implants. *The Angle orthodontist*. 2004;74:539-49.
29. Byloff FK, Kärcher H, Clar E, Stoff F. An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: a case report involving the Graz implant-supported pendulum. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*. 2000;15(2):129-37.
30. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod*. 2003;73(4):471-82.

31. 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.
32. 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.e1-5.
33. Park HS, Lee SK, Kwon OW. Group distal movement of teeth using micro screw implant anchorage. *Angle Orthod.* 2005;75(4):602-9.
34. Oral health surveys: basic methods. 3rd edition. Geneva: World Health Organization; 1987, pp53.
35. Guo L, Feng Y, Guo HG, Liu BW, Zhang Y. Consequences of orthodontic treatment in malocclusion patients: clinical and microbial effects in adults and children. *BMC oral health.* 2016;16(1):112.
36. Öz E, Küçükeşmen Ç. Çocuklarda Maloklüzyon ve Ortodontik Tedavi İhtiyacı. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci.* 2019;25(2):193-200.
37. Patel Z, Habibullah I, Habibullah S. Genetics in orthodontics: a review. *EJPMR.* 2016;3(7):539-45.
38. Singh G. Textbook of Orthodontics. 2nd edition. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, New Delhi, 2007, pp.159-255.
39. Mitchell L, Littlewood S J. An Introduction to Orthodontics. 5th edition. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom, 2019, pp.12-95.
40. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. Current Principles and Techniques. Elsevier, St. Louis, 2017.pp.395-436.
41. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos.* 1899;41(4):248-64.
42. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, Ackerman JL. Contemporary Orthodontics. 5th ed. Elsevier/Mosby.St.Louis,2013.pp.2-18.
43. Moyers RE, Riolo ML, Guire KE, Wainright RL, Bookstein FL. Differential diagnosis of class II malocclusions. Part 1. Facial types associated with class II malocclusions. *American journal of orthodontics.* 1980;78(5):477-94.
44. Kim YH. A Comparative Cephalometric Study of Class II, Division 1 Nonextraction and Extraction Cases. *The Angle Orthodontist.* 1979;49(2):77-84.
45. English JD, Akyalcin S, Peltomaki T, Litshcel K. Mosby's Orthodontic Review, 2nd edition. Mosby Elsevier, St. Louis,2015.pp.137-144.

46. Parkar A, Vibhute PK, Patil C, Umale V, Kulshrestha R, Chandurkaret K. Methods of Gaining Space: A Review. *J Dents Dent Med*. 2020;3(2):146.
47. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *American journal of orthodontics*. 1972;62(3):296-309.
48. Ghaleb N, Bouserhal J, Bassil-Nassif N. Aesthetic evaluation of profile incisor inclination. *European journal of orthodontics*. 2011;33(3):228-35.
49. Tweed CH: The Frankfurt mandibular incisor angle in orthodontic diagnosis, treatment planning, and prognosis, *Angle Orthod*. 1954;24:121-169.
50. McLaughlin RP, Bennett JC, Trevisi H. *Systemised Orthodontic Treatment Mechanics*. Maryland Heights, MO: Mosby;2001:179.
51. Yared KF, Zenobio EG, Pacheco W. Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;130(1):6.e1-8.
52. Timms DJ, Emerson C. Angell (1822-1903). Founding father of rapid maxillary expansion. *Dental historian : Lindsay Club newsletter*. 1997;(32):3-12.
53. Khanum A, Govinakovi Shivamurthy P, Mathew S, Naidu M. Extraction vs Non Extraction Controversy: A Review. *Journal of Dental & Oro-facial Research*. 2018;14(1):41-48.
54. Phulari BS. *Orthodontics: Principles and Practice*. 2nd edition. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi, 2017,pp.239-66.
55. Erverdi N, Okar I, Küçükkeles N, Arbak S. A comparison of two different rapid palatal expansion techniques from the point of root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994;106(1):47-51.
56. Garib DG, Henriques JF, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion--tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod*. 2005;75(4):548-57.
57. Erverdi N. Çağdaş Ortodonti. Quintessence Yayıncılık, İstanbul,2017,s.129-39.
58. Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1965;35:200-17.
59. Krebs A. Expansion of midpalatal suture studied by means of metallic implants. *Acta Odontol Stand* 1959;17:491-501.
60. Krebs A. Rapid expansion of mid palatal suture by fixed appliance. An implant study over a 7 year period. *Trans Eur Orthod Soc*, 1964;40:141-2.

61. Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;97(3):194-9.
62. McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(5):567-70.
63. McNamara JA Jr., Sigler LM, Franchi L, Guest SS, Baccetti T. Changes in occlusal relationships in mixed dentition patients treated with rapid maxillary expansion. A prospective clinical study. *Angle Orthod.* 2010;80(2):230-8.
64. Kumar S, Gurunathan D, Muruganandham, Sharma S. Rapid maxillary expansion: A unique treatment modality in dentistry. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 2011;5:906-11.
65. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91(1):3-14.
66. Lagravère MO, Major PW, Flores-Mir C. Skeletal and dental changes with fixed slow maxillary expansion treatment: a systematic review. *Journal of the American Dental Association.* 2005;136(2):194-9.
67. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *American journal of orthodontics.* 1982;81(1):32-7.
68. Sandıkçıoğlu M, Hazar S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(3):321-7.
69. Mossaz-Joëls K, Mossaz CF. Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *European journal of orthodontics.* 1989;11(1):67-76.
70. Hicks EP. Slow maxillary expansion. A clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *American journal of orthodontics.* 1978;73(2):121-41.
71. Orton HS. An evaluation of five methods of derotating upper molar teeth. *The Dental practitioner and dental record.* 1966;16(7):279-86.
72. Ricketts RM. Occlusion—the medium of dentistry. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 1969;21(1):39-60.
73. Braun S, Kusnoto B, Evans CA. The effect of maxillary first molar derotation on arch length. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(5):538-44.
74. Cooke MS, Wreakes G. Molar derotation with a modified palatal arch: an improved technique. *British journal of orthodontics.* 1978;5(4):201-3.

75. Rebellato J. Two-couple orthodontic appliance systems: transpalatal arches. *Seminars in Orthodontics*. 1995;1(1):44-54.
76. Lemons FF, Holmes CW. The problem of the rotated maxillary 1st permanent molar. *Am J Orthod* 1961;47:246-272.
77. Cetlin NM, Ten Hoeve A. Nonextraction treatment. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1983;17(6):396-413.
78. Dahlquist A, Gebauer U, Ingervall B. The effect of a transpalatal arch for the correction of first molar rotation. 1996;18(3):257-67.
79. Frindel C. Clear thinking about interproximal stripping. *J Dentofacial Anom Orthod*. 2010;13(2):187-99.
80. Ballard ML. Asymmetry in tooth size, a factor in the etiology , diagnosis, and treatment of malocclusion. *Angle Orthod* 1944;14:67-70.
81. Dipaolo RJ, Boruchov MJ. Thoughts on stripping of anterior teeth. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1971;5(9):510-1.
82. Sheridan JJ. Air-rotor stripping. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1985;19(1):43-59.
83. Tuverson DL. Anterior interocclusal relations. Part I. *American journal of orthodontics*. 1980;78(4):361-70.
84. Akçam ÖÜ. Interproximal Enamel Reduction In Orthodontics. *Ege Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Dergisi* 2017;38(1):7-12.
85. Graber TM, Vanarsdall RL. *Orthodontics: Current principles and techniques*. 4th Edition, Elsevier Mosby, St Louis, 2005, 1161-1162.
86. Stroud JL, English J, Buschang PH. Enamel thickness of the posterior dentition: its implications for nonextraction treatment. *Angle Orthod*. 1998;68(2):141-6.
87. Watson WG. An individual compass for extraction. *American journal of orthodontics*. 1980;78(1):111-3.
88. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, Cummings DR, Beress A, Worley CM Jr., Chung B, Bergman R. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(3):239-53.
89. Shearn BN, Woods MG. An occlusal and cephalometric analysis of lower first and second premolar extraction effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(3):351-61.
90. Kocadereli I. Changes in soft tissue profile after orthodontic treatment with and without extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;122:67-72.

91. Paquette D, Beattie J, Johnston L. A long-term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in "borderline" Class II patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1992, 102:1-14.
92. Mitchell L. *An Introduction to Orthodontics*. 2nd edition. Oxford University Press; 2001, pp.68-83.
93. 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 Dentofacial Orthop*. 2017;152(2):232-41.
94. Bravo LA. Soft tissue facial profile changes after orthodontic treatment with four premolars extracted. *Angle Orthod*. 1994;64(1):31-42.
95. Fränkel R. Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shields. *American journal of orthodontics*. 1974;65(4):372-406.
96. Spahl R, Witzig J. *The clinical management of basic maxillofacial orthopedic appliances*. Vol 1. Mechanics. ed. Littleton, Mass., PSG Publishing, 1987:1-13.
97. Luppapanornlarp 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.
98. Demir P, Erdem D. İntraoral molar distalizasyonunda kemik içi mini vida destekli yeni bir yaklaşım: vaka raporu. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2010; 37(2): 97-102.
99. Arman A, Gökçelik A. Ağız içi molar distalizasyon yöntemleri Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi. 2005; 8: 48-55.
100. Ertürk N, Çalışık S. Ortodontik tedavide ağız dışı kuvvetler ve bunların uygulanmasıyla ilgili kuramsal düşünceler. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 1978;4(3):521-39.
101. Ülgen M. *Ortodontik Tedavi Prensipleri*. 7. baskı, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 2005, s.197-204.
102. Kloehn SJ. Orthodontics--force or persuasion. *The Angle Orthodontist*. 1953;23(1):56-65.
103. Kloehn SJ. Guiding Alveolar Growth and Eruption of Teeth to Reduce Treatment Time and Produce a More Balanced Denture and Face. *Angle Orthod*, 1947;17:10-33.

104. Firouz M, Zernik J, Nanda R. Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102(3):197-205.
105. O'Reilly MT, Nanda SK, Close J. Cervical and oblique headgear: a comparison of treatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;103(6):504-9.
106. Cole WA. Accuracy of patient reporting as an indication of headgear compliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121(4):419-23.
107. Blechman AM. Magnetic force systems in orthodontics. Clinical results of a pilot study. *American journal of orthodontics*. 1985;87(3):201-10.
108. Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM, Berger DG. Distalization of molars with repelling magnets. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1988;22(1):40-4.
109. Muse DS, Fillman MJ, Emmerson WJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.
110. Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese NiTi coils used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;99(6):564-6.
111. 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.
112. Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(1):66-72.
113. Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(3):319-27.
114. 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.
115. Kaan E. Mikro-implant destekli modifiye lokar apareyinin ortodontik bölgeye etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora tezi, Ankara, 2007.
116. Keles A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. *European journal of orthodontics*. 2001;23(5):507-15.
117. Warren DW. Clinical application of the ACCO appliance. Part 1. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;101(2):101-11.

118. Maino BG, Alessandrini P, Mura P. A modified ACCO for Class II nonextraction treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*. 2006;40(10):605.
119. Korrodi AR. Removable molar distalization splint. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1995;29(6):396-7.
120. Tosun T, Keles A, Erverdi N. Method for the placement of palatal implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2002;17:95-100.
121. 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.
122. Kinzinger GS, Eren M, Diedrich PR. Treatment effects of intraoral appliances with conventional anchorage designs for non-compliance maxillary molar distalization: a literature review. *European journal of orthodontics*. 2008;30(6):558-71.
123. Sfondrini MF, Cacciafesta V, Sfondrini G. Upper molar distalization: a critical analysis. *Orthod Craniofac Res*. 2002;5(2):114-26.
124. Önçağ G, Seçkin O, Dinçer B, Arikan F. Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(1):16-26.
125. Kircelli BH, Pektaş ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod*. 2006;76(4):650-9.
126. Karlsson I, Bondemark L. Intraoral Maxillary Molar Distalization: Movement before and after Eruption of Second Molars. *The Angle Orthodontist*. 2006;76(6):923-9.
127. 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.
128. Bussick TJ, McNamara JA Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(3):333-43.
129. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(6):639-46.
130. Goyal A, Shivalinga B, Jyothikiran H, Patel V. Mini-implant supported molar distalization. 2012;2(2):136-40.

131. Caprioglio A, Fontana M, Longoni E, Cozzani M. Long-term evaluation of the molar movements following Pendulum and fixed appliances. *Angle Orthod.* 2013;83(3):447-54.
132. Wilmes B, Katyal V, Drescher D. Mini-implant-borne Pendulum B appliance for maxillary molar distalisation: Design and clinical procedure. *Australian orthodontic journal.* 2014;30:230-9.
133. Caniklioglu, C, Oztürk, Y. Patient discomfort: a comparison between lingual and labial fixed appliances. *Angle Orthod.* 2005; 75(1): 86-91.
134. Ertekin B, Esenlik E. Ortodontide İskeletsel Ankraj Yöntemlerinin Risk ve Komplikasyonları. *ADO Klinik Bilimler Dergisi.* 2012;6(3):1259-66.
135. Kravitz ND, Kusnoto B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(4):43-51.
136. Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod.* 2006;76(2):191-7.
137. Sánchez-Gárces MA, Gay-Escoda C. Periimplantitis. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal.* 2004;9:63-74.
138. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(4):373-8.
139. Ziebur T, Flieger S, Wiechmann D. Mini-implants in the palatal slope – a retrospective analysis of implant survival and tissue reaction. *Head & Face Medicine.* 2012;8(1):32.
140. Büchter A, Wiechmann D, Koerdt S, Wiesmann HP, Piffko J, Meyer U. Load-related implant reaction of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Clinical oral implants research.* 2005;16(4):473-9.
141. Kärcher H, Byloff FK, Clar E. The Graz implant supported pendulum, a technical note. *J Craniomaxillofac Surg.* 2002;30(2):87-90.
142. Wang YC, Liou EJ. Comparison of the loading behavior of self-drilling and predrilled miniscrews throughout orthodontic loading. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133(1):38-43.
143. Liou EJ, Pai BC, Lin JC. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(1):42-7.

144. Acar AG, Gürsoy S, Dinçer M. Molar distalization with a pendulum appliance K-loop combination. *European journal of orthodontics*. 2010;32(4):459-65.
145. Mavropoulos A, Sayinsu K, Allaf F, Kiliaridis S, Papadopoulos MA, Keles A. Noncompliance unilateral maxillary molar distalization. *The Angle orthodontist*. 2006;76(3):382-7.
146. Díaz IV, Yáñez LD, Katagiri MK. Use of pendulum for molar distalization: Case report. *Revista Mexicana de Ortodoncia*. 2016;4(1):e35-e41.
147. Al-Anezi S. The effect of orthodontic bands or tubes upon periodontal status during the initial phase of orthodontic treatment. *The Saudi Dental Journal*. 2015;67.
148. Attack NE, Sandy JR, Addy M. Periodontal and microbiological changes associated with the placement of orthodontic appliances. A review. *Journal of periodontology*. 1996;67(2):78-85.
149. Bourke A, Daskalogiannakis J, Tompson B, Watson P. Force characteristics of nickel-titanium open-coil springs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.
150. Tosun Y. Sabit ortodontik apareylerin biyomekanik prensipleri. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1999, s.38-39.
151. Manhartsberger C, Seidenbusch W. Force delivery of Ni-Ti coil springs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;109(1):8-21.
152. Itoh T, Tokuda T, Kiyosue S, Hirose T, Matsumoto M, Chaconas SJ. Molar distalization with repelling magnets. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1991;25(10):611-7.
153. Ghosh J, Nanda RS. Class II, Division 1 malocclusion treated with molar distalization therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(6):672-7.
154. Abdelhady NA, Tawfik MA, Hammad SM. Maxillary molar distalization in treatment of angle class II malocclusion growing patients: Uncontrolled clinical trial. *International orthodontics*. 2020;18(1):96-104.
155. Jarabak JR, Fizzell JA. Technique and treatment with light-wire Edge-wise appliances. Volume 2, CV Mosby, St Louis, 1972, pp 589.
156. Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ. Bioprogressive therapy. Part 6. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1978;12(2):123-39.
157. Agarwal D, Razdan A, Agarwal A, Bhattacharya P, Gupta A, Kapoor D. A Comparative Study of Orthodontic Coil Springs. 2011;45:160-8.

158. Brauchli LM, Senn C, Ball J, Wichelhaus A. Force levels of 23 nickel-titanium open-coil springs in compression testing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(5):601-5.
159. von Fraunhofer JA, Bonds PW, Johnson BE. Force generation by orthodontic coil springs. *The Angle Orthodontist.* 1993;63(2):145-8.
160. Espinar-Escalona E, Llamas J, Barrera Mora J, Abalos-Lasbrucci C, Gil FJ. Effect of temperature on the orthodontic clinical applications of NiTi closed-coil springs. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal.* 2013; 18(4): 721-4.
161. Barwart O. The effect of temperature change on, the load value of Japanese NiTi coil springs in the superelastic range. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110(5):553-8.



8. EKLER

Ek 1: İntihal Beyan Formu

DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Ortodonti Anabilim Dalında yürütülen “Çise Distalizasyon Apareyinin Etkinliğinin İncelenmesi” başlıklı tez için akademik intihal engelleme programında yapılan tarama sonucunda elde edilen benzerlik oranları aşağıdadır.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz. 18.01.2021

Öğrenci Adı- Soyadı

Soner Aruşoğlu

Danışman Adı-Soyadı

Doç. Dr. Nurhat Özkalaycı

BENZERLİK ORANLARI: %7

Ek: İntihal tespit programı çıktısı

Ek 2: İntihal Tespit Programı Çıktısı

Dt. Soner Arusoğlu Uzmanlık Tezi			
ORJİNALLİK RAPORU			
%7	%5	%2	%2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
BİRİNCİL KAYNAKLAR			
1	dspace.baskent.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı		%1
2	dent.ege.edu.tr İnternet Kaynağı		%1
3	Submitted to Inonu University Öğrenci Ödevi		%1
4	eskidergi.cumhuriyet.edu.tr İnternet Kaynağı		%1
5	AKÇAM, Özge Uslu. "Ortodontide İnterproksimal Mine Aşıdırması", Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, 2017. Yayın		<%1
6	docs.neu.edu.tr İnternet Kaynağı		<%1
7	sagens.erciyes.edu.tr İnternet Kaynağı		<%1
8	K. A. Johnson, D. Kriz. "SIRE-Technology. Part II. Glucose Tolerance Monitoring, After a Peroral		<%1

Ek 3: Tez Yazım Değerlendirme Formu



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ



TEZ YAZIM DEĞERLENDİRME FORMU

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Ortodonti **Anabilim Dalında** yürütülen “Çise Distalizasyon Apareyinin Etkinliğinin İncelenmesi”
başlıklı ve uzmanlık öğrencisi **Soner ARUSOĞLU** tarafından hazırlanan uzmanlık tezinde;

- ☒ DİŞ KAPAK SAYFASI
- ☒ İÇ KAPAK SAYFASI
- ☒ TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI
- ☒ ÖNSÖZ SAYFASI
- ☒ TÜRKÇE ÖZET
- ☒ İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)
- ☒ İÇİNDEKİLER
- ☒ SİMGELER ve KISALTMALAR
- ☒ ŞEKİL DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ TABLO DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ GİRİŞ
- ☒ GENEL BİLGİLER
- ☒ GEREÇ ve YÖNTEM
- ☒ BULGULAR
- ☒ TARTIŞMA
- ☒ SONUÇLAR
- ☒ KAYNAKLAR
- ☒ EKLER (Etik kurul onayı vb.)
- ☒ ÖZGEÇMİŞ
- ☒ İNTİHAL RAPORU
- ☒ FORMATLA İLGİLİ DİĞER HUSUSLAR (Alt bölümler, Latince isimler, Ondalık ayraçlar, Metin içerisindeki göndermeler ve kaynak göstermeler, Alıntılar, Dipnotlar, Simgeler ve kısaltmalar vb.)

Tez yazım kılavuzunda belirtildiği gibi hazırlanmıştır.

Yukarıda belirtilen hususlar tarafımdan kontrol edilmiştir.

Danışmanın Adı-Soyadı: Doç. Dr. Nurhat ÖZKALAYCI

Tarih: 18.01.2021

Kontrol Eden

Adı-Soyadı: Doç. Dr. Nurhat ÖZKALAYCI

Tarih: 18.01.2021

İmza

İmza

ZONGULDAK BEÜ Diş Hekimliği Fakültesi 67600

Kozlu / ZONGULDAK

Tel : 0372 261 36 00

Fax : 0372 261 36 03

Web : <http://dis.beun.edu.tr/>

e-mail : dishekimligi@beun.edu.tr

Form 16

9. ÖZGEÇMİŞ

I. Kişisel Bilgiler

Adı: Soner

Soyadı: Arusoğlu

Doğum Yeri: *****

Doğum Tarihi: **/**/****

Uyruğu: Türkiye Cumhuriyeti

Medeni Hali: *****

Adresi: *****

*****/****

Tel: 0*****

E-posta: *****@*****

II. Eğitimi

2016- Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

2016-2016 Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti

Anabilim Dalı

2010-2015 İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

2006-2010 İstanbul Pertevniyal Lisesi

Yabancı Dil: İngilizce

III. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Şeffaf Plak Derneği

IV. Bilimsel İlgi Alanları

Katıldığı Bilimsel Kongre, Sempozyum ve Toplantılar

1. 1. Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, Erzurum, 5-8 Mart 2018

Bilimsel Tebliğ

- 1 Çiçek O, Arusoğlu S, Özkalaycı N. Üst kesici dişlerinde retrüzyon nedeniyle fonksiyonel sınıf II maloklüzyonu olan hastanın tedavisi: Vaka raporu 1. Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, Erzurum, 05.03.2018-08.03.2018 Poster Tebliği
- 2 Yıldırım E, Arusoğlu S, Özkalaycı N. Üst lateral kesici dişleri konjenital eksik olan hastanın ortodontik problemlerinin düzeltilmesi: Vaka raporu 1. Uluslararası Koruyucu Diş Hekimliği Kongresi, Erzurum, 05.03.2018- 08.03.2018