



T.C.

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**AĞIZİĞİ MAKSİLLER MOLAR DİŐTALİZASYONU İÇİN
KULLANILAN AYGITLARIN DİŞSEL ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ**

Dt. Ece ÇAVDAR KOLDAŞ

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Neslihan Ebru ŞENİŞİK

**Bu Tez Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi tarafından 4552-DU2-16 proje numarası ile
desteklenmiştir.**

ISPARTA-2018

KABUL ve ONAY SAYFASI

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına;
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Başkanlığı çerçevesinde yürütülmüş olan, bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 30/10/2018

Tez Danışmanı :Doktor Öğretim Üyesi Neslihan Ebru ŞENİŞİK
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti AD

Üye :Doktor Öğretim Üyesi Neslihan Ebru ŞENİŞİK
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti AD

Üye :Doktor Öğretim Üyesi Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti AD

Üye :Doktor Öğretim Üyesi Özge ÇELİK GÜLER
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Ortodonti AD

ONAY: Bu uzmanlık tezi, Fakülte Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Timuçin BAYKUL

Dekan

BEYAN

Bu tez çalışmasının, kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

“Ağız içi Maksiller Molar Distalizasyonu İçin Kullanılan Aygıtların Dişsel Etkinliklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi ” adlı Diş Hekimliğinde Uzmanlık tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Dt. Ece ÇAVDAR KOLDAŞ

İmza

Danışman

Doktor Öğretim Üyesi Neslihan Ebru ŞENİŞİK

İmza

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca büyük sabır ve titizlikle bana yardımcı olan ve yol gösteren; ilgi ve desteğini esirgemeyen, kendisinden çok şey öğrendiğim, birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk ve onur duyduğum çok değerli danışman hocam Doktor Öğretim Üyesi Neslihan Ebru Şenışık'a,

Uzmanlık eğitimim süresince pratik ve teorik olarak katkıda bulunan ve deneyimlerini benimle paylaşan Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Aynur Medine Şahin Sağlam, Anabilim Dalı öğretim üyeleri Doç. Dr. Alev Aksoy ve Doktor Öğretim Üyesi Muhammed Hilmi Büyükçavuş'a,

İstatistik değerlendirmelerdeki katkılarından dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri Genetik Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Özgür Koşkan'a,

Maddi destek sağlayarak tezimin gerçekleştirilmesini sağlayan Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne,

Bu çalışma süresince apareylerin laboratuvar aşamalarında çok büyük emekleri geçen, Bahadır Türkkahraman, Samet Ayaz ve Hayrettin Akbıyık'a,

Bu çalışma süresince ağız içi ve ağız dışı profesyonel fotoğraf çekimleri konusundaki desteği için Hakan Tümbek'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca en güzel ve en zor zamanlarda yanımda olan, tez çalışmam sırasında yardım ve desteklerini esirgemeyen, birlikte çalışmaktan mutluluk ve gurur duyduğum Dt. Merve Özkan, Uzm. Dt. Şebnem Deniz Güneş, Uzm. Dt. Müge Gülçelik, Dt. Oğuzhan Akkaya başta olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma ve ortodonti bölümü çalışanlarına,

Uzmanlık eğitimim sürecindeki en değerli kazanımlarım olarak nitelendirdiğim sevgili hocalarım Doktor Öğretim Üyesi Müge Çına Aksoy ve Doktor Öğretim Üyesi Burak Temel'e

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi eğitim sürecimde de maddi manevi tüm olanaklarıyla bana destek olan, başarılarımı kendilerine mutluluk kaynağı yapan,

sevgileriyle ve varlıklarıyla bana güç veren, annem Emine avdar, babam Ali Naci avdar, kardeşim Ezgi avdar'a,

Neşe kaynağım Derin Koldaş başta olmak üzere tüm KOLDAŞ ailesi bireyelerine,

Hayatıma girdiği günden bugüne kadar olduğu gibi tez yazma sürecimde de mutluluk sebebim olan sevgili eşim Mehmet Ali Koldaş'a

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Ece ÇAVDAR KOLDAŞ



İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY SAYFASI	ii
BEYAN	iii
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
RESİMLER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Dişsel Sınıf II Maloklüzyon	4
2.1.1. Tanımı.....	4
2.1.2. Sınıflandırma	4
2.1.3. Prevelans.....	6
2.1.4. Etiyoloji	6
2.1.5. Tedavi	7
2.2. Maksiller Molar Distalizasyonu	8
2.2.1. Endikasyonları	8
2.2.2. Kontraendikasyonları.....	9
2.2.3. Tedavi Zamanlaması.....	9
2.2.4. Maksiller Molar Distalizasyonunda Kullanılan Apareyler.....	10
2.2.4.1. Ağız Dışı Distalizasyon Apareyleri	11
2.2.4.2. Ağız İçi Distalizasyon Apareyleri.....	12
2.2.4.1.1. Diş-Doku Destekli Ağız İçi Distalizasyon Apareyleri	13
2.2.4.1.1.1. Miknatıslar	13
2.2.4.1.1.2. Açık Sarmal Yaylar (Open Coil Spring).....	14
2.2.4.1.1.3. Transpalatal Ark (TPA)	14
2.2.4.1.1.4. Pendulum Apareyi ve Modifikasyonları.....	15
2.2.4.1.1.5. Süperelastik Teller İle Molar Distalizasyonu	16
2.2.4.1.1.6. Jones Jig.....	16
2.2.4.1.1.7. Sabit Piston Apareyi	17
2.2.4.1.1.8. K loop	17

2.2.4.1.1.9. Distal Jet	17
2.2.4.1.1.10. Lokar Apareyi	18
2.2.4.1.1.11. First Class Apareyi.....	18
2.2.4.1.1.12. Intraoral Bodily Molar Distalizer	19
2.2.4.1.1.13. Keleş Slider.....	19
2.2.4.1.1.14. Veltri's Distalizer.....	20
2.2.4.1.1.15. New Distalizer	20
2.2.4.1.1.16. Simplified Molar Distalizer (SMD).....	20
2.2.4.1.1.17. Frog Apareyi	20
2.2.4.1.1.18. Wilson 3D Bimetrik Molar Distalizasyon Arkı	21
2.2.4.1.2. İskeletsel Ankraj Destekli Distalizasyon Apareyleri.....	25
2.2.4.1.2.1. Mini Plak Destekli Molar Distalizasyonu.....	26
2.2.4.1.2.2. İmplant Destekli Molar Distalizasyonu	26
2.2.4.1.2.3. Mini Vida Destekli Molar Distalizasyonu	27
2.2.5. Molar Distalizasyon Apareylerinde Ankraj.....	31
2.3. Molar Distalizasyonu Tedavisi Etkilerinin Dental Modellerle Değerlendirilmesi	34
2.3.1. Alçı Model.....	34
2.3.2. Dijital Model.....	35
2.3.3. Model Çakıştırma İşlemi	37
3. BİREYLER ve YÖNTEM	39
3.1. Bireyler.....	39
3.1.1. Bireylerin Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri	39
3.1.2. Çalışma Gruplarının Oluşturulması	41
3.2. Yöntem	42
3.2.1. Kayıtların Oluşturulması	42
3.2.2. Klinik Uygulama	43
3.2.2.1. Palatinal Vida Destekli Distalizasyon Apareyinin Laboratuvar ve Klinik Uygulama Aşamaları	43
3.2.2.2. Wilson Bimetrik Molar Distalizasyon Arkı Apareyinin Klinik Uygulama Aşamaları.....	51
3.2.2.3. Apareylerin Klinik Takibi	54
3.2.2.3.1. Palatinal Vida Destekli Distalizasyon Apareyinin Klinik Takibi.....	54

3.2.2.3.2. Wilson Bimetric Molar Distalizasyon Arkı Apareyinin Klinik Takibi.....	55
3.2.3. Üst Çene Dijital Modellerinin Değerlendirilmesi.....	56
3.3. İstatistiksel Analiz	71
4. BULGULAR.....	72
4.1. Ölçümlerin Duyarlılığının Değerlendirilmesi	72
4.2. Üst Çene Model Çakıştırma Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	72
4.2.1. Sağ ve Sol Santral Dişin (UR1-UL1) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	72
4.2.2. Sağ ve Sol Lateral Dişin (UR2-UL2) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	78
4.2.3. Sağ ve Sol Kanin Dişin (UR3-UL3) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	83
4.2.4. Sağ 1. Premolar Dişin Bukkal ve Palatinal Tüberkül Tepesi (UR4B-UR4P) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	88
4.2.5. Sol 1. Premolar Dişin Bukkal ve Palatinal Tüberkül Tepesi (UL4B-UL4P) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	93
4.2.6. Sağ 2. Premolar Dişin Bukkal ve Palatinal Tüberkül Tepesi (UR5B-UR5P) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	98
4.2.7. Sol 2. Premolar Dişin Bukkal ve Palatinal Tüberkül Tepesi (UL5B-UL5P) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	103
4.2.8. Sağ 1. Molar Dişin Meziyobukkal ve Meziyopalatinal Tüberkül Tepesi (UR6MB-UR6MP) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	108
4.2.9. Sol 1. Molar Dişin Meziyobukkal ve Meziyopalatinal Tüberkül Tepesi (UL6MB-UL6MP) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	113
4.2.10. Sağ 2. Molar Dişin Meziyobukkal ve Meziyopalatinal Tüberkül Tepesi (UR7MB-UR7MP) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	118
4.2.11. Sol 2. Molar Dişin Meziyobukkal ve Meziyopalatinal Tüberkül Tepesi (UL7MB-UL7MP) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	123
4.2.12. Sağ ve Sol 1. Premolar Dişlerin Devrilme-Dikleşme Miktarının Açısız (UR4ALFA-UL4ALFA) Değerlendirilmesi	128
4.2.13. Sağ ve Sol 2. Premolar Dişlerin Devrilme-Dikleşme Miktarının Açısız (UR5ALFA-UL5ALFA) Değerlendirilmesi	131
4.2.14. Sağ ve Sol 1. Molar Dişlerin Devrilme-Dikleşme Miktarının Açısız (UR6ALFA-UL6ALFA) Değerlendirilmesi.....	134
4.2.15. Sağ ve Sol 2. Molar Dişlerin Devrilme-Dikleşme Miktarının Açısız (UR7ALFA-UL7ALFA) Değerlendirilmesi.....	137
4.2.16. Sağ ve Sol 1. Premolar Dişlerin Rotasyonel Hareket Miktarının Açısız (UR4BETA-UL4BETA) Değerlendirilmesi	140

4.2.17. Sağ ve Sol 2. Premolar Dişlerin Rotasyonel Hareket Miktarının Açısal (UR5BETA-UL5BETA) Değerlendirilmesi	143
4.2.18. Sağ ve Sol 1. Molar Dişlerin Rotasyonel Hareket Miktarının Açısal (UR6BETA-UL6BETA) Değerlendirilmesi.....	145
4.2.19. Sağ ve Sol 2. Molar Dişlerin Rotasyonel Hareket Miktarının Açısal (UR7BETA-UL7BETA) Değerlendirilmesi.....	148
5. TARTIŞMA	151
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	194
ÖZET.....	198
ABSTRACT	199
KAYNAKLAR	200
EKLER.....	220
Ek 1. Bilgilendirilmiş Çocuk Gönüllü Olur Formu.....	220
Ek 2. Palatinal Vidalı Distalizasyon Apareyi Grubu Birey Takip Formu.....	227
Ek 3. Wilson Apareyi Grubu Birey Takip Formu	228
Ek 4. Etik Kurul İzni	229
ÖZGEÇMİŞ.....	232

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde oranı
(°)	: Derece
°C	: Santigrad
mm	: Milimetre
g	: Gram
max	: Maksimum
min	: Minimum
"	: İnch
dk	: Dakika
T0	: Distalizasyon öncesi
T1	: Distalizasyon sonrası
PVD	: Palatinal vidalı distalizasyon apareyi grubu
WAD	: Wilson arkı distalizasyon apareyi grubu
Z	: Zaman
G	: Grup
X	: Ortalama değer
SS	: Standart sapma
P	: rANOVA'ya göre anlamlılık
H₀	: Başlangıç Hipotezi
3D	: Three-dimensional
MDB	: Molar distalizing bow
ACCO	: Acrylic cervical occipital appliance
RSSD	: Removable segmental sliding distalizer
TPA	: Transpalatal ark
IBMD	: Intraoral bodily molar distalizer
SMD	: Simplified molar distalizer
BAPA	: Bone anchored pendulum appliance
MISDS	: Miniscrew implant supported distalization system
TMA	: Titanyum Molibden alloy
Ni-Ti	: Nikel titanyum

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Çalışmaya dâhil edilen bireylerin gruplara göre cinsiyet dağılımları	42
Tablo 2. Çalışmaya dâhil edilen bireylerin gruplara göre yaş, aktif distalizasyon süresi dağılımları	42
Tablo 3. Çalışmaya dâhil edilen bireylerde gözlenen komplikasyonların gruplara göre dağılımı.	56
Tablo 4. PVD ve WAD apareylerinin santral dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	76
Tablo 5. PVD ve WAD apareylerinin lateral dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	81
Tablo 7. PVD ve WAD apareylerinin sağ 1.premolar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	91
Tablo 8. PVD ve WAD apareylerinin sol 1.premolar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	96
Tablo 9. PVD ve WAD apareylerinin sağ 2. premolar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	101
Tablo 10. PVD ve WAD apareylerinin sol 2.premolar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	106
Tablo 11. PVD ve WAD apareylerinin sağ 1. molar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	111
Tablo 12. PVD ve WAD apareylerinin sol 1. molar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	116
Tablo 13. PVD ve WAD apareylerinin sağ 2. molar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	121
Tablo 14. PVD ve WAD apareylerinin sol 2. molar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	126
Tablo 15. PVD ve WAD apareylerinin 1. premolar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki ALFA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	130
Tablo 16. PVD ve WAD apareylerinin 2. premolar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki ALFA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	133

Tablo 17. PVD ve WAD apareylerinin 1. molar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki ALFA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	136
Tablo 18. PVD ve WAD apareylerinin 2. molar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki ALFA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	139
Tablo 19. PVD ve WAD apareylerinin 1. premolar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki BETA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	142
Tablo 20. PVD ve WAD apareylerinin 2. premolar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki BETA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	144
Tablo 21. PVD ve WAD apareylerinin 1. molar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki BETA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	147
Tablo 22. PVD ve WAD apareylerinin 2. molar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki BETA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları	150

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Molar distalizasyon apareyleri.....	11
Şekil 2. Wilson 3D bimetrik maksiller distalizasyon sisteminin bölümleri.....	22
Şekil 3. Wilson 3D bimetrik maksiller distalizasyon sistemi.	23
Şekil 4. Wilson apareyinin aktivasyonu.....	24
Şekil 5. Çalışma gruplarındaki bireylerin belirlenmesinde akış şeması.	41
Şekil 6. Uygulanan mini vidanın formu.....	44
Şekil 7. Dijital modellerin karşılaştırılması. A, T0 modeli görüntüsü; B, T1 modeli görüntüsü; C, T0-T1 ikili karşılaştırma görüntüsü.....	57
Şekil 8. Başlangıç noktasının $[O(x=0, y=0, z=0)]$ üç ayrı düzlemden görünümü..	58
Şekil 9. Başlangıç noktasının ikili karşılaştırma üzerine aktarılmış görünümü.....	59
Şekil 10. İnsiziv papilla başlangıç noktası olarak alınarak kullanılan düzlemlerin şematik görünümü. (Mor levha x düzlemini, mavi levha z düzlemini yeşil levha y düzlemini göstermektedir.)	59
Şekil 11. x düzleminde oluşturulan sayı doğrusunun görünümü.	60
Şekil 12. y düzleminde oluşturulan sayı doğrusunun görünümü.	60
Şekil 13. z düzleminde oluşturulan sayı doğrusunun görünümü.	61
Şekil 14. Üst çenede x, y ve z düzlemlerine göre ölçümleri yapılan noktalar.	62
Şekil 15. UR3 noktasının T0 ve T1 modellerindeki görünümü.	63
Şekil 16. Sol 2. premolar ALFA açısız ölçümü.	65
Şekil 17. Sol 1. molar BETA açısız ölçümü.	66
Şekil 18. Maksiller dişlerde her üç düzlemde gerçekleşen hareketlerin şematik görünümü.	185
Şekil 19. Maksiller premolar ve molar dişlerde gerçekleşen devrilme ve dikleşme hareketlerinin şematik görünümü.	189
Şekil 20. Maksiller premolar ve molar dişlerde gerçekleşen rotasyonel hareketlerin şematik görünümü.....	192

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Topikal anestezi madde ve lokal anestezi madde.....	43
Resim 2. Orlus mini vida driver	44
Resim 3. Palatinal vidalı distalizasyon aпараты yapımının klinik aşamaları	45
Resim 4. Palatinal vidalı distalizasyon aпараты yapımının laboratuvar aşamaları.....	46
Resim 5. Ni-Ti açık sarmal yay uzunluğunun belirlenmesi işlem basamakları.	47
Resim 6. Palatinal vida destekli distalizasyon aпаратыnın lehimleme ve sonrası aşamaları.	48
Resim 7. Palatinal vida destekli distalizasyon aпаратыnın simantasyon sonrası ağız içi görünümü.....	49
Resim 8. PVD grubundaki bireylerde alt çeneye uygulanan oklüzyonu yüksek hareketli aпараты. A) Kroşe bükümleri. B) Akrilik plağın tamamlanmış görünümü. .	50
Resim 9. Gurin lock anahtarı ve uç yapısı.....	50
Resim 10. WAD aпаратыnde bant ve braket uygulamasının ağız içi görünümü.....	51
Resim 11. Wilson arkının ağız içine uygulanmasından sonraki intraoral görünümü.	52
Resim 12. WAD grubundaki bireylerde alt çeneye uygulanan oklüzyonu yüksek hareketli aпараты. A) Kroşe bükümleri. B) Aпаратыn tamamlanmış görünümü.	53
Resim 13. WAD aпаратыnın alt çene hareketli aпараты ile beraber aktive edilmiş görünümü.	53
Resim 14. PVD grubuna ait bir bireyin distalizasyon öncesi (T0) fotoğrafları.....	67
Resim 15. PVD grubuna ait bir bireyin distalizasyon sonrası (T1) fotoğrafları.....	68
Resim 16. WAD grubuna ait bir bireyin distalizasyon öncesi (T0) fotoğrafları.	69
Resim 17. WAD grubuna ait bir bireyin distalizasyon sonrası (T1) fotoğrafları.	70

1. GİRİŞ

Günümüzde pek çok alanda estetik anlayışın ön plana çıkması, diş hekimliği uygulamalarında da ortodontiye verilen önemin artmasına sebep olmuştur. Bu yeni anlayış sayesinde bireyler, iskeletsel ortodontik anomalilerin sebep olduğu yüz profili değişimlerinin yanısıra, minimal dentoalveoler ortodontik anomalilerin dahi farkında olarak ortodonti kliniklerine başvurmaktadır. Ortodontik tedavilerin amacı, anomalileri düzeltmek ve tedavi sonunda fonksiyonel ve estetik sonuçlar elde ederek bireyin kendini daha iyi hissetmesini sağlamaktır.

Dentoalveoler anomalilere sahip bireylerde, ortodontik tedavinin öncelikli hedefi, dişlerin düzgün sıralanabilmesi ve oklüzyonun normal hale getirilebilmesi amacıyla çeşitli sebeplerden ortaya çıkmış yer darlıklarının giderilmesidir. Yer darlığı sorununu aşmak amacıyla diş çekimi, dental arkların genişletilmesi, anterior dişlerin protrüze edilmesi, molar dişlerin distalizasyonu gibi tedavi seçenekleri uygulanmaktadır. Dişsel sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde üst ön dişlerdeki çapraşıklık veya artmış overjet, üst molar dişlerin distalizasyonu ya da üst çenede iki premolar çekimi ile giderilebilmektedir (1).

Çekimli tedavilerin literatürde yer alan bazı dezavantajlarının bulunmasının (2-4) yanısıra, günümüzde geliştirilen ortodonti mekanikleri ve bu mekaniklerin uygulama kolaylıkları, güçlenen ankraj üniteleri çekimsiz tedavinin endikasyon sınırlarının genişlemesine sebep olmuştur (5-7).

Molar distalizasyonu işlemi ağız dışı (8) veya ağız içi (9) mekaniklerden yararlanmak suretiyle gerçekleştirilebilmektedir. Ağız dışı apareylerde hasta uyumunun önemli bir sorun olması ve bu apareyler ile karşılaşılan komplikasyonlar, tedavi süresinin uzamasına sebep olmakta ve apareylerin başarı etkinliğini sınırlamaktadır (10, 11). Bu nedenle araştırmacılar, molar distalizasyonu işlemlerinde hasta uyumuna duyulan ihtiyacı minimale indiren ve estetik problemlere yol açmayan tedavi alternatifleri geliştirmek üzerine odaklanmıştır ve birçok farklı ağız içi aparey tasarımı elde edilmiştir (12-16).

Ağız içi distalizasyon mekaniklerinin, estetik probleme yol açmamaları, özellikle sabit olanların sürekli kuvvet uygulamaları ve kısa sürede distalizasyon

sağlamaları, ağız içi distalizasyon aygıtlarının klinisyenler tarafından sıklıkla tercih edilmesini sağlamıştır. Yapılan birçok klinik çalışmanın bulguları ağız içi distalizasyon apareyleri ile birinci ve ikinci molarlarda etkili bir distalizasyon elde edilebildiğini desteklemektedir (12, 15-19). Ancak, distalizasyon kuvveti ankrajın sağlandığı dişler üzerinde bir reaktif kuvvet oluşturur. Bu nedenle ağız içi distalizasyon apareyleri ile ankraj kayıpları görülmektedir (20).

Diş-doku destekli ağız içi distalizasyon mekanikleri ile yaşanan ankraj kayıpları, araştırmacıları ağız içinde farklı ankraj kaynaklarına yöneltmiştir. İstenmeyen dental etkileri elimine etmek amacıyla kemik desteğinden faydalanmayı düşünen araştırmacılar çalışmalarda, osseointegre implantlar (21, 22), onplantlar (23, 24), mini plaklar (25, 26) ve mini vidalar (27, 28) ankraj ünitesi olarak kullanılmaya başlamıştır. İskeletsel ankraj desteği olarak molar distalizasyonu yapan ve bu ankraj sistemlerinin, geleneksel ankraj yöntemlerinin limitasyonlarını aştığını gösteren birçok çalışma yayınlanmıştır (20, 25, 27-41). Özellikle mini vidalar kullanım kolaylıkları, travmatik yerleştirilme ve çıkarılma prosedürleri nedeniyle iskeletsel ankraj üniteleri arasında da ön plana çıkmayı başarmıştır (42). Son yıllarda mini vida destekli distalizasyon apareyleri ile molar distalizasyonunun popülaritesi oldukça artmıştır.

Molar distalizasyonunun dentoalveoler yapılara olan etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla pek çok çalışmada iki boyutlu lateral sefalometrik radyograflar ve dental modeller üzerinde manuel ölçümler kullanılmıştır (34, 43). Günümüzde ise alçı modeller yerine sayısal ortodontik modeller ve sayısal modeller üzerinde gerçekleştirilen üç boyutlu ölçümler daha çok tercih edilmektedir. (44) Sayısal modellerde yapılan ölçümlerin güvenilir olduğu ve uzun dönemli klinik çalışmalarda kullanılabilmesi bildirilmiştir (45). Ayrıca sayısal ortodontik modellerin karşılaştırmaları yapılarak tedavinin farklı dönemlerinde oluşan değişiklikler 3 boyutta değerlendirilebilmektedir (46, 47).

Literatürde mini vida ankrajı destekli distalizasyon apareylerinin dentoalveoler etkilerini inceleyen ve iki farklı mini vida destekli apareyin etkilerini kıyaslayan pek çok çalışma bulunmasının yanı sıra (28, 43, 48, 49), kemik içi ankraj destekli bir distalizasyon apareyi ile diş doku destekli bir distalizasyon apareyinin

etkinliklerini kıyaslayan çalışmalar sınırlı sayıda bulunmaktadır (50, 51). Bu çalışmanın amacı; ağız içi molar distalizasyonunda kullanılan kemik içi ankraj destekli palatinal vidalı distalizasyon apareyi ile diş-doku destekli Wilson bimetrik distalizasyon arkı apareyinin maksiller dental ark üzerindeki dişsel etkinliklerinin 3 boyutlu verilerle karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

Çalışmamızın başlangıç hipotezi (H_0); “palatinal vidalı distalizasyon apareyi ile Wilson 3D bimetrik molar distalizasyon arkının maksiller dentoalveoler yapılarada meydana getirdiği değişimler arasında fark yoktur” şeklinde kurulmuştur.



2. GENEL BİLGİLER

Ortodontik tedavinin amacı; dentofasiyal yapıları ilgilendiren anomalilerin oluşmasını engellemek, ortaya çıkmakta olan anomalilerin durdurulmasını sağlamak ve ortaya çıkmış anomalileri çeşitli ortodontik tedavi araçları ile tedavi ederek, iyi bir fonksiyon ve estetik oluşturmak ve bunun kalıcı olmasını sağlamaktır (52). Ortodontik tedavinin başarısı ise anomalinin önce teşhisinin ve daha sonra tedavisinin doğru yapılması ile alakalıdır. Doğru teşhis koyabilmek için normal ve anormal arasındaki farkı ayırt etmek gereklidir.

2.1. Dişsel Sınıf II Maloklüzyon

2.1.1. Tanımı

Alt ve üst dişlerin veya alt ve üst diş kavislerinin birbirleriyle olan çeneler arası anormal ilişkileri maloklüzyon olarak tanımlanır. Maloklüzyonlar; dişsel bozukluklar, iskeletsel bozukluklar ve hem dişsel hem de iskeletsel bozukluklar olarak görülebilmektedirler. Dişsel bozukluklarda alt ve üst çenenin birbiriyle iskeletsel ilişkisi normal iken, dişlerde çeşitli malpozisyonlar veya kapanış bozuklukları mevcuttur (53).

Angle “Dişsel Sınıf II Oklüzyon”u; mandibular birinci molar dişin, maksiller birinci molar diş göre daha distalde bulunması olarak tanımlamıştır (54).

2.1.2. Sınıflandırma

Angle tarafından yapılan ilk sınıflama, maksiller birinci molarların konumuna göre mandibular birinci molarların konumunun değerlendirilmesiyle gerçekleştirilmektedir. Angle Sınıf II maloklüzyonu keser eğimlerini göz önüne alarak iki ayrı bölüme ayırmıştır. Sınıf II divizyon 1 vakalar labiale eğimlenmiş maksiller keserleri, artmış overjeti ile karakterize olurken, Sınıf II divizyon 2 vakalar linguale eğimlenmiş maksiller santral kesiciler ve labiale yer değiştirmiş lateral kesiciler ile ya da bütünüyle linguale eğimlenmiş lateral ve santral kesiciler ile

karakterizedir. Bu sınıflamada bir diğer alt grup ise Sınıf II maloklüzyonun tek taraflı görülmesi durumunu ifade eden Sınıf II subdivizyondur (55).

Bazı araştırmacılar ise dişsel Sınıf II maloklüzyonun sınıflandırmasında etyolojik sebepleri kullanmayı tercih etmişlerdir. Birçok araştırmacı tarafından etiyolojik faktörler göz önünde bulundurularak yapılan farklı sınıflandırmalar literatürde yer almaktadır (53).

Rakosi'nin sınıflandırması dişsel Sınıf II maloklüzyonu etyolojisine göre dört gruba ayırmıştır. Bu gruplar;

1. Sadece dişlerin migrasyonu ile oluşan
2. Mandibulanın geride konumlanmasından kaynaklanan
3. Maksillanın önde konumlanmasından kaynaklanan
4. Her iki çeneden kaynaklanan durumlar olarak bildirilmiştir (56).

Bishara, dişsel Sınıf II maloklüzyonların genellikle iskeletsel düzensizlik veya deformiteden kaynaklandığını, ancak dişsel Sınıf II maloklüzyonların normal iskeletsel yapı ile birlikte de olabileceğini belirtmiş ve dişsel Sınıf II maloklüzyonları iki ayrı gruba ayırmıştır. Araştırmacı tarafından tanımlanan bu gruplar aşağıda belirtildiği gibidir.

1. Maksiller Dişsel Protrüzyon

İskeletsel bir problem içermeyen, sadece maksillanın dişsel protrüzyonundan kaynaklı ve artmış overjetle beraber görülen, bazen üst çenede polidiastemaların varlığı ile de karakterize bir durum olarak tanımlanmıştır.

2. Maksiller Daimi Birinci Molar Dişlerin Meziale Kayması

Maksiller daimi birinci molar dişlerin mezial kontağının; çürük, konjenital diş eksikliği, çekim veya ankiloz gibi nedenlerle kaybolması sonucunda, maksiller daimi birinci molar dişlerde meziale doğru kayma izlenmektedir. Bu duruma bağlı olarak, Sınıf II molar ilişki meydana gelmektedir (57).

2.1.3. Prevelans

Maloklüzyonları ilk defa sınıflandıran Angle, kapanış bozukluklarının %27'sini Sınıf II maloklüzyonların oluşturduğunu belirtmiştir (57). Daha sonraki yıllarda farklı araştırmacı ve kurumlar tarafından yapılan epidemiyolojik çalışmalar, Sınıf II maloklüzyonun görülme sıklığı ile ilgili, farklı toplumlarda değişen oranlar saptamışlardır (58-65).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise, Sayın ve Türkkahraman (66), Türk çocuklarının % 24'ünde Angle Sınıf II anomali belirlerken, Gelgör ve arkadaşları (67), bu oranı % 44,7 olarak rapor etmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise, bireylerin % 28,07 sinde Sınıf II maloklüzyon görüldüğü, bu oranın % 25,08'inin Sınıf II Div 1 bireylerden, % 2,99'unun ise Sınıf II Div 2 bireylerden oluşturduğu bildirilmiştir (68).

2.1.4. Etiyoloji

Dişsel Sınıf II maloklüzyonlar genetik ve çevresel faktörleri kapsayan çok faktörlü etiyojolojiye sahiptirler. Genetik faktörler; irksal ve ailesel özellikleri barındırır. Genetik özellikler tekrarlama eğilimindedir. Bir başka deyişle; ebeveynden gelen bir kalıtsal özellik veya her iki ebeveynin özelliklerinin bir kombinasyonu, bireyde benzer veya modifiye özellikler üretebilir. Ek olarak, gen havuzlarının bir popülasyon içerisinde karıştırılması ya yeni özellikler yaratabilir ya da var olan özelliklerin ifade sıklığını değiştirebilir (55). Yapılan çalışmalarda Angle Sınıf II maloklüzyona sahip olan monozigot ikizlerde % 68'lik, dizigotik ikizlerde ise % 24'lük bir uyumun olduğu bildirilmiştir. Bir diğer deyişle yapılan çalışmalar özdeş bir genotipe sahip olanlarda bile, Sınıf II maloklüzyonun her zaman gelişmediğini göstermektedir. Sınıf II maloklüzyonun genetik geçişi diğer maloklüzyonlara oranla düşük bulunmuştur (69).

Dişsel Sınıf II maloklüzyonların oluşmasında çevresel faktörler ise çok önemli bir role sahiptir. Karma dentisyonda daimi mandibular ve maksiller birinci molarlar arasında beklenen normal ilişki; flush terminal düzlem olarak bilinen başabaş molar kapanışı veya meziyal basamak olarak bilinen Sınıf I molar kapanışdır (70). Süt dişlenmeden daimi dişlenmeye geçiş sürecinde daimi dişlerin

normal konumlarında sürebilmesi için, süt dişlerinin normal pozisyonlarının ve bütünlüğünün korunması gerekir. Süt dişlerinin konjenital eksikliği, çürük oluşumu sebebiyle erken kaybı ya da yapılan restorasyonların yer tutucu özelliğinin yetersiz olması sonucu maksiller ark boyutunda meydana gelen kısalmalar, daimi birinci molar dişin meziyale doğru yer değiştirmesine yol açarak diğer daimi dişlerin normal pozisyonlarında sürmesini engellemektedir. Bu koşullarda alt arkta bir problem yoksa distal kapanış olarak da adlandırılan Sınıf II molar kapanışı oluşmaktadır (71). Dişlerin sürme sıralamasında görülen farklılıkların da Sınıf II maloklüzyonun oluşumundan sorumlu olabileceğini savunan araştırmalar mevcuttur. Bu araştırmaların sonuçlarına göre, maksillada daimi dişlerin sürme sırasının birinci molar, kesiciler, birinci premolar, ikinci premolar, kanin ve ikinci molar şeklinde olduğu, ikinci molarların normalden erken sürmesi durumunun diğer dişlerde mezializasyon oluşturarak kaninlerin gömülü kalmasına ve dişsel Sınıf II maloklüzyon oluşmasına yol açtığı iddia edilmiştir (72).

Normal olan daimi molar ilişkisinin; karma dentisyonda gerçekleşen erken süt dişi kayıpları nedeniyle maksiller daimi birinci moların meziyalizasyonu veya parmak emme, alt dudak emme, dil itimi gibi kötü alışkanlıklar nedeniyle bütün maksiller arkın meziyale sürüklenmesi sonucu Sınıf II olarak değişimi çok sık karşılaşılan bir durumdur (73). Bu tip durumlarda normal olan dental ilişki bozulabildiği gibi var olan Sınıf II maloklüzyon da şiddetlenebilmektedir (74).

2.1.5. Tedavi

Dişsel Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde, çekimli veya çekimsiz tedavi olmak üzere iki ayrı tedavi seçeneği karşımıza çıkmaktadır (6).

Şiddetli yer darlığına sahip vakalar çekimli tedavi seçeneğini kaçınılmaz kılarken, hafif ve orta şiddetli çapraşıklık vakalarında çekimsiz bir tedavi planlandığında, maksiller molar dişlerin distalizasyonu sıklıkla tercih edilen bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır (75). Maksiller molar dişlerin distalizasyonu ile Sınıf I molar ilişkisi sağlanırken, aynı zamanda çapraşıklığın ve artmış overjetin giderilmesi amaçlanmaktadır (5).

Kabul edilebilir bir profile sahip ancak önemli miktarda yer darlığı içeren dişsel anomalileri olan vakalar literatürde ‘sınır vakalar’ olarak isimlendirilmiştir (76). Çekimli tedavilerde üst kesici dişlerin son pozisyonlarına bağlı olarak profilin düzleştiği göz önüne alınarak bu sınır vakalarda çekimli tedaviden kaçınılması bazı araştırmacılar tarafından önerilmiştir (77). Dişsel Sınıf II maloklüzyonlarda, çenelerdeki yer darlığı sorununun çözümü için diş çekimi yapıp yapmama konusu özellikle bu tip sınır vakalarda ortodontistleri daima kararsız bırakmış, çekimli veya çekimsiz tedavi yaklaşımları uzun yıllardır her daim tartışma konusu olmuştur. Ancak tedavi mekaniklerindeki gelişmeler sayesinde, zorlu ortodontik anomalilerin tedavisinde bile diş çekim ihtiyacı azalmış, çekimli tedavi oranı 1970’lerin başından itibaren 1990’lara kadar %60-80’lerden %30’lara düşmüştür (7). Ayrıca çekimli tedavilerde karşılaşılan retansiyon periyodunda çekim bölgelerinin yeniden açılması, bazı olgularda uzun dönem stabilite eksikliği, periodontal problemler, profilin istenmeyen şekilde düzleşmesi, maksiller keserlerin fazla dikleşmesi sonucu üst dudak desteğinin kaybedilmesi, dikey boyutta belirgin azalma meydana gelmesi ve kapanışın derinleşmesi sonucu çiğneme kaslarında oluşan kısılma ile meydana gelen eklem sorunları gibi bazı komplikasyonlar çekimsiz tedavilerin tercih edilirliğinin artmasına sebep olmuştur (78).

2.2. Maksiller Molar Distalizasyonu

2.2.1. Endikasyonları

İskeletsel veya dentoalveoler maksiller protrüzyona sahip veya her iki anomaliyi de içeren, çekimli tedavinin kontraendike olduğu, mandibulada ark boyutu- diş boyutu oranının mandibular dentisyonun mezializasyonuna olanak tanımadığı distal kapanışlı bireylerde maksiller molar dişlerin distalizasyonu endikedir (13).

Maksiller molar distalizasyonunun endike olduğu vakalarda bulunan belirgin özellikler genellikle;

- İskeletsel olarak Sınıf I veya Sınıf II patern taşınması
- Angle sınıflamasına göre Sınıf II molar ilişkisine sahip olması

- Maksillada mevcut yer darlığının çekim gerektirecek düzeyde olmaması (moderate çapraşıklık)
- Mandibulada minimum çapraşıklık bulunması veya bulunmaması
- Dik yön boyutlarının normal sınırlar içerisinde olmasıdır (3).

2.2.2. Kontraendikasyonları

Protruziv profil yapısı, artmış mandibuler düzlem açısı, anterior openbite varlığı ve şiddetli çapraşıklık durumunun maksiller molar distalizasyonu işlemi için kontraendikasyon oluşturduğu literatürde yer almaktadır (71).

2.2.3. Tedavi Zamanlaması

Hastanın yaşı, maksiller molar distalizasyonu sürecini ve distalizasyon miktarını etkileyen bir faktör olarak bilinmektedir. Yapılmış hayvan çalışmaları daha genç hayvanlarda distalizasyon kuvvetlerine karşı görülen cevabın daha fazla ve daha hızlı olduğunu göstermiştir (79, 80). Büyümenin aktif olduğu dönemlerde, kemiklerin daha az mineralize olması ve daha kolay deforme olabilmesi, suturaların ve ligamentlerin daha hücreli olmaları sayesinde daha hızlı bir biyolojik cevap elde edilebilmektedir (81).

Hastanın yaşının yanı sıra dentisyonun durumu da araştırmacılar tarafından değerlendirilmiştir. Erken karışık dişlenme döneminde yapılan molar distalizasyonunun, daimi dişlenme döneminde yapılan molar distalizasyonuna göre daha az ankraj kaybına sebep olduğu belirtilmiştir (82). Daha iyi dişsel yanıtlar alındığını iddia ederek, Sınıf II maloklüzyonların tedavisinin, erken karışık dişlenme döneminde yapılmasını öneren birçok araştırmacının (83, 84) yanısıra, geç karışık dişlenme dönemini tavsiye eden araştırmacılar da mevcuttur (85). Bu dönemdeki tedavilerde %90 başarı sağlanacağı vurgulanmaktadır (86). Bazı araştırmacılar mandibular büyümenin optimum sınırlarda olması nedeniyle Sınıf II düzeltiminin bu dönemde daha kolay olacağını öngörerek tedaviye başlamak için en uygun zamanın 12-13 yaşları olduğunu bildirmektedirler (12).

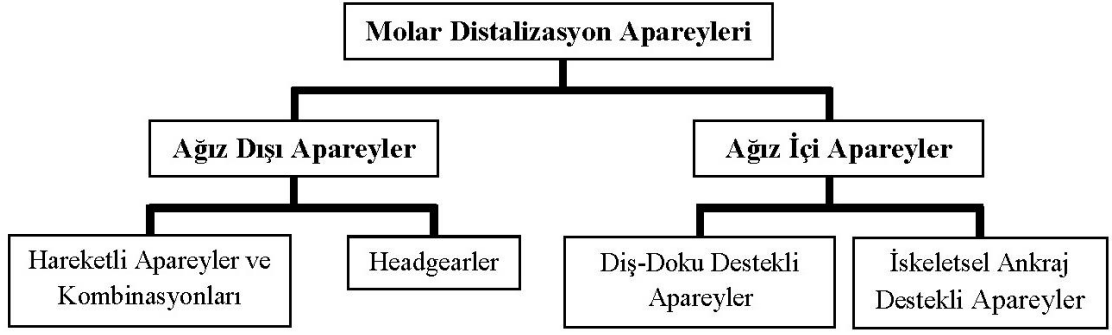
İdeal tedavi dönemi hususunda, özellikle ikinci moların sürmüş olma durumunun, tedavi süresi ve distalizasyon miktarını nasıl etkilediği hakkında da birçok farklı görüş ortaya atılmıştır. İkinci molar dişin sürmesinden önce molar distalizasyonu uygulamalarının yapılması gerektiğini belirten araştırmalarda, ikinci molar diş sürdükten sonra yapılan tedavilerde distalize edilecek diş sayısının ve kök yüzeyinin artmasına bağlı olarak tedavi süresinin uzadığı (87), molar dişte hareket miktarının azaldığı (88), overbite miktarında görülen azalmanın daha fazla gerçekleştiği (13), molar dişte devrilme (89) ve ankraj kaybının daha fazla izlendiği ortaya koyulmuştur (18, 86).

Tüm bu görüşlerin yanı sıra, bazı çalışmalarda ikinci molarların varlığının; birinci moların distalizasyon miktarını, devrilme miktarını, distalizasyon süresini, keser ve premolar ankraj kaybını etkilemediği belirtilmektedir (10, 90-92).

İkinci molar dişleri sürmüş vakalarda, molar distalizasyonu için uygulanması gereken kuvvet miktarının, ankraj kaybının ve tedavi süresinin daha fazla olması gibi dezavantajlar gözlenmesinin yanısıra, bu vakalarda molar dişte görülen devrilmenin daha az olması da bir avantaj olarak bildirilmiştir (18).

2.2.4. Maksiller Molar Distalizasyonunda Kullanılan Apeyler

Dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip hastaların tedavisinde yaygın olarak kullanılan maksiller molar distalizasyonu, birbirinden farklı pek çok apey kullanılarak yapılabilir. Tedavide uygulanacak sistemin hastaya uygun olarak seçilebilmesi için her bir molar distalizasyonu mekaniğinin ne tür kuvvetler uyguladığının, iskeletsel ve dentoalveoler yapılarda ne gibi değişikliklere neden olduğunun çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Maksiller birinci moların anatomik özellikleri, bu dişlerin okluzyondaki rolü ve ortodontik hareketine ilişkin biyomekanik ihtiyaçlar molar distalizasyonunu karmaşık bir konu haline getirmektedir. Özellikle son 20 yıldır molar distalizasyonu için önerilen apeylerin çeşitliliği de bu durumun bir ispatıdır. Molar distalizasyonu apeyleri ile ağız içi ve ağız dışı olmak üzere, temel olarak iki ayrı yöntemle distalizasyon işlemi gerçekleştirilir. Ağız içi distalizasyon aygıtları ise destek aldıkları dokulara göre sınıflandırılabilirler (Şekil 1).



Şekil 1. Molar distalizasyon apareyleri

2.2.4.1. Ağız Dışı Distalizasyon Apareyleri

Ortodontik anomalilerin tedavisinde ağız dışı kuvvet uygulayan apareylerin kullanılması oldukça eskidir. Ortodontide ağız dışı kuvvetler ilk olarak 1875 yılında Kingsley tarafından kullanılmıştır (93).

Maksilla ve maksiller dişleri, distale yönlendirmek ya da ileri doğru hareketini durdurmak için kullanılan ağız dışı apareylere ‘headgear’ adı verilmektedir. Headgear aracılığıyla ağız dışı kuvvet uygulaması maksilla ve maksiller dişleri distalize etmek için kullanılan en eski metodlardan biridir (94).

Literatürdeki çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde; oksipital (high pull) headgearlerin daha çok molar intrüzyonuyla beraber molar distalizasyonu sağladığı, servikal headgearlerin ise molar distalizasyonu etkisine molarların ekstrüzyonunun eşlik ettiği görülmüştür. Kombine headgear kullanımının ise birincil olarak sagittal etkiye sahip olup belirgin bir molar distalizasyonu sağladığı bildirilmektedir (95). Bu bulgular headgear çeşitleri içerisinde en etkili molar distalizasyonunun kombine headgear ile elde edildiğini destekler niteliktedir (85).

Ağız dışı molar distalizasyonu yöntemi olarak yaygın bilinen headgearler günümüzde de popülaritesini korurken, hareketli apareylerle ağız dışı aygıtların kombine edildiği uygulamalar da vardır (96). Araştırmacılar distalizasyon işlemi sırasında molarların ekstrüzyonunun istenmediği durumlarda ağız dışı kuvvetleri hareketli apareylerle kombine olarak kullanmanın faydalı olacağını bildirmişlerdir (96). Acrylic Cervical Occipital Appliance (ACCO) (97), Molar Distalizing Bow (MDB) (98) ve Removable Segmental Sliding Distalizer (RSSD) (99) apareyleri, bu

amaca yönelik geliştirilmiş, ağız içerisinde hareketli apareyler ile kombine edilen ağız dışı distalizasyon apareyleridir.

Headgearlerin molar distalizasyonu tedavisindeki olumlu etkilerinin yanında, saç dökülmelerine, deri irritasyonlarına, ağız dışı ve ağız içi yaralanmalara, göz ve göz çevresi yumuşak dokularda yaralanmalara sebep olduklarına ve boyun kaslarına ve vertebralara fizyolojik olmayan kuvvet uyguladıklarına ilişkin bulgular da literatürde yer almaktadır (100).

Ayrıca, ağız dışı apareyler ile yaşanan en büyük sorun, bu apareylerin molar distalizasyonu gerçekleştirebilmesi için çok iyi bir hasta kooperasyonu gerektirmeleri ne rağmen kullanımlarının bireyler tarafından oldukça zor tolere edilmesidir (101). Dolayısıyla headgearler, hedeflenen amaca ulaşabilecek potansiyele sahip olsalar da, bireylerdeki estetik kaygı kaynaklı açığa çıkan uyum problemleri tedavilerin başarısızlığına yol açmaktadır. Hastaların headgear kullanım sürelerine ilişkin verdikleri bilgilerin doğruluğunu araştırmak amacıyla yapılan çalışmalarda, hastaların gerçek kullanım süreleri ile belirttikleri süreler karşılaştırılmış, hastaların % 69'unun gerçek, % 31'inin ise yanıltıcı bilgiler verdiği görülmüştür (102).

2.2.4.2. Ağız İçi Distalizasyon Apareyleri

Sabit ağız içi distalizasyon mekanikleri, hasta uyumu gerektirmemeleri, hastaların estetik kaygılarını gidermeleri, sürekli kuvvet uygulamaları ve kısa sürede distalizasyon sağlamaları nedeniyle ağız dışı apareylere göre daha fazla tercih edilmektedirler (19).

İdeal bir ağız içi molar distalizasyon aygıtının özellikleri şu şekilde sıralanabilmektedir (103):

1. Hasta uyumuna minimum ihtiyaç duyulmalıdır,
2. Estetik ve rahatlık açısından kabul edilebilir olmalıdır,
3. Anterior ankraj kaybı minimum olmalıdır,
4. Molar hareketi olabildiğince paralel olmalıdır,
5. Klinik uygulama ve reaktivasyon süresi minimum olmalıdır.

Tüm ortodontik uygulamalarda olduğu gibi ağız içi molar distalizasyonu uygulamalarında da optimum kuvvetin uygulanması ile molar dişlerde distale hareket elde edilirken, destek alınan dişlerde istenmeyen yan etkilerin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Optimum kuvvet; en az doku hasarıyla istenilen diş hareketini oluşturan kuvvet miktarı olarak tanımlanmaktadır (104). “Diferansiyel kuvvet” kavramına göre optimal kuvvet kullanımı ile istenilen dişlerde hareket oluşurken, ankraj olarak kullanılan dişlerde önemli bir hareket gözlenmez, optimalden daha ağır kuvvetlerin uygulanması durumunda ise istenilen dişlerdeki hareket azalırken ankraj alınan dişlerde görülen hareket önemli oranda artar (105).

Diş hareketini etkileyen faktörler ise; kuvvet tipi, kuvvet miktarı, kuvvet uygulama yönü ve kuvvet uygulama süresi olarak dört başlıkta incelenmektedir (53). Bu faktörlerin çeşitliliği, çok farklı ağız içi distalizasyon mekaniklerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Yapılan klinik çalışmalarda uygulanan apareyin biyomekanik özelliklerine ve apareyin uygulandığı vakaların özelliklerine bağlı olarak, farklı distalizasyon ve devrilme miktarı ile değişen tedavi süreleri bildirilmektedir. Farklı şekillerde tasarlanan ankraj ünitelerinin özelliklerine göre ankraj kaybının görüldüğü bölge, destek dişlerde devrilme ve mezializasyon miktarında da farklı sonuçlar bildirilmektedir (106).

2.2.4.1.1. Diş-Doku Destekli Ağız İçi Distalizasyon Apareyleri

2.2.4.1.1.1. Mıknatıslar

Manyetik kuvvetlerle molar distalizasyonu işlemi sırasında uygulanan kuvvetin fizyolojik olması, sürekli olması ve aktivasyonun kolay olmasının yanısıra sürtünme kuvvetinin en az düzeyde olması bu yöntemin tercih edilebilirliğini artırmıştır. Ayrıca hasta uyumunu en aza indirmesinin yanısıra, tedavi süresinin kısalmasına bağlı olarak tedavi sonrası dişlerde dekalsifikasyon, çürük ve dişeti sorunları oluşma riskinin az olması gibi avantajlara da sahiptir (107). Manyetik kuvvetler elde etmek amacıyla, ortodontide en sık kullanılan mıknatıs tipi “samarium -kobalt” mıknatıslarıdır (108). Yapılan çalışmalarda samarium-kobalt

mıknatısların toksik olmadığı ve oluşturdukları manyetik alanların ağız içi dokulara herhangi bir olumsuz etki yapmadığı gösterilmiştir (109).

Yapılan çalışmalar mıknatıslar ile distalizasyon sırasında gerçekleşen ankraj kaybının, maksiller birinci molar dişlerin distalizasyon miktarının %30-50'si kadar olduğunu vurgulamıştır (110).

2.2.4.1.1.2. Açık Sarmal Yaylar (Open Coil Spring)

Açık sarmal yaylar, ortodonti kliniklerinde sıklıkla kullanılan ve sıkıştırılarak aktive edildiklerinde merkezden her iki yöne doğru itme kuvveti uygulayan düzeneklerdir. Nitinolden üretilen açık sarmal yaylar tasarlanan apareyin özelliklerine göre bukkalden veya palatinalden kuvvet uygulayarak molar dişte distal yönde hareket meydana getirmek amacıyla kullanılmaktadırlar (111, 112).

Açık sarmal yaylar ile yapılan molar distalizasyonu uygulamalarının en karakteristik özelliği uygulama sırasında devamlı ve hafif kuvvetlerle distalizasyonun sağlanmasıdır (113). Açık sarmal yayların içerdikleri tel sayısı arttıkça diş hareketi için gerekli olan en hafif ve etkili hareketi oluşturacağı bildirilmiştir (114).

Açık sarmal yaylar kullanarak yapılan distalizasyon işlemi sırasında %20 oranında ankraj kaybı görüldüğünü belirten bazı çalışmalarda, distalizasyon sonrası molar köklerinin dikleştirilmesi ve molarların yerinde tutulması amacıyla high pull headgearler kullanılmıştır. Maksiller ikinci molarların sürdüğü durumlarda ise ayrıca Sınıf II elastik kullanımı da önerilmektedir (111).

Ni-Ti açık sarmal yaylarla distalizasyonun, maksiller kesici dişlerin eksen eğimleri normal veya retrüviz olan, normal dik yön gelişim paternine sahip vakalarda daha başarılı olacağı belirtilmiştir (19).

2.2.4.1.1.3. Transpalatal Ark (TPA)

Paslanmaz çelik tel ile hazırlanan transpalatal arklar; molar dişlerde rotasyon, ekspansiyon ve distalizasyon etkisi oluşturarak, ark boyutunu arttırmada kullanılabilen ve hasta uyumu gerektirmeyen aygıtlardır (115, 116). TPA ile molar

dişte disto-bukkal rotasyon ve distale devrilme sonucu, Sınıf II maloklüzyonda düzelme meydana geldiği bildirilmiştir. Rotasyonların düzeltilmesinin ortalama 1-2 mm yer kazancı sağladığı bildirilmektedir (115).

TPA ile molar dişe uygulanan distalizasyon kuvvetinin, headgear kullanımı ile oluşturulan kuvvetin 1/4 - 1/8'i kadar olması, bu apareyin sadece tek taraflı Sınıf II vakalarda veya her iki moların meziyale rotasyonlu olduğu durumlarda kullanılmasının daha uygun olacağını düşündürmektedir (19, 117). Maksimum etki elde edebilmek için, maksiller birinci molarlar headgear veya hareketli apareyle distalize edilirken, maksiller ikinci molarların TPA ile distalizasyonunu öneren çalışmalar da mevcuttur (97).

2.2.4.1.1.4. Pendulum Apareyi ve Modifikasyonları

Tanıtımı 1992 yılında yapılan Pendulum apareyinde, ankraj amacıyla modifiye Nance apareyi kullanılmış, akrilik parçaya maksiller birinci molar dişlere distal yönde hafif ve sürekli kuvvet ileten TMA zemberekler eklenmiştir. Distalizasyonun aktif parçasını oluşturan zemberekler; hafif, devamlı, pendulum benzeri hareket oluşturarak maksiller birinci molar dişin distalizasyonunu sağlamaktadır. TMA zemberekler, orta hatta paralel olacak şekilde 90° veya apareye dik olacak şekilde 45° aktive edilerek birinci molar dişlerinin palatinaline lehimlenen lingual sheatlere yerleştirilmektedir. TMA zembereklerinin 90° aktivasyonu ile, aparey ağız içerisine yerleştirildiğinde zembereklerin midpalatal sutura paralel konuma geldiği, zembereklerin molar bantların lingual sheatlerine yerleştirilmesiyle ise aktivasyonlarının %30'unun kaybolduğu ve 60° net aktivasyon kaldığı bildirilmiştir. Pendulum apareyinin kuvvet diyagramına göre, 60° net aktivasyon ile tek tarafta 230 g kuvvet meydana gelmektedir (17). Pendulum apareyinin avantajları; hasta uyumuna minimum ihtiyaç duyulması, kolay yapılması, U bükümlerinin gerekirse transversal ve vertikal molar pozisyon düzeltimine izin vermesi, hastanın apareyi kolay kabullenmesi olarak sıralanmakta iken (118), dezavantajları ise molar dişte izlenen distal devrilme, anterior diş ünitelerinde ankraj kaybı ve molar dişte çapraz kapanış eğilimidir (90). Ayrıca Pendulum apareyindeki zembereklerin dilde irritasyon meydana getirebileceği de bildirilmiştir (17).

Pendulum apareyinin pek çok modifikasyonu mevcuttur. Pendex apareyi, Mini Distalizasyon Apareyi, K-pendulum ve M-pendulum, apareyin meydana getirdiği istenmeyen diş hareketlerini minimize etmek amacıyla geliştirilen modifiye pendulum apareyleridir (14, 119-121).

2.2.4.1.1.5. Süperelastik Teller İle Molar Distalizasyonu

Molar distalizasyonu için şekil hafızası olan süperelastik Ni-Ti ark tellerinden yararlanılmasıdır. NeoSentalloy ark teli üzerine, birinci premolar braketinin distaline ve birinci molar tüpün mezial noktasının 5-7 mm daha distaline iki stopper lehimlenir. Ark teli uygulanırken anteriordaki stopper birinci premolar braketinin distaline, posteriordaki stopper ise birinci molar tüpün mezialine dayandırılır. Bu uygulama şekli sonucunda braket ve tüp arasındaki mesafeden 5-7 mm daha uzun olan ark teli parmakla desteklenerek bağlanırken gingivale doğru eğim alır ve bir çeşit loop oluşur. Uygulama öncesi telin buzla soğutulması ile ark yumuşar ve yerleştirilmesi kolaylaşır. Eski şekline dönmeye çalışan tel, “U” bükümünü düzleştirmeye çalışmakta ve bu da üst birinci molar dişin distal yönde hareketini sağlamaktadır. Ark telinin düzleşmesi ile distalizasyon sağlanırken bu sistemin sürtünmesiz bir ortam yarattığı göz önüne alınmalıdır. Molar dişe uygulanan distal kuvvet, premolar, kanin ve keserlerde aynı oranda mezial reaksiyon kuvveti oluşturur. Mezial reaksiyon kuvvetini engellemek için ark teli üzerinde kanin ve lateral dişler arasına crimpable hook lehimlenir ve Sınıf II elastik uygulanır. Eğer hasta kooperasyonu iyi değilse ankraj için diğer bir yol seçilerek, 1. premolarlar arasına Nance apareyi uygulanır (122).

2.2.4.1.1.6. Jones Jig

Jones ve White tarafından tanımlanan “Jones Jig” apareyi segmental ark üzerine adapte edilmiş Ni-Ti açık sarmal yaydan meydana gelmektedir. Yayların reaktivasyonu 4-5 haftada bir yapılmaktadır (123).

Hasta uyumuna ihtiyaç duyulmaması, yapımı ve uygulamasının kolay olması, hastalarda ağrıya neden olmaması, hızlı bir molar distalizasyonu yöntemi olması, distale devrilme ve rotasyon kontrolünün iyi olması, devamlı kuvvet ile molar

distalizasyonu elde edilmesi uygulamanın avantajları olarak sıralanmaktadır (123, 124).

2.2.4.1.1.7. Sabit Piston Apareyi

Sabit piston apareyinde, palatinal ve bukkalden NiTi açık yaylar kullanılarak molar dişin distale hareketi elde edilmektedir. Ankraj amaçlı kullanılan Nance apareyi birinci premolar dişlere lehimlenmektedir. Palatinal ve bukkalde pistonlar üzerinde sıkıştırılan Ni-Ti yaylar ile ayda 1 mm molar distalizasyonu elde edildiği belirtilmektedir. Uygulamada 6-8 haftada bir aktivasyon yapıldığı, molar distalizasyonunun hafif ve devamlı kuvvetler ile sağlandığı ve ankraj kaybı gözlenmediği bildirilmiştir. Uygulama ile oklüzal yüzeye müdahale edilmediği için vertikal boyut kontrolünün sağlanması kolaylaşmıştır (125).

2.2.4.1.1.8. K loop

TMA telden “K” harfi şeklinde çift loop içeren segmental bir ark bükülüp, bükümü yapılan loop’un kollarını açarak aktive edilen arkın, maksiller birinci molar ve birinci premolar dişler arasına yerleştirilmesi ile elde edilen distalizasyon aygıtıdır. Segmental arkın maksiller birinci molar tüpüne ve birinci premolar braketine yerleşen kollarına 20° lik açı vererek, distal ve mezial devrilme hareketlerini kontrol altına almanın mümkün olduğu vurgulanmıştır. Bu aparey ile molar distalizasyonu sırasında modifiye Nance apareyinden destek alınmış, maksiller birinci molar ve birinci premolar dişler bantlanmıştır (126).

2.2.4.1.1.9. Distal Jet

Distal jet apareyi, distalizasyon yöntemlerinin neden olduğu distale devrilme ve rotasyonu engellemek amacıyla geliştirilmiş bir molar distalizasyon aygıtıdır. Palatinalden Nance apareyi ile ankraj alınan uygulamada, bir ucu Nance apareyine diğer ucu molar dişin palatinal tüpüne yerleştirilen kalın tel üzerindeki Ni-Ti açık sarmal yayın aktivasyonu ile molar distalizasyonu sağlanmaktadır. Uygulamanın aktivasyonu açık sarmal yayın birinci molar dişe doğru sıkıştırılması ile

yapılmaktadır. Apareyi tanıtan araştışıcılar ayda bir aktivasyon yapılmasını ve çocuklarda 150 g, erişkinlerde ise 250 g kuvvet uygulanmasını önermişlerdir (127).

Hasta uyumuna ihtiyaç duyulmaması, distalizasyon işlemi sonrasında retansiyon amaçlı Nance apareyine kolay dnüşürülebilmesi, gerektiğinde molar rotasyonunun kontrol edilebilmesi veya düzeltilmesi, hasta tarafından kolay kabul edilebilmesi, apareyin kolay yerleştirilmesi ve estetik olması distal jet apareyinin avantajları olarak bildirilmiştir (12, 19, 128). Keserlerin mezial yöndeki hareketi ile ilişkili olarak ankraj kaybı, molarlarda distale devrilme ve oral hijyenini yeterli sağlayamayan hastalarda damakta irritasyon ise bu apareyle karşılaşılan komplikasyonlar olarak belirtilmiştir (129, 130).

2.2.4.1.1.10. Lokar Apareyi

Lokar apareyi Ni-Ti yay ve köşeli telden meydana gelmektedir. Ankraj olarak ikinci premolardan destek alınarak uygulanan Nance apareyi uygulanmaktadır. Yayın sıkıştırılmasıyla, her aktivasyonda ortalama 1-3 mm yer kazanılmaktadır. Tedavinin aşırı düzeltim ile bitirilmesi önerilmekte; bu şekilde keserlerin ve premolar dişlerin distale alınması işleminde beklenen ankraj kaybının kompanse edileceği belirtilmektedir (131).

Apareyin en büyük avantajı kısa klinik çalışma süresi, kolay yerleştirme ve kolay uygulanma olarak bildirilmektedir (131).

2.2.4.1.1.11. First Class Apareyi

Hızlı molar distalizasyonu uygulaması olarak tanıtilan “First Class Apareyi”, vestibuler ve palatinal olmak üzere iki ayrı komponentten oluşur. Vestibuler komponent, formatif vidalar, bu vidaları kontrol eden split halkalar ve durdurucu vidalar içermektedir. Palatinal komponent ise, modifiye nance butonu gibi ancak daha geniş ve kelebek şeklinindedir. Premolar ve molar dişler arasına yaklaşık 10 mm uzunluğunda nikel titanyum açık yaylar yerleştirilir (132).

First class apareyi ile paralel molar distalizasyonu elde edildiği öne sürülmüştür (133). First class apareyinde elde edilen yerin % 70'inin molar dişin distale hareketi sonucunda izlendiği belirtilmiştir (10).

2.2.4.1.1.12. Intraoral Bodily Molar Distalizer

Intraoral Bodily Molar Distalizer (IBMD) apareyi, ankraj parçası olan Nance apareyi ve distalizasyonun aktif parçası olan köşeli TMA telden bükülmüş yay olmak üzere iki bölümden meydana gelmektedir. Köşeli telden bükülen yaylar sayesinde transversal yönde kontrolün sağlanabileceği bildirilmektedir. Yaylar, kronu deviren distalizasyon parçası ve köke dikleştirici yönde kuvvet uygulayan dikleştirici parça olmak üzere iki ayrı komponentten oluşmaktadır (16).

IBMD apareyi ile premolar ve keser dişlerde ankraj kaybı gözlenmiş olup, paralel molar hareketi için daha fazla ankraj ihtiyacı gerektiği sonucuna varılmıştır (16).

2.2.4.1.1.13. Keleş Slider

Keleş slider apareyi, 1. premolar ve molar dişlerin bantlarından, önde akrilik bir ısırma plağından ve palatinalde ise molar dişleri distale edecek olan ve molar dişlerin direnç merkezinden kuvvet uygulayan Ni-Ti açık sarımlı yaydan oluşmaktadır. Yaylar 200 g kuvvet uygulayacak şekilde ayarlanmışlardır. Bu apareyi ile palatinalde yer alan Ni-Ti açık sarmal yay sıkıştırılarak, maksiller birinci molar dişlere ortalama 200 g kuvvet uygulanmaktadır. Maksiller birinci premolar dişlerden destek alan ön ısırma düzlemlili Nance apareyi ankraj amaçlı kullanılmaktadır.

Apareyin yapımında kalın tel kullanılması ve kuvvetin dişin direnç merkezi seviyesinden geçmesi nedeniyle, molarların paralel olarak distale hareket ettiği iddia edilmektedir. Keleş slider ile molar dişte distale devrilme ve ekstrüzyon hareketi oluşmaksızın distalizasyon elde edildiği bildirilmektedir (15). Anterior çapraşıklığı fazla olan, ektopik kanin dişler ya da diastemalar içeren vakalarda ciddi ankraj kayıplarının görülebileceği dolayısıyla kullanımının riskli olduğu vurgulanmıştır (134, 135).

2.2.4.1.1.14. Veltri's Distalizer

“Veltri's Distalizer” hyrax vidasına benzer dört kollu bir Veltri vidasıyla damaktan destek alarak molar dişin distalizasyonunu sağlamaktadır. Vida ile ikinci molarların distalizasyonu sağlanırken tüm arkta ankrāj alınmaktadır. Ayrıca ankrāj amaçlı Nance apareyi ve Sınıf II elastik kullanımı önerilmektedir. Aktivasyon vida yarım tur çevrilerek haftada iki kez yapılmaktadır (136).

2.2.4.1.1.15. New Distalizer

New distalizer uygulaması, Veltri's Distalizer'ın bir modifikasyonu olarak tanıtılmıştır. Vidanın aktivasyonu haftada iki kez ¼ tur olarak yapılmaktadır.

Apareyin avantajları; hasta uyumuna gerek duyulmaması, biyomekanik açıdan molar dişte paralel harekete olanak sağlaması, kolay aktive edilmesi, estetik olması, diğer apareylere göre laboratuvar maliyetinin daha az olması ve klinikte kolay uygulanması olarak bildirilmiştir. Ayrıca apareyin yol açtığı ön segmentteki ankrāj kaybının Jones Jig ve Pendulum'a göre daha az olduğu görülmüştür (137).

2.2.4.1.1.16. Simplified Molar Distalizer (SMD)

Ankrāj amacıyla birinci premolarlardan destek alınarak yapılan nance apareyi kullanılmaktadır. Molar dişteki distal hareket vidanın çevrilmesiyle elde edilmektedir. Estetik olması, hasta uyumuna az miktarda ihtiyaç duyulması, apareyin aktivasyonunun kolay olması ve paralel molar distalizasyonu sağlaması apareyin avantajları arasında görülmektedir (138).

2.2.4.1.1.17. Frog Apareyi

Simplified molar distalizer (SMD) apareyinin bir modifikasyonu olarak tanıtılan Frog apareyi, damaktan destek alan Nance butonu, birinci premolar dişlerden destek almak amacıyla bükülen oklüzal tırnaklar, bir vida ve vidaya yerleştirilen springlerden oluşmaktadır. Molarlarda paralel hareket elde etmek amacıyla, kuvvetin molar dişin direnç merkezinden geçmesi için vidanın oklüzal

seviyeden ortalama 10-12 mm yukarıda olacak şekilde konumlandırılması önerilmiştir (139).

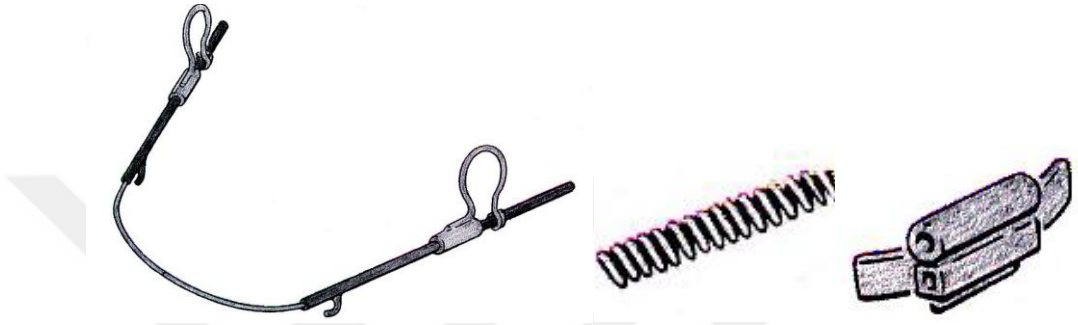
2.2.4.1.1.18. Wilson 3D Bimetrik Molar Distalizasyon Arkı

Wilson'un 3D Bimetrik distalizasyon arkları ile gerçekleştirilen "hızlı molar distalizasyon tekniği" Wilson'un "modüler ortodonti" olarak adlandırdığı felsefesinin bir parçasıdır (140).

Molar distalizasyonunun 6-10 hafta gibi çok kısa bir sürede tamamlanabilmesi, maksiller ikinci molarların tamamen sürmesinin molar distalizasyonu için bir engel oluşturmaması ve aktivasyon için hasta başında harcanan sürenin kısa olması bu tekniğin avantajları olarak bildirilmiştir (141).

Wilson arkının 0.022" kalınlığında Tru-Chrome materyalden oluşan ön bölümü, kolay şekil verilebilen, deformasyon özelliği az ve çeşitli fonksiyonlara uyum sağlayabilen oldukça esnek bir yapıya sahiptir. Arkın 0.040" kalınlığındaki arka bölümü ise intermaksiller Sınıf II elastiklerin uygulandığı çengelleri ve ayarlanabilir omega loopları içermektedir. Arkın ön ve arka bölümlerinin iki farklı kalınlıkta olması sebebiyle bimetrik olarak isimlendirilmiştir. Anterior barın braket slotlarına oturabilmesi için, bu sistem uygulanırken, 0.022" slotluk braket setinin maksiller keser dişlere uygulanması gerekmektedir. Sınıf II divizyon 1 vakalarda dört keser beraber braketlenirken divizyon 2 vakalarda yalnız maksiller santrallerin braketlenmesinin düşünülebileceği belirtilmiştir. Molar dişlere ise çift taraflı olarak 0.018"x0.025" veya 0.022"x0.028" kombine tüplerle birlikte gingivalde yer alacak şekilde 0.045" lik yuvarlak tüpler yerleştirilir. Kuvveti, distalizasyonu istenen maksiller molar dişlerin direnç merkezine yakın uygulayabilmek amacı ile tüpler mümkün olduğu kadar bantın gingivalinde konumlanmalıdır ve hatta bantın da simantasyon sırasında iyice gingivale yerleştirilmesi gerekmektedir. Bu prensibi göz önünde bulunduran Wilson ve Wilson (141), kendi tasarımları olan 3D maksiller bukkal tüplerin ağız içi distalizasyon arklarının yerleşeceği bölümlerini mümkün olan en gingival seviyede hazırlamışlardır. Ancak, 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkları, arzu edildiği takdirde ağız dışı aygıtların 0,045"lik bukkal tüpleri ile de kullanılabilir. Bukkal tüplerin mezialine omega looplar gelecek

şekilde ark boyutu belirlenir. Ön bölgede 0.022”lik ön ark kanin orta hattın diğer kanin orta hatta uzanacak şekilde uygulanır. Fabrikasyon arkların 7 boyu bulunmaktadır. Distalizasyon arklarının seçiminde, arkların uygun ve dengeli kuvvet uygulayabilmesi için, arkın 0,022” kalınlığındaki anterior bölümünün kanin dişlerin orta çizgisinde sonlanacak şekilde ayarlanmasına dikkat edilmelidir. Arka bölgede omega loop uyumunda mukoza irritasyonunu önleyecek şekilde 5 ° açılardırma yapılması önerilmiştir (141).

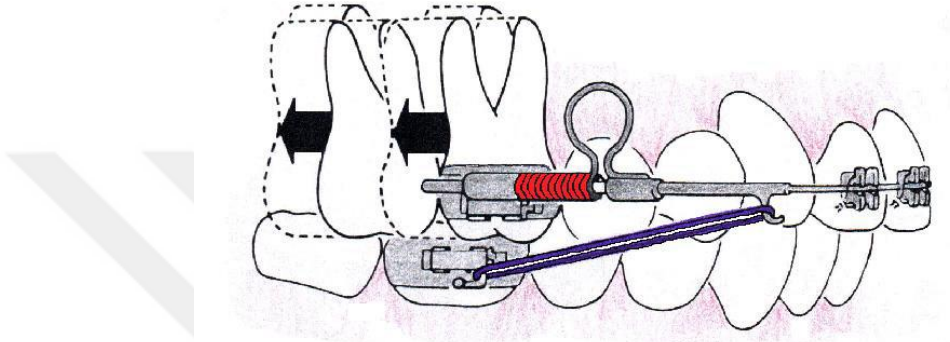


Şekil 2. Wilson 3D bimetric maksiller distalizasyon sisteminin bölümleri (141).

Ayarlanabilir omega stoplar, ark boyunu ayarlama ve kontrol etmenin yanı sıra, etkin olarak distal aktivasyon işlemini de gerçekleştirirler. Sistemin bu bölümü, distalizasyon arkının posterior bölümüne sabitlenmiş, sıkıştırılabilir 0,040” tüp ve 0,016” omega şeklindeki stop olarak tasarlanmıştır. Distalizasyon işlemi unilaterale veya bilateral olarak ve 0,045” molar tüpün önüne yerleştirilen açık sarmal yaylar ve omega stoplar aracılığı ile gerçekleştirilir. Omega stopun ağız içinde ayarlanması ile açık sarmal yayın istenildiği kadar aktive edilmesi mümkündür. Boyu 5 mm, çapı 0.010”x0.045” olan elgiloy telden yapılmış açık sarmal yaylar, molar tüplerle omega loop arasına sıkıştırılır. Sistemin keser protrüzyonuna neden olmadan molar distalizasyon etkisinden faydalanmak için kanin hooklardan mandibular molarlara Sınıf II elastikler uygulanması gerektiği bildirilmiştir. Sınıf II elastik yeterli düzeyde uygulanmaz ise maksiller keserlerde protrüzyon görülmektedir (141).

Wilson ve Wilson (140), mandibuladan sağlanan ankraj desteği için, Wilson 3D lingual arkının kullanımını, ayrıca ön bölgede daha fazla ankraj gerekmesi durumunda, 3D lingual arka ilaveten 0,018” yuvarlak telin de braketlere bağlanmasını önermektedir. Sistem içinde görev yapan 3D lingual arklar, mandibulada ankrajın korunmasında büyük rol oynarlar. 0,028” kalınlığında Tru-

Chrome materyalden oluşan lingual ark, tedavi mekaniğinde her birinin tek tek görevi olan 4 bölümden oluşur. Bunlar; 0,028” kalınlığındaki yuvarlak telden üretilen, singulum bölgesinde gingival baskıya neden olmadan dişeti birleşimine adapte edilen adaptör bölümü, mukoza hasarı oluşturmamak için dişetinden 5° açı ile konumlandırılmış olan damla şeklindeki aktivasyon bölümü, fonksiyonel kontrol sağlamak amacıyla tasarlanmış sürtünme kilit bölümü ve 0,025” kalınlığındaki uzatma bölümüdür (142).



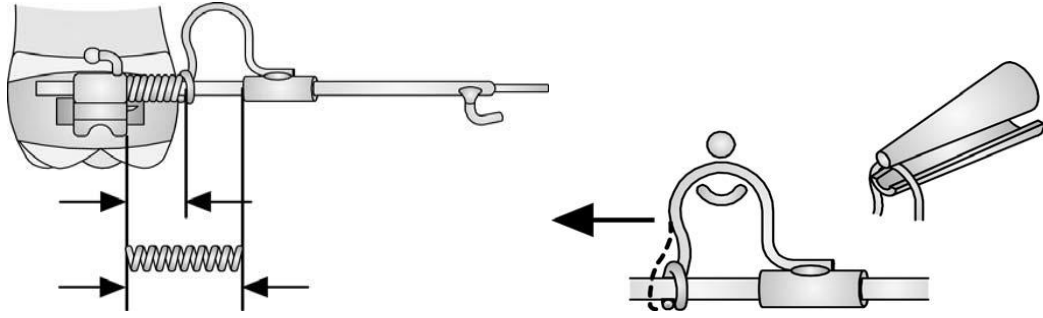
Şekil 3. Wilson 3D bimetrik maksiller distalizasyon sistemi (141).

Daha sonra bu aparey ile yapılan klinik çalışmalarda ise, 0.017x0.025 ve 0.019x0.025 paslanmaz çelik arklar, 0.016x0.016 utility arklar ve hatta lip bumperlar ile mandibulada ankraj sağlanmaya çalışılmıştır (92, 143, 144).

Wilson ve Wilson Sınıf II elastiklerin kullanımı için önerdikleri “elastik load reduction” prensibinin ankraj kontrolünde çok önemli olduğunu savunarak, ilk 5 gün 3 adet 2 oz elastik, ikinci 5 günde 2 adet 2 oz elastik ve son 11 günde 1 adet 2 oz elastik şeklinde bir periyot sistemi önermişlerdir. Uzun süreli fazla kuvvet uygulamasının ankrajı zorladığı gerekçesiyle bu prensibi uygulamayı uygun görmüşlerdir (141). Daha sonra yapılan klinik çalışmalarda ise (145, 146), bu periyot sisteminin sürelerine ve bu periyotlarda uygulanan kuvvetlere çeşitli modifikasyonlar getirilmiştir. Örneğin yapılan bir klinik çalışmada (92), 7 günlük periodlar halinde elastik kuvveti azaltılmış, ¼’lük elastikler, 6 oz, 4 oz, 2 oz olmak üzere sırasıyla kullanılmıştır.

Apareyin aktivasyon işleminin en geç 3 hafta sonra tekrarlanması gerektiği vurgulanmıştır. Bu işlem için arkın sökülmesine gerek duyulmamaktadır. Aktivasyon işlemi için Tweed pensinin konkav ucu, omega stopun konkav kenarına

yerleştirilerek sıkıştırılır ve böylece açılan omega stop, 2 mm daha aktive olmuş olur (141). Aparenin aktivasyonu Şekil 4'te görüldüğü gibidir.



Şekil 4. Wilson apareninin aktivasyonu (141).

Wilson ve Wilson, çalışmalarında maksiller 1. molar dişlerde paralel distal hareket olduğunu, mandibular kesici dişlerde herhangi bir değişiklik olmadığını belirtmektedirler. Ayrıca distalizasyonun minimal mandibula rotasyonu ve mandibular molar ekstrüzyonu ile tamamlandığı bildirilmektedir (147). Sonraki zamanlarda bu apacey kullanılarak pek çok çalışma yapılmış, apaceyin etkileri ile ilgili farklı sonuçlar bildirilmiştir. Daha sonra yapılan çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, mandibular keserlerde meydana gelen protrüzyonun da bu apaceyin uygulanması sonucu elde edilen bulgular arasında yer almakta olduğu görülmüştür. Keser protrüzyonuna bağlı olarak alt dudak ileri yönde hareket göstermiştir (146). Ayrıca bimetrik distalizasyon arkaları ile tedavi edilen bireylerde maksiller birinci molarlarda distalizasyonun yanısıra distale doğru devrilme, maksiller ve mandibular keserlerde görülen protrüzyonun sonucu olarak overjetten artma, mandibular molarlarda mezializasyon da meydana geldiği saptanmıştır (92, 148, 149). Tedavi sonunda mandibulanın anlamlı derecede arkaya rotasyon yaptığını belirten çalışmalar da mevcuttur (150). Maksiller molar dişlerin yanısıra premolar ve kaninlerde de distalizasyon görülmesini avantaj olarak belirten diğer bir çalışmada ise (146), eş zamanlı olarak premolar ve molarlarda distal tipping, maksiller keser dişlerde protrüzyon, SN/GoGn açısında artış meydana gelmesi, apaceyin istenmeyen etkileri olarak bildirilmiştir. Wilson arkında izlenen bir diğer dişsel etki ise çok az miktarda maksiller molar intrüzyonudur. Bu intrüzyon hareketinin sebebi, Sınıf II elastığın mandibular molar ekstrüzyonu etkisinin kompanzasyonu olarak açıklanmıştır (143).

Apareyin Sınıf II ilişkinin düzeltilmesini %50,7 maksiller molar distalizasyonu, % 39,8 mandibular molar mezializasyonu ile sağladığı bildirilmiştir (92).

Wilson distalizasyon arkı ile ağız dışı apareylerin etkileri karşılaştırıldığında, molarların Sınıf I ilişkiye ulaşma süresinin Wilson arkında ağız dışı apareylere göre daha kısa olduğu saptanmıştır. Ancak Wilson arkı mandibular birinci molar dişte mezializasyon ve mezial tippinge sebep olurken, ağız dışı apareylerin mandibular birinci molar dişte de distalizasyon meydana getirdiği görülmüştür. Wilson arkı mandibular keserlerde protrüzyon meydana getirirken, ağız dışı apareyler retrüzyon meydana getirmektedir. Wilson arkının en fazla dikkat çeken yan etkisinin mandibular dentisyonda görülen ankraj kaybı olduğu bildirilmiş, bu etkinin giderilmesi amaçlı önlemler alınması gerekliliği vurgulanmıştır (143).

Bu sistemde Sınıf II elastik kullanımına ihtiyaç duyulması, hasta uyumu problemini ağız dışı uygulamalarda olduğu gibi önemli bir dezavantaj olarak ortaya çıkartmaktadır. Ayrıca, Wilson arkı ile tedavi edilecek hastalarda; maksiller keserlerde izlenen labial hareket ve buna bağlı azalan overbite'in tedavi öncesinde dikkate alınması ve endikasyonun buna göre koyulması gerekmektedir (146).

2.2.4.1.2. İskeletsel Ankraj Destekli Distalizasyon Apareyleri

İskeletsel ankraj terimi ankraj desteğinin kemik dokusundan alınmasını ifade eder. İskeletsel ankraj sistemleri osseointegre sistemler ve osseointegre olmayan sistemler olarak iki ayrı grupta incelenebilmektedir. Osseointegre sistemler kemik doku ile tamamen bütünleşmesi sayesinde daha iyi tutuculuk sağlamakta iken, osseointegrasyon sağlamayan iskeletsel ankraj üniteleri mekanik olarak tutuculuk sağlarlar (151). İskeletsel ankraj elde etmek için sık kullanılan üniteler, implantlar, mini plaklar ve mini vidalardır. İmplantlar ve miniplaklarla osseointegrasyon elde edilirken, mini vidalar genellikle primer stabilizasyonla tutuculuk sağlamaktadır. Birbirinden farklı özelliklere sahip olmalarına rağmen bunların hepsi literatürde genellikle ortodontik implantlar olarak adlandırılmaktadır (152).

İskeletsel ankraj desteğinin avantajları, ortodontik ankrajın güçlendirilmesi, tedavi sürelerinin kısalması, hasta kooperasyonuna olan ihtiyacın azalması ve

ortodontik olarak elde edilebilecek hareketlerin sınırlarının genişletilmesi olarak sıralanabilir (153).

2.2.4.1.2.1. Mini Plak Destekli Molar Distalizasyonu

Titanyum mini plaklar ilk olarak Umemori (1999) tarafından ortodontik ankraj sistemi olarak tanıtılmıştır (154). Miniplak yerleştirilmesi için maksillada sıklıkla kullanılan güvenilir ankraj alanı genellikle zigomatik bölgedir (155). Anatomik olarak maksillanın zigomatik çıkıntısının alt kısmı (zigomatik buttress) implantın uygulanması için oldukça uygun bir bölgedir. Plak yerleştirilirken plağın boyun kısmı distalizasyon kuvveti vektörüne uygun olacak şekilde bükülmelidir. 3 adet mini vida ile sabitlenmesi nedeniyle daha stabil bir ankraj sistemidir ve vidalarının ağız ortamıyla direkt bağlantısı olmaması nedeniyle periimplantitis için güvenilirdir (156).

Zigoma plağı ankraji alınarak yapılan molar distalizasyon işlemi oldukça stabil bir distalizasyon sağlar ve maksiller birinci ve ikinci molar dişlerin rahatlıkla beraber distalize edilebileceği bir yöntemdir. Yapılan çalışmalar zigoma ankraji ile molar distalizasyonu işleminin, istenmeyen dişsel etkileri minimuma düşürüp ankraj kaybı olmadan distalizasyon hareketi gerçekleştirdiğini destekler niteliktedir (157). Ancak kuvvet vektörü dolayısıyla molar intrüzyonu etkisi görülmektedir (158, 159).

2.2.4.1.2.2. İmplant Destekli Molar Distalizasyonu

Ortodontik tedaviler sırasında, dental implantlara sahip erişkin hastalarda, farklı diş hareketleri için ağızda yer alan dental implantlardan destek alınmış (160-163), tedavi süreci boyunca dental implantlara 150–400 g'lık kuvvetler uygulanmasına rağmen implantların stabil kaldığı bildirilmiştir (164). Daha sonraki zamanlarda dental implantların ankraj amaçlı kullanılabilmesi için hastada diş eksikliğinin olması gerektiği, fakat diş eksikliği olmayan hastalarda da implantların ankraj sistemi olarak kullanılabilmesi düşünülmüştür (165). Bu yaklaşım, osseointegre implant sistemlerini ağız içinde ankraj amaçlı kullanmaya yönelik, araştırmacıları alternatif bölgeler bulmaya yönlendirmiştir. Retromolar bölge (22), palatinal kemik gibi uygun alanlarda, bölgenin özelliklerine göre boyutları modifiye

edilerek üretilen, osseointegrasyon özelliği olan ortodontik implantlar kullanılmaya başlanmıştır (160).

Osseointegre palatal implantlar ortaya çıktıkları 90'lı yıllarda çok popüler uygulamalar olarak ortodonti pratiğinde yerlerini almışlardır. En önemli özellikleri çok güvenilir ankraj sağlamalarıdır. Başarı yüzdeleri % 95 olarak bildirilmiştir (152). İlk olarak 1992'de Triaca ve arkadaşları, ortodontik ankraj amacıyla maksillada palatinal bölgeye yerleştirdikleri implantları tanıtmışlardır (166). Osteointegre implantlar ile ankraj kaybı olmadan, başarılı molar distalizasyonu tedavileri elde edilmiş, bu işlem sırasında maksiller keserlerin hafif retrüze olduğu ve linguale tipping yaptığı bildirilmiştir (36).

Ortodontik implantların ankraj açısından sağladıkları tüm avantajlara rağmen bazı dezavantajları da görülmektedir. Bu dezavantajlar dental implant benzeri özel yüzey yapısına sahip olmaları nedeniyle pahalı olmaları, uygulamaları sırasında dental implant cerrahisi gibi flep kaldırılma gerekliliği ve uygulanan bölgenin dental arklara göre çok zor ulaşılan bir bölge olması dolayısıyla uygulamayı yapan hekimin implant cerrahisi konusunda deneyimli olması olarak bildirilmiştir. Ayrıca uygulama sonrası en az 8-12 hafta osseointegrasyon için beklenmelidir. Uygulamayı takiben derhal kuvvet uygulanması söz konusu değildir. Ortodontik tedavi sonrası çıkartılması ise ek bir cerrahi prosedür gerektirmektedir (167).

2.2.4.1.2.3. Mini Vida Destekli Molar Distalizasyonu

Son yıllarda oldukça popüler hale gelen mini vidalar günümüzde birçok ortodonti kliniğinde çeşitli tedavilerde ve ağzın farklı bölgelerinde ankraj desteği amacıyla kullanılmaktadır.

Mini vidaların avantajları;

- Yerleştirilmesi sırasında flep kaldırılmasına gerek duyulmaması,
- Osseointegrasyon süreci beklenmeden kuvvet uygulanabilmesi,
- Self-drilling tiplerinin kemikte yuva açılmadan direkt olarak uygulanabilmesi,

- Boyutlarının küçük olması sayesinde ağız içinde farklı birçok bölgeye rahatça yerleştirilebilmeleri,
- Fiyatlarının uygun olması dolayısıyla tedavi maliyetini çok fazla arttırmamaları,
- Çıkarılma işleminin basit ve ağrısız olması,
- İşlem sonrası antibiyotik kullanımı gerektirmemeleridir (168).

Mini vidalar, dişhekimliğinde cerrahi fiksasyon vidası olarak kullanılan vidalardan öngörülerek üretilmeye başlanmış osseointegre olmayan iskeletsel ankraj sistemleridir (42). Ortodonti literatüründe ilk olarak Creekmore (1983) tarafından mini vida ankraj ünitesi olarak kullanılmıştır. Maksiller keseri supra erüpsiyonda olan bir hastada, ankraj amacıyla anterior nasal spina altına bir adet cerrahi amaçla kullanılan vitalyum kemik vidasını yerleştiren Creekmore ve Eklund, 10 gün beklemiş, vida ile ilgili herhangi bir sorun olmadığına emin olduktan sonra 1 yıl boyunca sürekli kuvvet uygulayarak maksiller keserlerde 6 mm intrüzyon ile birlikte 25° lingual kök torku elde etmiş, ayrıca ortodontik tedavi boyunca kemik vidasının stabil kaldığını bildirmişlerdir (169). Bu çalışma ağız içi mini vida kullanımının ortodontide yaygınlaşması için temel atmış, klinisyenlerin mini vidanın tedavi boyunca güçlü bir ankraj desteği sağladığı konusunda aydınlanmasına sebep olmuştur.

Mini vidalar, saf titanyum, titanyum alaşımları veya paslanmaz çelik materyaller kullanılarak üretilen, çapları 1 mm ile 2 mm aralığında, boyları ise 8 mm ile 20 mm aralığında değişiklik gösteren kemik içi ankraj üniteleridir (170). Üretilen farklı boy ve çaplardaki, farklı baş şekillerine sahip tüm mini vidalar benzer özelliklere sahiptir. Mini vidalar yapısal olarak üç kısımdan oluşurlar;

- Trabeküler kemik içerisinde yer alan yivli kısım
- Kortikal kemik içerisinde yer alan omuz kısmı
- Kemik üzerinde yer alan vida başı (152)

Ankraj amacıyla ilk üretilen mini vidalar cerrahi mini plak fiksasyonu vidalarına benzer olarak başlangıç drilli içermektedir. Bu vidaların yerleştirilme

işlemleri sırasında öncelikle çapları vidadan 0,2 – 0,3 mm daha ince olan başlangıç drilleri kullanılarak kemikte bir kanal açıldıktan sonra sonra, açılan kanala daha kalın çaptaki mini vidalar yerleştirilmektedir (171).

Bu tip başlangıç drilli kullanılan vidaların avantajları, giriş yolunun sapma ihtimalinin düşük olması dolayısıyla kortikal kemikte sağlanan primer stabilizasyonun yüksek olması, fazla kuvvet uygulamaya gerek kalmaması ve bu sayede kortikal kemikte mikroçatlakların oluşma riskinin ortadan kalkması, vidanın kırılma riskinin olmaması olarak bildirilmiştir (152).

Günümüzde ise self-drill vidalar daha fazla tercih edilmektedir. Kemik ile mini vida arasındaki sıkışmanın, rehber yuva açılmadığı durumlarda daha iyi sağlanarak primer stabiliteye katkıda bulunması ve başlangıç drilli uygulamasında ısı kontrolünü sağlamanın güç olması dolayısıyla bölgedeki kemik rejenerasyonunun etkilenmesi, tedavinin ilerleyen dönemlerindeki mini vida stabilitesini olumsuz etkileyebilmektedir (172). Mini vidaların yerleştirilme bölgesine ve boyutlarına göre, zaman zaman başlangıç drilli içeren mini vida tiplerinin kullanımı gereklidir. Örneğin kortikal kemiğin çok kalın olduğu bölgelerde self-drill mini vidaların kırılma riski dolayısıyla başlangıç drilli içeren vidaların kullanımı önerilmektedir. (152) Ayrıca kırılma riski dolayısıyla 1,5 mm'den daha ince çapa sahip mini vidalarda başlangıç drilli kullanmak gerekli görülmektedir (171).

Mini vidalar ortodontik implantlardan ve mini plaklardan farklı olarak kemiğe tam olarak osseointegrasyon sağlayamamaktadırlar. Bu nedenle ortodontik kuvvetler karşısındaki dirençleri osseointegre sistemler kadar güçlü değildir (173). Ortodontik tedavi sürecinde mini vidalarda mobilite ve ankraj kaybı görülme oranları hala osseointegre sistemlere göre yüksektir (174). Sadece titanyumdan yapılmış tiplerinde titanyum ve kemik arasındaki özel bağlantı sebebiyle osseointegrasyon kısmen gerçekleşir. Uygulama anında yükleme yapılması da osseointegrasyonun kısmi boyutta kalmasının diğer bir sebebidir. Titanyumdan yapılmamış ortodontik mini vidalarda ise osseointegrasyondan bahsedilememektedir (175). Tutuculuklarını çoğunlukla kortikal kemikte primer stabilizasyonla sağladıkları için, yerleştirilmeleri esnasında dikey olarak ve doğrultu değiştirmeden belirlenen giriş yolundan sapmadan drillenmeleri gerekmektedir. Giriş yolundan sapmaların, mini vidayı

çevreleyen kortikal kemiğin genişlemesine ve tutuculuğun zayıflamasına yol açtığı bildirilmiştir (176).

Kortikal kemiğin miktarı ve yoğunluğu, mini vidanın mekanik desteği açısından primer öneme sahiptir (177). Daha kalın ve daha yoğun bir kortikal kemik varlığında kısa ve küçük çaplı mini vidalarda dahi stabilitenin korunması mümkündür (172). Mini vida uygulanacak alanlarda 0,5 mm'den az kortikal kemik kalınlığının yetersiz olduğu, 1 mm'den fazla kortikal kemik bulunmasının ise mini vida stabilitesini arttırdığı bildirilmiştir (178). Ortodontik kuvvetlerin mini vidalar üzerinde oluşturduğu stres, spongiöz kemikten ziyade kortikal kemik tarafından absorbe edilmektedir (179). Ancak kortikal kemik kadar olmasa da spongiöz kemiğin yoğunluğunun da mini vida stabilitesine katkı sağladığı bilinmektedir (180).

Mini vidaların yerleştirileceği bölgedeki yumuşak dokuların tipi, sağlığı ve kalınlığı mini vidanın ankrajını etkilemektedir. Keratinize yumuşak dokuya yerleştirilen mini vidaların başarı oranları, hareketli yumuşak dokuya yerleştirilenlere göre çok daha fazladır (181). Hareketli yumuşak dokunun enflamasyon riski keratinize dokuya göre daha yüksektir ve mini vidanın etrafında gelişen bir enflamasyon stabiliteyi olumsuz etkiler (182).

Mini vidalar kemik dokusu ve vida yivleri arasındaki sıkışma sayesinde tüm tedavi süresince stabilizasyonunu korumayı başarmaktadır. Bu nedenle mini vidaların çapı ve boyu, kemik dokusu ve mini vida yivleri arasındaki tutuculuk sağlanan alanın miktarını belirleyerek, stabilizasyonu etkilemektedir (31, 183, 184). Mini vidanın stabilizasyonu kaybedilmeden, güvenli ankraj sağlanabilmesi için mini vida boyunun 6-8 mm arasında olması gerektiği bildirilmiştir (185). Ayrıca çapları 1,5 mm'nin altında olan mini vidaların ankraj açısından oldukça zayıf kaldığı, molar distalizasyonu amacıyla palatinal bölgeye uygulanacak mini vidaların yeterli ankraj sağlamak için 2 mm çapında olması gerektiği belirtilmiştir (42).

Mini vidalar yardımıyla, diş-doku destekli birçok distalizasyon apareyinin iskeletsel ankraj destekli modifikasyonları çalışılmıştır. Bunun yanısıra klinisyenler tarafından tasarlanan, özgün mini vida destekli distalizasyon apareyleri de literatürde yer almaktadır. Literatürde yer alan mini vida destekli distalizasyon apareylerinden bazıları aşağıda sıralanmıştır;

- İskeletsel Ankraj Destekli Pendulum Apareyi (BAPA) (27, 35, 40)
- İskeletsel Ankraj Destekli Keleş Slider Apareyi (28, 186)
- İskeletsel Ankraj Destekli Distal Jet Apareyi (49, 187)
- Pal-Distalizer (188)
- Mini Vida Destekli Dual Force Apareyi (20)
- Miniscrew Implant Supported Distalization System (MISDS) (43)
- Mini Vida Ankrağı Destekli Ni-Ti Açık Sarmal Yay Sistemleri (28)
- Mini Vida Ankrağı Destekli Özgün Distalizasyon Apareyleri (31, 39, 48, 189)
- Bene-Slider Apareyi (Benefit Sistem) (190)

2.2.5. Molar Distalizasyon Apareylerinde Ankraj

Daha önce de bahsedildiği gibi tüm ağız içi distalizasyon apareylerinin hemen hemen hepsinde az veya çok miktarda ankraj kaybına rastlanmaktadır. Ortodontik ankraj, istenmeyen diş hareketine direnç sağlama kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Molar distalizasyonu işlemi sırasında ankraj kaybını önlemek için dişlerden, damaktan, baş ve boyundan ve kemik içi ankraj sistemlerinden yararlanılarak ankraj sağlanmaktadır (191).

Distalizasyon apareylerinde bugüne kadar en sık başvurulmuş ankraj desteği damağın ruga bölgesinde konumlanan Nance butonu uygulamasıdır (10, 12, 82, 120, 192-194). Ankraj değeri açısından moderate ankraj sağlayan bir ünite olduğu bilinmektedir. Akriliğin dokuya gömülmesine bağlı olarak veya molar bandına lehimlenen telin lehim sırasındaki deformasyonuna bağlı olarak bir miktar ankraj kaybına neden olduğu saptanmıştır (191). Nance apareyine yapılan bazı modifikasyonlarla bu yaşanan ankraj kaybının önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Nance apareyinden premolar dişlere bükülen oklüzal tırnaklar uzatılmış, damaktan alınan ankrajla birlikte premolar dişlerden de ankraj alınmış, akrilik parçanın büyüklüğü arttırılmış ve damaktan alınan destek büyütülmüş, apareyin keser dişlerle

teması kesilerek keser bölgedeki protrüzyonun önüne geçilmeye çalışılmıştır (193, 195, 196).

Distalizasyon sırasında ortaya çıkan ankraj kaybının önüne geçmek için Sınıf II elastikler ve headgearlerin ankraj desteği olarak kullanılması da önerilmiştir (87, 107). Özellikle Nance apareyinin ankraj değerini maksimuma çıkarmak için geceleri headgear ile desteklenmesi sıklıkla kullanılmış bir uygulamadır. Ancak bu durumda yine hasta uyumuna ihtiyaç duyulmaktadır. Sınıf II elastikler ise maksillada ankrajı artırırken mandibular arka mezializasyon etkisiyle ankraj kaybına sebep oldukları gerekçesiyle tercih edilmemektedir (191). Ayrıca ankrajı kuvvetlendirmek amacıyla, minimal ekspansiyon yapılması (8), premolar braketlerinin vertikal slotuna uprighting springler yerleştirilmesi (111) veya sadece premolarlardan destek almak yerine, kesici ve kaninlerle birlikte tüm damaktan destek alınması (91) gibi yöntemler de kullanılmıştır.

Dentisyonun distal hareketine karşı daha fazla direnç olması nedeniyle, distal hareket, mezial hareketten daha fazla ankraj gerektirmektedir. Bu nedenle başarılı bir molar distalizasyonu için, dişlerden alınan ankrajdan farklı bir ankraj ünitesine ihtiyaç vardır (78).

Stasyoner ankraj; son yıllarda ortodonti literatürüne giren, hiç ankraj kaybı içermeyen ankraj ünitelerinin planlanması anlamına gelen bir terimdir. Kemik içi ankraj sistemleri kullanılarak yapılan uygulamalar dışındaki ortodonti uygulamalarında, diş ve yumuşak dokulardan destek alındığı için ankraj kaybının görülmediği bir mekaniğe rastlamak olanaksızdır. İskeletsel ankraj sistemleri ile dişlerin desteğine ihtiyaç duyulmadan stasyoner ankraj elde edilebilmektedir (82).

Diş ve doku destekli birçok distalizasyon apareyinin iskeletsel ankraj destekli modifikasyonları denenmiş, bu apareyler ile molar distalizasyonunda başarılı sonuçlar elde edilmiştir (32, 34). Diş-doku destekli yöntemlerle, iskeletsel ankraj destekli yöntemleri kıyaslamak amacıyla literatürde yer alan 40 farklı çalışmanın bulgularını derleyen bir metaanaliz çalışmasının (51) sonuçlarına göre; iskeletsel ankraj destekli apareyler ile elde edilen ortalama molar distalizasyonu 5,10 mm iken diş-doku destekli apareyler ile elde edilen 3,34 mm'dir. Ayrıca diş-doku destekli apareyler ile premolarlarda ortalama 2,30 mm mezializasyon elde edilirken,

iskeletsel ankraj destekli apareyler ile premolarlarda 4,01 mm distalizasyon elde edildiği belirtilmiştir.

Gerek mini plak ankrajı (156) alınarak yapılan, gerekse osseointegre palatal implantlar (34, 36) kullanılarak yapılan molar distalizasyon işlemi sırasında oldukça stabil bir ankraj sağlanarak, birinci ve ikinci molar dişlerin rahatlıkla beraber distalize edilebildiği görülmüştür (157). Bu yöntemlerle gereken distalizasyon hareketi elde edilirken, maksiller keserlerin hafif retrüze olduğu ve linguale tipping yaptığı bildirilmektedir (34, 36).

En sık kullanılan iskeletsel ankraj ünitesi olan mini vidalar da öncelikle, diş-doku destekli birçok apareyin, mini vida destekli modifikasyonları olarak çalışılmış, bu modifikasyonlarla, anterior diş ünitesinde ankraj kaybına yol açmadan başarılı distalizasyon hareketi elde edilmiştir (27, 31, 35, 39). Daha sonra ise mini vida destekli molar distalizasyonu apareylerinin etkinliklerini araştırmak ve geliştirmek isteyen çalışmacılar, mini vida destekli farklı apareyler tasarlamışlardır.

Çalışmamızda yer alan mini vida ankrajı destekli distalizasyon apareyine benzer şekilde tasarlanan, anterior palatinal bölgeye bilateral yerleştirilmiş mini vidalardan ankraj desteği sağlayan apareyler ile yapılan araştırmalar, başarılı molar distalizasyonu tedavileri için bu ankraj sisteminin yeterli olduğunu göstermektedir (48, 186, 189, 197, 198).

Literatürde yer alan bu bulgular, klinik uygulama kolaylığı sebebiyle sık tercih edilen mini vidalardan elde edilen iskeletsel ankraj desteğinin başarısını da ortaya koymaktadır. Mini vidaların etkilerini değerlendiren bir metaanaliz çalışmasının (199) sonuçlarına göre, mini vidaların klinik başarı yüzdesi, % 87,7 olarak bildirilmiştir. Osseointegrasyon sağlanan sistemler kadar stabil ankraj sağlamasalar da, diş-doku destekli konvansiyonel ankraj yöntemleri ile kıyaslandığında mini vidalardan elde edilen ankraj desteğinin faydası barizdir (199).

2.3. Molar Distalizasyonu Tedavisi Etkilerinin Dental Modellerle Değerlendirilmesi

2.3.1. Alçı Model

Doğru bir teşhis ve tedavi planlaması için, hastalardan elde edilen ortodontik kayıtlara ihtiyaç vardır. Dental modeller, ortodontik tedavilerin öncesinde ve sonrasında hastalardan alınan rutin kayıtlar arasında yer almaktadır. Model kayıtlarının tutulması, teşhis ve tedavi planlamasının yanı sıra, interdisipliner iletişim gerektiren durumlar ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi açısından gereklidir. Rutin ortodontik kayıtlar, medikal ve dental anamnez bulguları, fotoğraflar, röntgen görüntüleri ve dental modellerden ibarettir. Dental modeller denilince yakın zamana kadar aklımıza sadece alçı modeller gelmekteydi. Alçı modeller diş hekimliği alanının üç boyutlu olan ilk tanı aracı olması nedeni ile tedavi başlangıcında ve sonunda hastalardan alınan ortodontik kayıtların altın standardı olarak belirtilmiştir. Üretimlerinin kolay olması, maliyetlerinin düşük olması, manuel ölçümleri kolaylaştırmasının yanında, artikülatöre aktarılabilirliği sayesinde üç boyutlu değerlendirme gereken durumlarda da fayda sağlaması gibi avantajları nedeniyle ortodontinin günlük rutini içerisinde önemli bir yer tutmaktadır (200). Teşhis ve tedavi planlamasına ortodontik kayıtların katkısı değerlendirildiğinde, alçı modeller kullanılarak ortodontik vakaların %55'inin tedavi planlamasının gerçekleştirilebileceği bildirilmiştir (201).

Fakat bu alçı modeller, teşhis için gerekli olan diğer dijital kayıtlar (intraoral ve ekstraoral fotoğraflar, dijital radyografiler vs.) ile tam olarak kalibre edilememektedir. Teşhis ve tedavi planlaması için gerekli olan ölçümler, alçı modeller üzerinde direkt olarak kumpaslar, Korkhaus gridleri veya Boley gaşları kullanılarak yapılabilir (202).

Alçı modellerin manuel ölçümlerinde klinik olarak önemli hataların olabileceği bildirilmiştir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan ölçümlerde bir standardizasyon olmadığı gibi aynı araştırmacı tarafından farklı zamanlarda yapılan ölçümlerde de istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Bu durum araştırmacıları alçı modellerle yapılan manuel ölçümlerin kesinliği ve

tekrarlanabilirliği hususunda şüpheye düşürmüştür (203). Alçı modellerin ölçümleri esnasında, alçı modelin zarar görmesi, kumpas veya gridin doğru yerleştirilmemesi sonucu yanlış ölçüm sonuçları elde edilebileceği öne sürülmüştür. Ayrıca anatomik farklılıklar, dişlerde görülen rotasyonlar, inklinasyonlar, 3mm'yi aşan çapraşıklık alanları alçı model üzerinde yapılan manuel ölçümlerin kesinliğini ve tekrar edilebilirliğini olumsuz etkileyen faktörlerdir.

Model analizi için kullanılan diğer seçenekler ise alçı modellerden indirekt olarak oluşturulan, model fotokopileri (204) veya iki boyuta aktarılan modeller (205) ya da yüzey taraması ile elde edilen üç boyutlu dijital modellerdir (206). Alçı modellerin bilgisayar ortamına taşınması ile bir başka deyişle dijital modellerin elde edilmesiyle, model analizinde yaşanan problemlerin ortadan kalkabileceği düşünülmüştür. Ayrıca dijital modeller hastaların tüm ortodontik kayıtlarını elektronik ortama taşıyarak, alçı modellerin saklanması ve arşivlenmesi sırasında yaşanan zorlukları ortadan kaldırmaktadır (207). Bu avantaj ve dezavantajlar göz önünde bulundurularak, günümüzde ortodontik kayıtların ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilen modeller, bilgisayar ortamında oluşturulmaya başlanmıştır (44, 207).

2.3.2. Dijital Model

Özel tarayıcılar ile 3 boyutlu olarak oluşturulan modellerdir. Bilgisayar ortamında çalışma imkânı sağlayan dijital ortodontik modellerin, depolama kolaylığının olması, kolay erişim olanağı sağlaması, arşivleme kolaylığının olması, interdisipliner iletişime olanak sağlaması, hızlı ulaşılabilme imkanı sunması, zaman tasarrufu sağlaması, teşhis ve tedavi planlamasında hekime yardımcı olması gibi pek çok avantajı bulunmaktadır (44, 200, 208). Hastaların bilgilerinin ve alçı modellerinin elektronik ortamda saklanması; kaybolma, kırılma, yeniden çoğaltma ve modellerin bakımı ve kapladığı alan gibi sorunları gidermekle beraber, farklı uzmanlık alanları arasındaki iletişimi de kolaylaştırmaktadır.

Üç boyutlu dijital ortodontik model oluşturabilmek için alçı modellerin lazer ile taranması, hastadan alınmış ölçülerin lazer ile taranması, ölçü veya alçı modellerin konik ışıklı bilgisayarlı tomografi görüntülerinden faydalanılması veya direkt ağız içi tarama yapılması gereklidir (209). Bu amaca yönelik olarak üç boyutlu

model üretimi için, yeni tarama teknolojileri geliştirilmiştir. Çeşitli teknikler kullanılarak, çalışma modelleri bilgisayar ortamına aktarılmaya başlanmıştır (210-214).

Alçı modeller üzerinde yüzey taraması kullanılarak, bilgisayar ile üç boyutlu modeller yaratmak amacıyla optik bir yöntem tanımlanmıştır (215). Daha sonra alçı modeller, üç boyutlu sanal bir modele aktarılmıştır (216-219). Üç boyutlu dijital modellerin oluşturulması için, hekim tarafından alınan ölçüler, aljinat deformasyonunu engellemek için belirli kurallara bağlı kalarak, dijital model oluşturan firmalara gönderilmektedir ve özel yazılımlar aracılığıyla elektronik ortamda üç boyutlu modelleri oluşturulmaktadır. Oluşturulan sayısal model de, kısa zaman içerisinde ortodontiste e-posta olarak bilgisayar ortamından gönderilebilmektedir. Kullanılan bilgisayar yazılımları ile üç boyutlu şekillerden elde edilen veriler, algoritma işlemleri ile bilgisayar ortamına aktarılırlar. Daha sonraki zamanlarda alçı model veya ölçülerin yerine, doğrudan ağız içi tarama olanağı sağlayan sistemler oluşturmak adına, başka girişimlerde de bulunulmuştur (220).

Dijital model üretimi yapan firmalara ait yazılımlar ile dijital modeller üzerinde birçok ölçüm, analiz ve değerlendirme yapılabilmektedir. Bu yazılımlar bilgisayar ortamında; dişlerin mezio-distal genişlikleri, ark uzunluğu, ark genişlikleri, overjet, overbite, Bolton analizi gibi ölçümlerin yapılmasına olanak sağlamaktadırlar. Modeller, gözlem ve ölçüm için her yöne döndürülebilir ve modellerden her düzlemde kesit elde edilebilir (221).

Dijital model teknolojisine yönelen tüm araştırmacılar, öncelikle dijital modellerin ölçüm doğruluğuna dair kesin kanıtların gerektiği hususunda hemfikir olmuşlardır. Alçı modellerin manuel ölçümleri ile dijital ortamda elde edilen modellerin dijital ölçümlerini kıyaslayan pek çok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmaların bulguları, dijital model yazılımı kullanılarak yapılan model ölçümlerinin manuel ölçümlerden herhangi bir farkı olmadığını ve kabul edilebilir olduğunu destekler niteliktedir (222-228). Bu bulgular, dijital ortodontik model kullanımı konusunda yönlendirici olmuştur.

Dijital modeller kullanılarak yapılan teşhis ve tedavi planlamalarının, daha sonra alçı modeller elde edilerek tekrarlanan planlamalarla kıyaslandığı bir

çalışmanın bulguları; alçı modelleri değerlendirildikten sonra, teşhislerin %12,8'inin, tedavi mekaniği prosedürlerinin %12'sinin ve öne sürülen tedavi planlamalarının %6'sının değiştirildiğini göstermiştir. Bu çalışmanın sonucunda, araştırmacılar ortodontik teşhis ve tedavi planlamalarında, dijital modellerin başarıyla kullanılabilmesini bildirmişlerdir (200). Dijital modeller ile milimetrenin 1000'de 1'ine kadar hassas ölçümler yapılabileceğini öne süren çalışmalar bulunmaktadır (218, 223, 229). Dijital modeller ile yapılan ölçümleri, alçı modeller ile yapılan ölçümlere kıyasla değerlendiren araştırmacılar dijital modellerin alçı modeller kadar kesin ölçümler verdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca alçı modellerin ölçümlerinde, hekimin tecrübesine özgü farklılıkların daha fazla görülmesi ve dijital modellerde yukarıda da belirtildiği üzere gözle görülür değerlerden daha hassas ölçümler yapılabilmesi dolayısıyla, zaman zaman dijital modellerin hekim tecrübesi faktörünü de elimine ederek daha kesin ölçümler sunduğunu belirtmişlerdir (230, 231).

Elektronik ortamda saklanan verilerin zamanla kaybolması, yazılım için üretici firmanın teknik desteğine bağımlı kalınması ve dijital modellerde gerçek üç boyutlu sunumların yer almaması ise dijital modellerin dezavantajları olarak bildirilmiştir (209).

2.3.3. Model Çakıştırma İşlemi

Günümüzde dijital ortodontik modellerin çakıştırmaları yapılarak aynı bireyin, farklı zamanlarda elde edilmiş modellerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirmesi yapılabilmektedir. Diğer bir deyişle, dijital ortodontik modellerin çakıştırılmasında amaç, ortodontik tedavi sürecinde veya tedavi sonunda meydana gelen diş hareketlerinin belirlenebilmesidir (46, 47, 232). Dijital modeller ile yapılan çakıştırmalarda, stabil bir referans noktası olduğu sürece, kesin ve güvenilir sonuçların elde edildiği saptanmıştır (233, 234). Dental modellerin, dijital ortamda üç boyutlu çakıştırmalarının yapılabilmesi için stabil bir referans bölgesi gerekmektedir (47). Çalışmalarda, palatal ruga bölgesinin, stabil bir bölge olduğu gerekçesi ile üst çene çakıştırmalarında kullanılabilmesi tespit edilmiştir (235, 236). Ancak palatal ruga bölgesi içinde hangi bölgelerin stabil olduğu konusu da tartışmalıdır. Yapılan çalışmalar sonucunda posterior median ruga noktalarının, 3. palatal rujanın median

noktalarının (237), 3. palatal ruganın lateral noktalarının, (238) 1. rugaların lateral kenar noktalarının (236), özellikle 1. rugada olmak üzere, medial ruga noktaları arasındaki mesafenin ve yatay ofsetlerin (239), 3. ruganın medial 2/3'ü ile komşu arka palatal bölgenin (235) stabil noktalar olduğu bildirilmiştir. Ancak literatürde, büyümeye (240) veya ortodontik tedaviye bağlı olarak (241), palatal ruga bölgesinde değişiklikler olabileceğini bildiren çalışmalar da yer almaktadır. Fonksiyonel aygıtlar veya headgear ile tedavi edilen hastalarda medial ruga noktalarını lateral ruga noktalarına göre daha stabil bulmuşlardır (239). Bazı araştırmacılar ise palatal yüzeyin ortopedik tedavi veya büyüme ile değişip değişmediği konusunda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir (234). Çakıştırma sonrasında, hareketi gözlemlenmek istenen rehber noktaların x, y, z koordinatlarına göre değerlendirmeleri yapılabilmektedir. Bu değerlendirmeler sonucunda, elde edilen ortodontik hareketin her üç düzlemde de ölçümleri gerçekleştirilmektedir (242). Bilgisayara aktarılan görüntüler üzerinde yapılan ölçümler sayesinde büyüme veya tedavi ile ilgili gözlenen değişimler ve stabilizasyon değerlendirmesi de yapılabilir (243).

3. BİREYLER ve YÖNTEM

Çalışmamız Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenip, 22.07.2015 tarihli 2245 sayılı yazı ile onaylanmıştır. Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri fonunca (Proje No: 4552-DU2-16) desteklenmiştir. Çalışmaya katılan tüm bireylere ve ebeveynlerine araştırma öncesinde araştırmanın amacı ve yöntemine ilişkin ayrıntılı bilgi verildikten sonra katılımları için Etik Kurul tarafından kabul edilmiş olan bilgilendirilmiş gönüllü onam formu ile kendilerinden ve yaşları uygun olmadığı için ailelerinden yazılı onam alınmıştır (Ek 1).

3.1. Bireyler

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olma isteği ile başvuran, periodontal açıdan sağlıklı ve ortodontik tedavisi için maksiller molar distalizasyonu ihtiyacı bulunan distal kapanışlı bireyler çalışmaya dâhil edilmiştir.

3.1.1. Bireylerin Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri

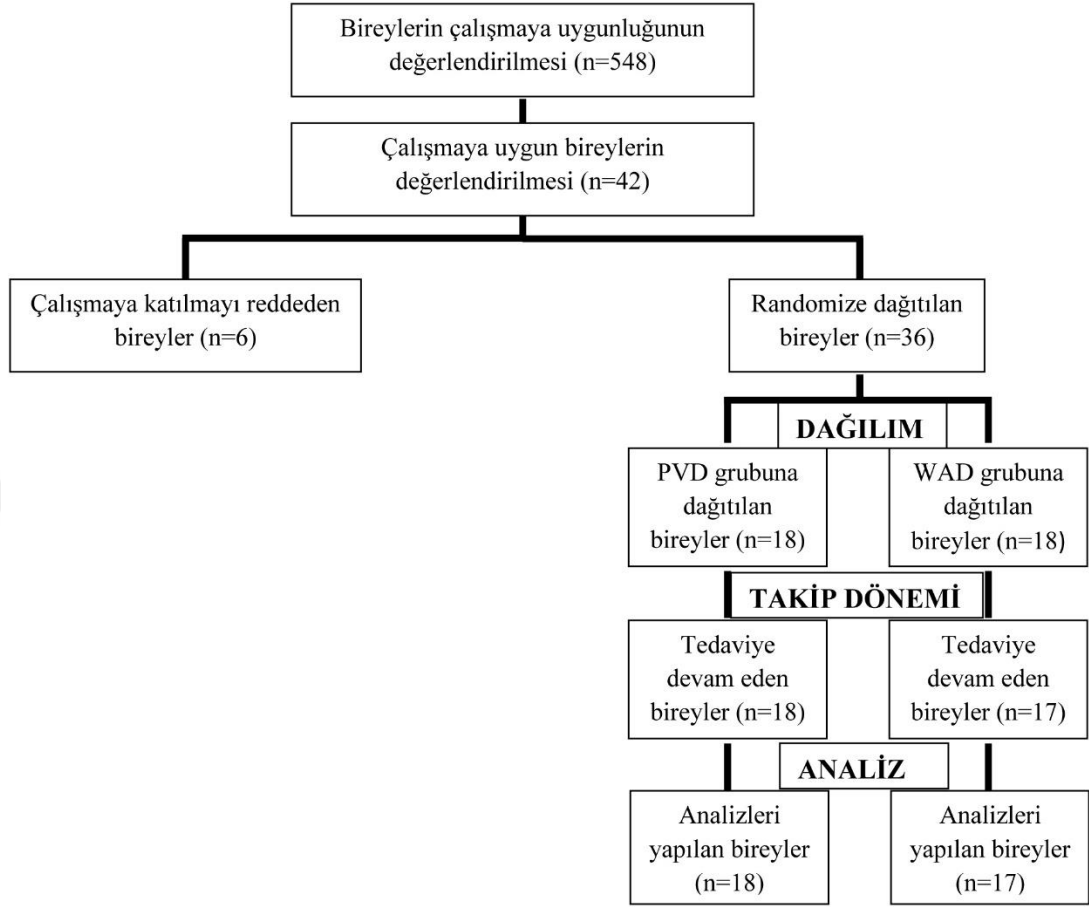
Çalışma grubuna dâhil edilen bireylerin seçiminde şu kriterler esas alınmıştır:

- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması,
- Sistemik olarak sağlıklı olması,
- Kraniyofasiyal bir anomalisinin bulunmaması,
- Ağız hijyeninin iyi olması,
- Dişlerin ve dişleri çevreleyen dokuların sağlıklı olması,
- 12-17 yaş aralığında olması,
- Daimi dişlenme döneminde ve maksiller ikinci molar dişlerinin sürmüş olması,
- Dişsel Sınıf II molar ilişkiye sahip olması,

- Alt çenede yer darlığının minimum veya moderate olması,
- Sefalometrik tanıda dik yön boyutu açılarının normal sınırlarda ($28 < \text{Go-Gn/S-N} < 36$) olması,
- Sefalometrik tanıda iskeletsel olarak Sınıf I ($0 < \text{ANB} < 5$) veya Sınıf II ($\text{ANB} > 5$) olması,
- En az 4 mm maksiller molar distalizasyonu ihtiyacı olması,

Bireylerden alınan anamnez verileri, klinik ve radyolojik muayene verileri değerlendirmelerine göre yukarıda sıralanan kriterlere uygun olan gönüllü bireyler araştırmaya dâhil edilmiştir. Tedavi için aranan kriterlere sahip bireylerin hem kendilerine hem de ebeveynlerine, araştırma ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmiştir. Uygulanacak tedavi yöntemleri açıklanarak çalışmaya katılmak için gönüllü olan bireylerden ve ebeveynlerinden aydınlatılmış onamları alınmıştır (Ek 1).

3.1.2. Çalışma Gruplarının Oluşturulması



Şekil 5. Çalışma gruplarındaki bireylerin belirlenmesinde akış şeması.

Çalışma grupları oluşturulurken, fakültemize tedavi talebi ile başvuran toplam 548 bireyin belirlenen kriterlere uygunluğu değerlendirilmiştir. Çalışmamızın hasta seçim kriterlerine uygun 42 birey belirlenmiştir. Uygun kriterlere sahip bireylerin 6'sı çalışmaya katılmayı reddetmiştir. Kalan 36 birey, kız-erkek dengesi gözetilerek randomize olarak 2 gruba ayrılmıştır. Randomizasyon yöntemi basit randomizasyondur (kura yöntemi).

Her iki grupta da yer alan bireylerin radyografilerle saptanmış olan üçüncü molar dişlerinin germektomi işlemleri gerçekleştirildikten sonra, her bir gruba iki farklı ağız içi distalizasyon aparatı uygulanmıştır. Bu aparatlar; “palatinal vida destekli” distalizasyon aparatı (PVD) ve “Wilson”3D bimetrik molar distalizasyon arkı aparatıdır (WAD). Dağılım PVD aparatı grubunda 18 birey, WAD aparatı grubunda 18 birey şeklinde olmuştur. Takip süresi döneminde ise WAD grubundan

bir birey tedaviye uyum sağlamaması nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır. Analiz sürecinde ise herhangi bir sebeple çalışmaya dahil edilemeyen bir birey olmamıştır. Çalışmaya dahil olan bireylerin gruplara göre cinsiyet dağılımları ise Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya dâhil edilen bireylerin gruplara göre cinsiyet dağılımları

Grup	Kız	Erkek	Toplam
PVD	13	5	18
WAD	11	6	17
Toplam	24	11	35

PVD, Palatinal Vidalı Distalizasyon; WAD, Wilson Arkı ile Distalizasyon.

Tedavi başlangıcında alınan kayıtlardaki verilere göre PVD grubunun yaş ortalaması $15\pm 1,67$ yıl, WAD grubunun yaş ortalaması $14,68\pm 1,77$ yıldır. Bireylere distalizasyon aygıtları uygulandıktan sonra, süper Sınıf I molar ilişkisi elde edilinceye kadar distalizasyon protokolü sürdürülmüştür. Ortalama distalizasyon süresi PVD grubunda $11,69\pm 2,90$ ay, WAD grubunda ise $7,09\pm 2,05$ aydır (Tablo 2).

Tablo 2. Çalışmaya dâhil edilen bireylerin gruplara göre yaş, aktif distalizasyon süresi dağılımları.

Grup	Yaş (yıl)	Distalizasyon Süresi (ay)	Distalizasyon Süresi min. (ay)	Distalizasyon Süresi max. (ay)
PVD	$15\pm 1,67$	$11,69\pm 2,90$	7,1	16,23
WAD	$14,68\pm 1,77$	$7,09\pm 2,05$	4,36	11,5

PVD, Palatinal Vidalı Distalizasyon; WAD, Wilson Arkı ile Distalizasyon; min, minimum; max, maksimum.

Bu tez çalışması, prospektif, randomize, paralel tasarım ve tek kör (single blind) olarak planlanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kayıtların Oluşturulması

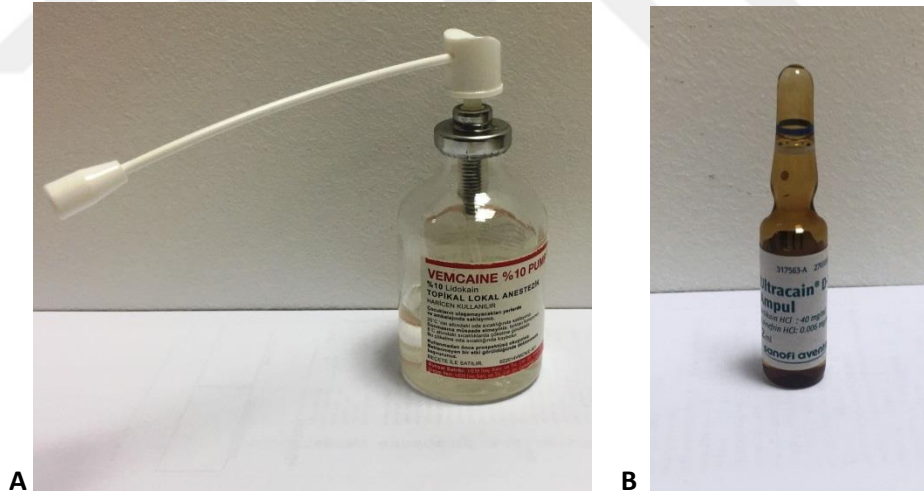
Çalışmamızda gruplara iskeletsel ankraj destekli (PVD) ve dental ankraj destekli (WAD) iki farklı ağız içi molar distalizasyon apareyi uygulanmış, bu iki

aygıtın dişsel etkilerinin tespiti için, bireylerden distalizasyon işlemi öncesi (T0) ve distalizasyon işlemi sonrası (T1) üç boyutlu (3D) ağız içi tarama cihazı (3SHAPE Trios 3 Cart 1, Kopenhag, Danimarka) ile dijital model kayıtları alınmıştır. Her iki grupta da T0 ve T1 zamanlarında bireylerden alınan 3D ağız içi tarama görüntüleri çalışmamızın temel kayıtlarını oluşturmuştur.

3.2.2. Klinik Uygulama

3.2.2.1. Palatinal Vida Destekli Distalizasyon Apareyinin Laboratuvar ve Klinik Uygulama Aşamaları

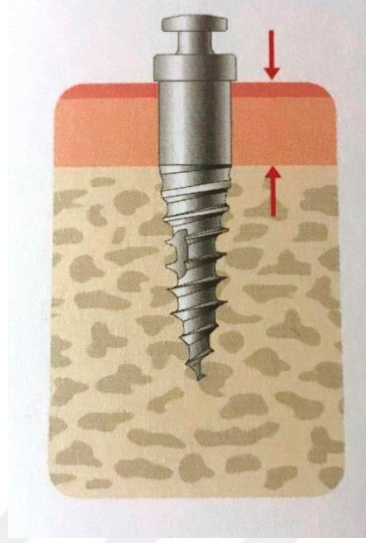
PVD grubunda yer alan bireylerin öncelikle, sağ ve sol üst birinci molar dişlerine bant uyumlaması yapılmıştır. Daha sonra anterior palatinal bölgede anestezi sağlamak amacıyla topikal anestezi (Vemcaine %10 Pump Sprey, Vem, Ankara, Türkiye) ve lokal infiltratif anestezi (Ultracain® D-S Forte Ampul, Sanofi Aventis, İstanbul, Türkiye) uygulaması yapılmıştır (Resim 1).



Resim 1. Topikal anestezik madde ve lokal anestezik madde. A) Vemcaine %10 Pump Sprey. B) Ultracain® D-S Forte Ampul.

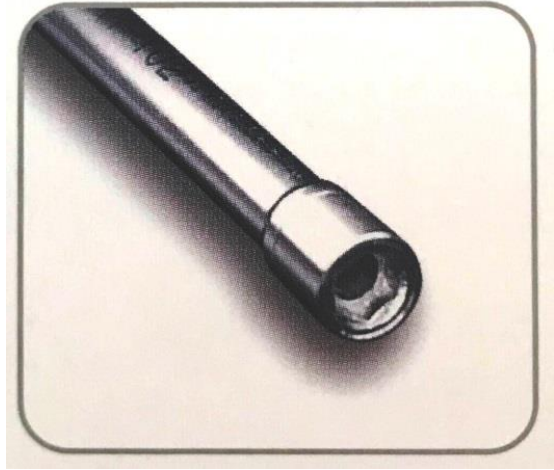
Palatinal bölgede anestezi elde edilmesinin ardından kullanım talimatlarında yer aldığı üzere, 121 °C'de 20 dk steril edilmiş iki adet mini vida (Yesanchor 1846, Orlus Long Type Orthodontic Miniimplant, Ortholution, Sangdaewon-Dong, Joongwon-Gu, Seongnam-si, KyunggiDo, Korea) (Şekil 6), ikinci ve üçüncü

palatinal ruga kıvrımları arasında konumlanacak şekilde ve bilateral olarak self-drilling yöntemi ile uygulanmıştır.



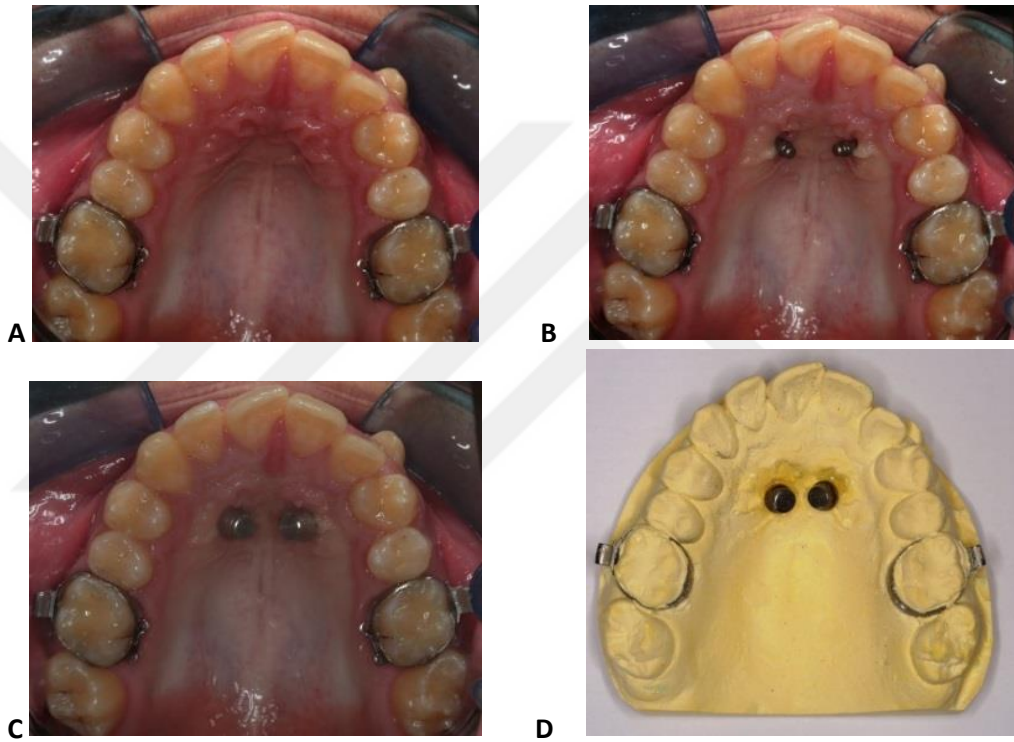
Şekil 6. Uygulanan mini vidanın formu.

Mini vida uygulaması sırasında, seçilen mini vidaya uyumlu driver tipi (Orlus Screw Driver, Ortholution, Sangdaewon-Dong, Joongwon-Gu, Seongnam-si, KyunggiDo, Korea) kullanılmıştır (Resim 2).



Resim 2. Orlus mini vida driver. A) Orlus mini vidaya uygun driver B) Driver ucu hegzagonal formu.

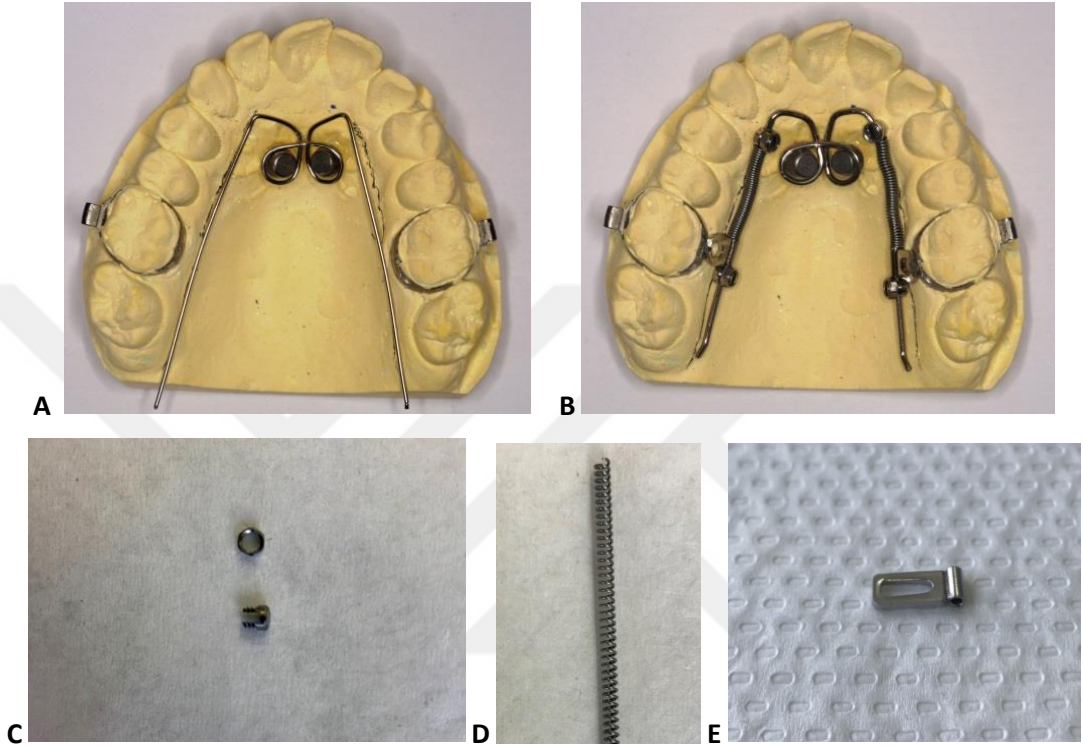
Mini vida uygulaması sırasında mini vidanın diş dokularına zarar verme ihtimaline karşı diş köklerinin konumları göz önünde bulundurulmuştur. Mini vida uygulamasının ardından, uygulanan mini vidanın baş bölgesine uygun olan başlıklar (abutment) mini vidaların üzerine, ağız içerisinde yerleştirilmiştir. Daha sonra, abutmentlar ve birinci molar dişlerdeki bantlar ağız içinde simante edilmeksizin yerleştirilmiş halde iken üst çeneden aljinat materyali kullanılarak ölçü alınmıştır. Abutmentlar ve molar bantları ölçünün içerisinde bırakılarak, alınmış olan ölçüden alçı model elde edilmiştir. Bu işlemlerin detayları Resim 3'te görüldüğü gibidir.



Resim 3. Palatinal vidalı distalizasyon apareyi yapımının klinik aşamaları. A) Bantların uyumlanması. B) Mini vidaların uygulanması. C) Abutmentların konumlandırılması. D) Elde edilen alçı model görünümü.

Alçı model elde edildikten sonra laboratuvar aşamalarına geçilmektedir. Laboratuvar aşamasında öncelikle 1,1 mm kalınlığında paslanmaz çelik tel (Lewanit, Lewadental, Remchingen, Germany) kullanılarak model üzerinde apareyin bükümü yapılmıştır. Aparey bükümü sırasında, paralel bir molar distalizasyonu hareketinin elde edilebilmesi için apareyin kollarının paralel seyretmesine dikkat edilmiştir. Bükümü tamamlanan apareye sırasıyla; Gurin lock vidaları (Gurin Lock Large, 3M Unitek Orthodontic Products, Saint Paul, USA), uzunluğu uygulanan kuvvete göre

belirlenmiş 0,014x0,055 Ni-Ti açık sarmal yay (Orthotechnology, Lutz, Florida, USA) ve aktivatör tüpü (Leone, Florence, İtaly) yerleştirilmiştir. Resim 4'te büküm aşaması tamamlanmış bir aparey, aparey elemanları yerleştirilmiş bir aparey ve aparey üzerine yerleştirilmek üzere kullanılan aparey elemanlarının görünüşleri yer almaktadır.



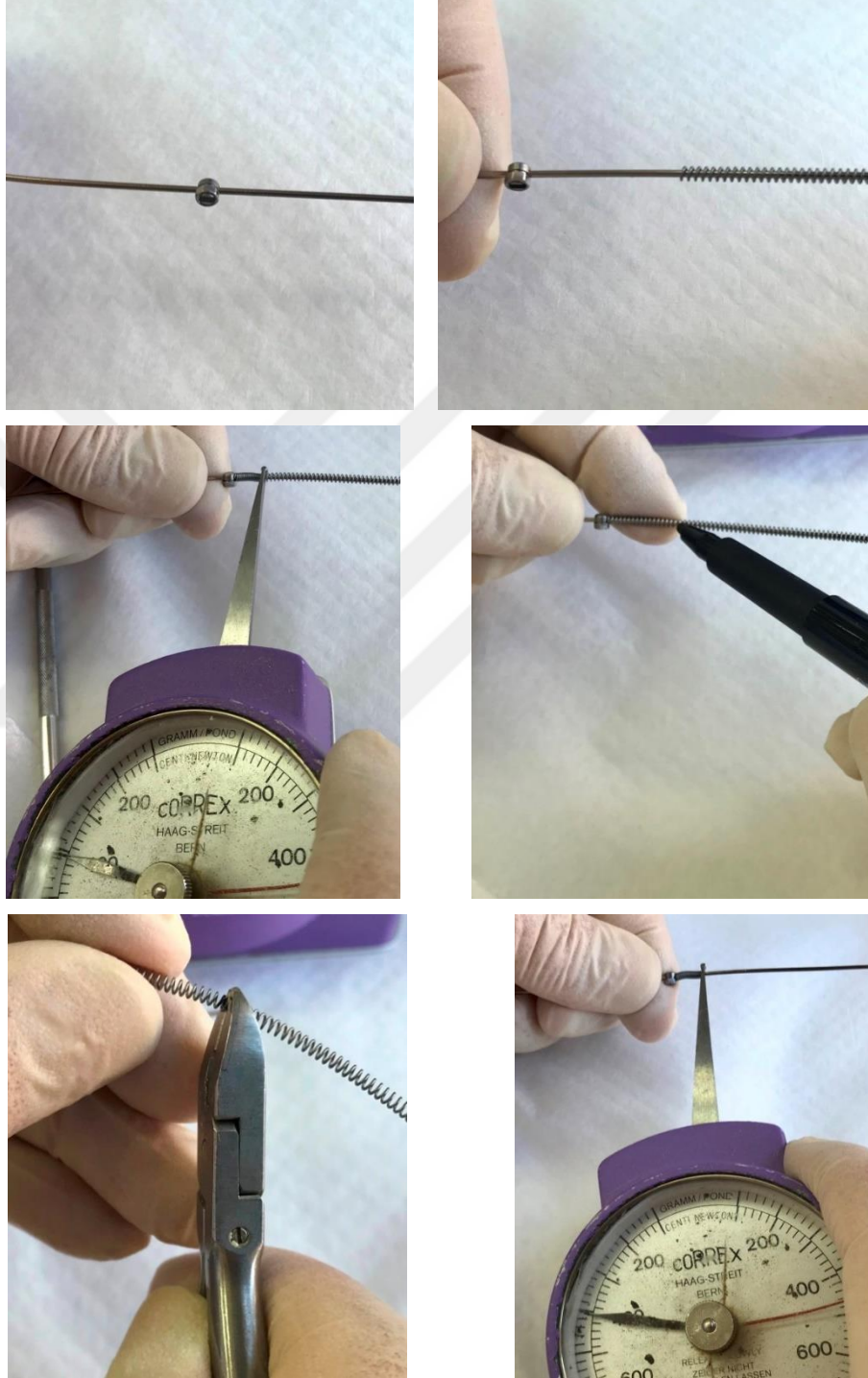
Resim 4. Palatinal vidalı distalizasyon apareyi yapımının laboratuvar aşamaları.

A) Bükümü tamamlanmış aparey. B) Aparey elemanları tamamlanmış aparey.
C) Gurin lock vidası. D) 0,014x0,055 Ni-Ti açık sarmal yay. E) Aktivatör tüpü.

Gurin lock vidaları, apareyin kollarının distal ve mezialine birer adet yerleştirilir. Mezialde bulunan Gurin lock vidaları Ni-Ti açık sarmal yayın sıkıştırılması için fonksiyon görürken, distalde bulunan Gurin lock vidaları üst birinci molar dişlerin distalizasyon miktarını sınırlandırır. Aktivatör tüpü ise sağ ve sol molar dişlerde bulunan bant ile aparey kolları arasında bağlantı sağlar.

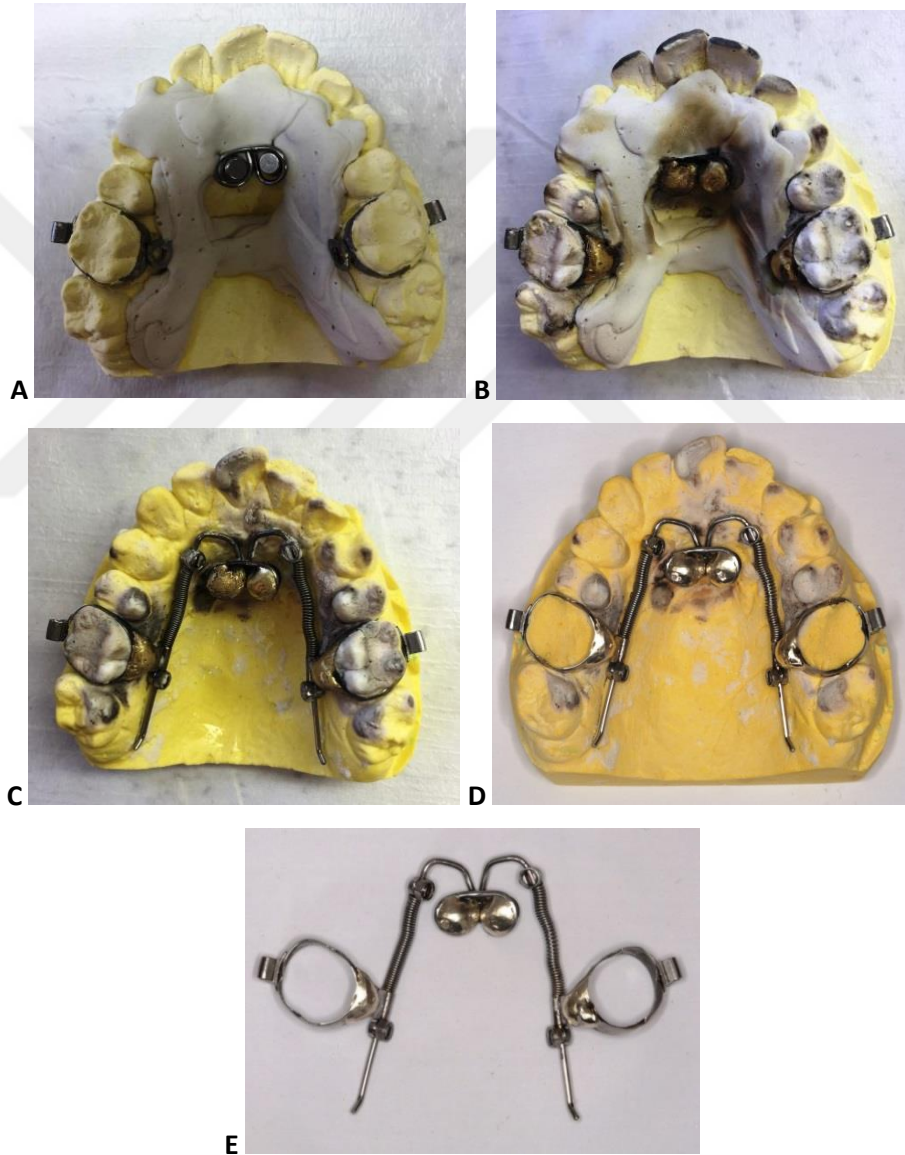
Mezialdeki Gurin lock vidası ile aktivatör tüpü arasına yerleştirilen Ni-Ti açık sarmal yay uzunluğu, açık sarmal yay bütünüyle sıkıştırılarak aktive edildiğinde 400 g kuvvet uygulayacak boyutta ayarlanmıştır. Bu işlemin yapılması için paslanmaz çelik telin üzerine, öncelikle Gurin lock vidası daha sonra Ni-Ti açık sarmal yay yerleştirilmiştir. Ni-Ti açık sarmal yayın tam sıkıştırıldığında 400 g kuvvet elde

edilen noktası, kuvvetölçer (Correx, Haag-Streit, Koeniz, Switzerland) ile saptanmış ve işaretlenmiştir. İşaretlenen noktadan açık sarmal yay kesilmiştir. Son olarak yayın kuvveti tekrar kontrol edilmiştir (Resim 5).



Resim 5. Ni-Ti açık sarmal yay uzunluğunun belirlenmesi işlem basamakları.

Tüm elemanları sırasıyla yerleştirilen apareyin daha sonra lehimleme (Universal All-In-One Solder/Flux, Orthotechnology, Lutz, Florida, USA) aşamasına geçilir. Bu aşamada öncelikle, apareyde bulunan Ni-Ti açık sarmal yayların süperelastik özelliklerini ısıdan korumak amacıyla revetman yardımıyla apareyin lehim gerektirmeyen kısımları kapatılır. Lehimleme işlemi tamamlandıktan sonra apareyin üzerindeki revetman kaldırılıp, tesviye ve parlatma işlemleri yapılır. Aparey dezenfekte edildikten sonra ağıza yapıştırmaya hazır hale gelmiştir. Resim 6'da sırasıyla gerçekleştirilen bu işlemler görülmektedir.



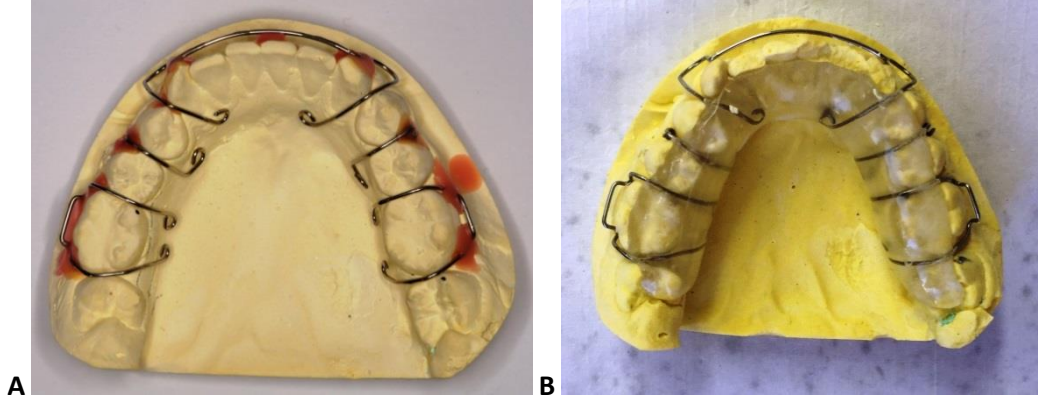
Resim 6. Palatinal vida destekli distalizasyon apareyinin lehimleme ve sonrası aşamaları. A) Revetmanla kapatma aşaması. B) Lehimleme işlemi. C) Revetmanın temizlenmesi. D) Tesviye ve parlatma işlemi. E) Dezenfekte edilmiş aparey görünümü.

Bireylerin ağızına yapıştırılmaya hazır hale gelmiş olan aparey, molar bantlarının ve abutmentların iç kısımlarına cam iyonomer siman (Meron, VOCO, Cuxhaven, Germany) uygulanarak ağıza direkt simante edilmiştir. Apareyin simantasyon sonrası görünümü Resim 7’de yer aldığı gibidir.



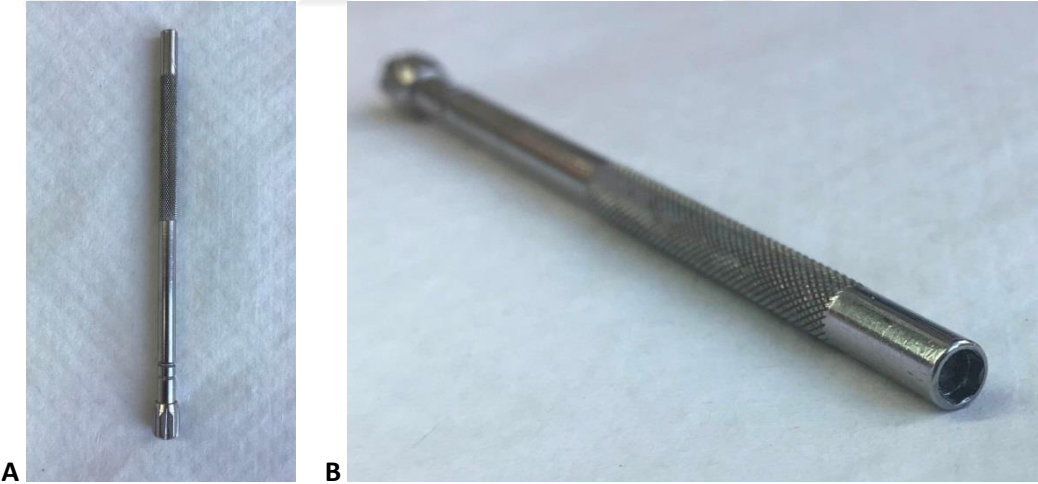
Resim 7. Palatinal vida destekli distalizasyon apareyinin simantasyon sonrası ağız içi görünümü.

Her iki gruptaki bireyler arasında standardizasyon sağlamak, bireylerde alt ve üst dişler arasındaki sıkı oklüzyon ilişkisini kesmek için PVD grubundaki bireylere alt çenede oklüzyonu yüksek hareketli aparey uygulanmıştır. Hareketli apareyde yer alacak kroşelerin bükümleri tamamlandıktan sonra, posterior bölgede 2 mm akrilik kalınlığı ihtiva edecek şekilde akrilik (IMICRYL, Konya, Türkiye) tepimi yapılmıştır. Oklüzyonu yükseltilmiş alt hareketli apareyler ile üst 2. premolar ve molar dişler arasında eşit temaslar hedeflenmiştir. Akrilik tepim işlemi tamamlanan hareketli apareyler, akrilik fırınlarında polimerize edilmesinin ardından, pomza ve cila aşamalarından geçirilip, dezenfekte edilmiş ve bireylerin ağızında kullanıma hazır hale gelmiştir. Uygulanan oklüzyonu yüksek hareketli apareyin görünümü Resim 8’de yer almaktadır.



Resim 8. PVD grubundaki bireylerde alt çeneye uygulanan oklüzyonu yüksek hareketli apacey. A) Kroşe bükümleri. B) Akrilik plağın tamamlanmış görünümü.

PVD grubunda yer alan bireylerin başlangıç (T0) kayıtları, üst çenede palatinal vida destekli distalizasyon apaceyleri ağızda yapıştırılmış haliyle ve alt çenede hareketli apaceyleri ağızda yer almaksızın 3D ağız içi taraması (3SHAPE Trios 3 Cart 1, Kopenhag, Denmark) ile elde edilmiştir. Kayıtların alınmasının ardından palatinal vidalı distalizasyon apaceyi, Gurin lock vidalarının Ni-Ti açık sarmal yayları tam sıkıştırılması yoluyla aktive edilmiştir. Bunun için Gurin lock anahtarı kullanılmıştır (Resim 9).



Resim 9. Gurin lock anahtarı ve uç yapısı. A) Gurin lock anahtarı, B) Gurin lock anahtarı ucunun Gurin lock vidasına uygun hegzagonal uç yapısı.

Bu grupta yer alan bireylere alt çeneye uygulanan hareketli apaceylerini yemekler haricinde tüm gün takmaları tembihlenmiştir.

3.2.2.2. Wilson Bimetrik Molar Distalizasyon Arkı Apareyinin Klinik Uygulama Aşamaları

WAD grubunda yer alan bireylerin öncelikle sağ ve sol maksiller birinci molar dişlerine molar bandı uyumlanmış ve uyumlanan bantlar cam iyonomer siman (Meron, VOCO, Cuxhaven, Germany) kullanılarak ağıza direkt yapıştırılmıştır. Maksiller keser dişler ise 22” slot Roth braketler (Mini Sprint® Brackets, FORESTADENT, Pforzheim, Germany) kullanılarak, kompozit adhesiv sistemler yardımıyla (Grenghoo™ adhesive system, ORMCO, Glendora, USA) braketlenmiştir. Bant ve braketleri yapıştırılmış bir bireye ait ağız içi görüntüler Resim 10’da yer almaktadır.



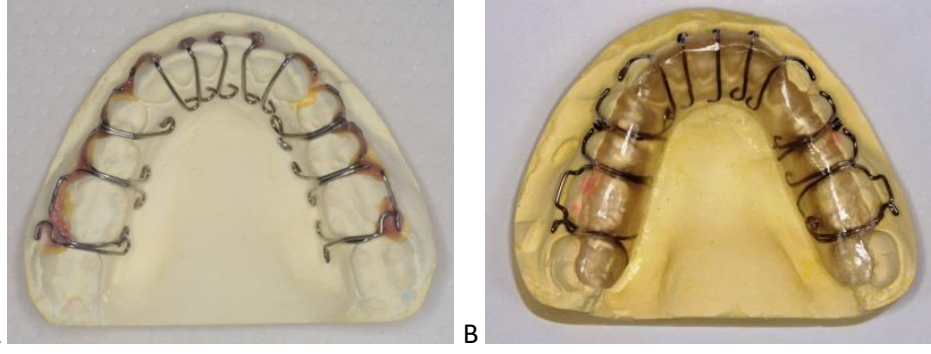
Resim 10. WAD apareyinde bant ve braket uygulamasının ağız içi görünümü.

Maksiller keser dişlerde seviyeleme işlemi yapılmaksızın, her bir bireyin ark uzunluğuna uygun boyutta Wilson 3D bimetrik molar distalizasyon arkı seçilmiştir. 0,010x0,045 boyutlarında, 5 mm uzunluğundaki Wilson yayı, Wilson arkının üzerindeki omega loop ile maksiller birinci molar bantlarındaki headgear tüpünün mesial kenarı arasında kalacak şekilde ayarlanmış ve Wilson arkı, molar bantların headgear tüplerine yerleştirilmiştir. Wilson arkı, seviyelenmemiş maksiller keser dişlere ligatür telleri yardımıyla mümkün olan en yakın mesafeden bağlanarak üst çeneye sabitlenmiştir (Resim 11).



Resim 11. Wilson arkının ağız içine uygulanmasından sonraki intraoral görünümü.

Alt çenede oklüzyonu yüksek hareketli aparey yapımı için, aljinat ölçü materyali ile alınan ölçülerden alçı model elde edilmiştir. Elde edilen alçı modeller üzerine 0,7 mm çapta tam yuvarlak paslanmaz çelik telden (Lewanit, Lewadental, Remchingen, Germany) hareketli apareyde yer alması planlanan kroşe bükümleri yapılmıştır. Wilson 3D bimetric molar distalizasyon arkı ile Sınıf II elastik kullanımı sırasında alt çenede yer alan hareketli apareylerde tutuculuk sağlayabilmek ve alt keserlerde oluşabilecek protrüzyonu önlemek adına WAD grubunda alt çeneye yapılan hareketli apareylere, PVD grubundan farklı olarak daha fazla sayıda damla kroşe ve C tipi kroşeler yerleştirilmiştir. Ayrıca WAD grubundaki bireylerin alt çenede yer alan hareketli apareyelerine, mandibular birinci molarların distali hizasına elastik uygulamayı sağlayan bir çengel yerleştirilmiştir. PVD grubunda da bahsedildiği üzere, kroşe bükümleri tamamlandıktan sonra posterior bölgede 2 mm akrilik kalınlığı ihtiva edecek şekilde akrilik (IMICRYL, Konya, Türkiye) tepimi yapılarak tamamlanan hareketli apareyler, akrilik fırınlarında polimerize edilmiştir. Pomza ve cila aşamalarının ardından ağız içine uygulanmıştır (Resim 12).



Resim 12. WAD grubundaki bireylerde alt çeneye uygulanan oklüzyonu yüksek hareketli aparey. A) Kroşe bükümleri. B) Apareyin tamamlanmış görünümü.

Çalışmada WAD grubuna dâhil olan tüm bireylerin apareyleri, yukarıda detaylı olarak anlatılan bu aşamalar gerçekleştirilerek yapılmıştır. Aparey uygulama aşamaları tamamlandıktan sonra bireylerden, distalizasyon başlangıcı (T0) aşaması kaydı olan dijital model görüntüleri 3D ağız içi tarayıcı (3SHAPE Trios 3 Cart 1, Kopenhag, Danimarka) ile alınmıştır. Kayıtlar, PVD grubunda olduğu gibi, alt çene hareketli apareyler ağızda mevcut değilken alınmıştır. Daha sonra Wilson arkı bir tweed pensi yardımıyla omega looplarından aktive edilmiş, alt çene hareketli apareyler ağıza yerleştirilerek, 180-200 g kuvvetinde Sınıf II elastik uygulanmıştır (Resim 13).



Resim 13. WAD apareyinin alt çene hareketli apareyi ile beraber aktive edilmiş görünümü.

Bu grupta yer alan bireylere, alt çeneye uygulanan hareketli apareyleri ve beraberinde kullanılması gereken Sınıf II elastiklerini, yemekler haricinde tüm gün takmaları tembihlenmiştir.

3.2.2.3. Apareylerin Klinik Takibi

3.2.2.3.1. Palatinal Vida Destekli Distalizasyon Apareyinin Klinik Takibi

Palatinal vidalı distalizasyon apareyi grubunda yer alan bireyler, apareylerinin ilk aktivasyonu tamamlandıktan sonra 4 haftalık aralıklarla kontrole çağırılmıştır. Bireylere alt çene hareketli apareylerinin öğünler dışında düzenli olarak kullanması gerektiği hususunda gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır. Bireyler apareylerinde meydana gelebilecek herhangi bir kopma, kırılma gibi komplikasyon durumunda randevu tarihini önemsemeksizin kliniğimize başvurması gerektiği hususunda uyarılmıştır. Distalizasyon süreci boyunca bazı bireylerde karşılaşılan distalizasyon apareyinin çıkması, distalizasyon apareyinin kırılması, mini vida düşmesi, alt çene hareketli apareyin kırılması gibi problemler aynı gün içerisinde çözümlenmiş ve gerekli işlemler yapıldıktan sonra aygıtlar sağlıklı biçimde bireylerin ağızda korunmuştur. Gruplara göre karşılaşılan komplikasyonlar ve komplikasyon yaşayan bireylerin dağılımları Tablo 3'de verilmiştir. Her bir 4 haftalık randevuda palatinal vidalı distalizasyon apareyleri, bir Gurin lock anahtarı yardımıyla aparey üzerinde yer alan Ni-Ti açık sarmal yaylar tam sıkıştırılarak aktive edilmiştir. Alt çene hareketli apareylerin stabilitesi her seansta kontrol edilmiş, eğer gerekliyse kroşeler sıkılarak apareyler daha stabil hale getirilmiştir. Bireylerde süper Sınıf I molar ilişki elde edilinceye kadar tedaviye düzenli olarak devam edilmiştir. Distalizasyon süreci boyunca, PVD grubuna özel olarak oluşturulan birey takip formu her bir birey için düzenli olarak tutulmuştur (Ek 2). Bu takip formunda hastaların düzenli olarak yapılmış kontrol tarihleri, distalizasyon başlangıç ve bitiş tarihleri ve distalizasyon süreci boyunca karşılaşılan komplikasyonlar yer almaktadır. Süper Sınıf I molar ilişki elde edilen bireylerden palatinal vidalı distalizasyon apareyi ağızdan çıkarılmadan, alt çene hareketli aparey ağızda yer almamaksızın distalizasyon sonu (T1) 3D ağız içi tarama görüntüleri elde edilmiştir.

3.2.2.3.2. Wilson Bimetrik Molar Distalizasyon Arkı Apareyinin Klinik Takibi

Wilson apareyi grubunda yer alan bireyler, apareylerinin ilk aktivasyonu tamamlandıktan sonra 4 haftalık aralıklarla kontrole çağırılmıştır. Bireyler apareyleri ile beklenen distalizasyon işleminin gerçekleştirebilmesi amacıyla elastik kullanımı için motive edilmişlerdir. Bireyler; istenilen distalizasyon etkisini elde edebilmek için öğünler dışında düzenli olarak alt çene hareketli apareylerini kullanması gerektiği hususunda bilgilendirilmiştir. Apareylerin kullanımı sırasında, alt apareyde meydana gelebilecek herhangi bir hareketlilik ya da gevşeme durumunda randevu tarihini önemsemeksizin kliniğimize başvurması gerektiği hususunda uyarılmıştır. Distalizasyon süreci boyunca bazı bireylerde karşılaşılan distalizasyon apareyinin çıkması, braket kopması, alt çene hareketli apareyin kırılması, alt çene hareketli apareyin uyumunun bozulması gibi problemler aynı gün içerisinde çözümlenmiş ve gerekli işlemler yapıldıktan sonra aygıtlar sağlıklı biçimde bireylerin ağızda korunmuştur. Gruplara göre karşılaşılan komplikasyonlar ve komplikasyon yaşayan bireylerin dağılımları Tablo 3’de verilmiştir. Her bir 4 haftalık randevuda Wilson arkı yayları tam olarak sıkışacak şekilde omega loplardan bir tweed pensi yardımıyla aktive edilmiş, kullanılan intermaksiller elastikler ise kuvveti 180-200 g olacak şekilde ayarlanmıştır. Alt çene hareketli apareylerin stabilitesi her seans kontrol edilmiş, eğer gerekliyse kroşeler sıkılarak apareyler daha stabil hale getirilmiştir. Bireyler süper Sınıf I molar ilişki elde edilene kadar apareylerini düzenli olarak kullanmışlardır. Distalizasyon süreci boyunca, WAD grubuna özel olarak oluşturulan birey takip formu, herbir birey için düzenli olarak tutulmuştur (Ek 3). Bu takip formunda PVD grubunda olduğu gibi, bireylerin düzenli yapılmış kontrol tarihleri, distalizasyon başlangıç ve bitiş tarihleri ve distalizasyon süreci boyunca karşılaşılan komplikasyonlar yer almaktadır. Süper Sınıf I molar ilişki elde edilen bireylerden Wilson arkı ağızdan çıkarılmadan, alt çene hareketli apareyleri ağızda yer almamaksızın distalizasyon sonu (T1) 3D ağız içi tarama görüntüleri elde edilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaya dâhil edilen bireylerde gözlenen komplikasyonların gruplara göre dağılımı.

	PVD Grubu	WAD Grubu
Distalizasyon Apareyinin Çıkması	8	1
Distalizasyon Apareyinin Kırılması	4	X
Alt aparey uyumunun bozulması	1	4
Alt aparey kırılması	1	2
Mini vida Düşmesi	1	X
Braket Kopması	X	11

PVD, Palatinal Vidalı Distalizasyon; WAD, Wilson Arkı ile Distalizasyon.

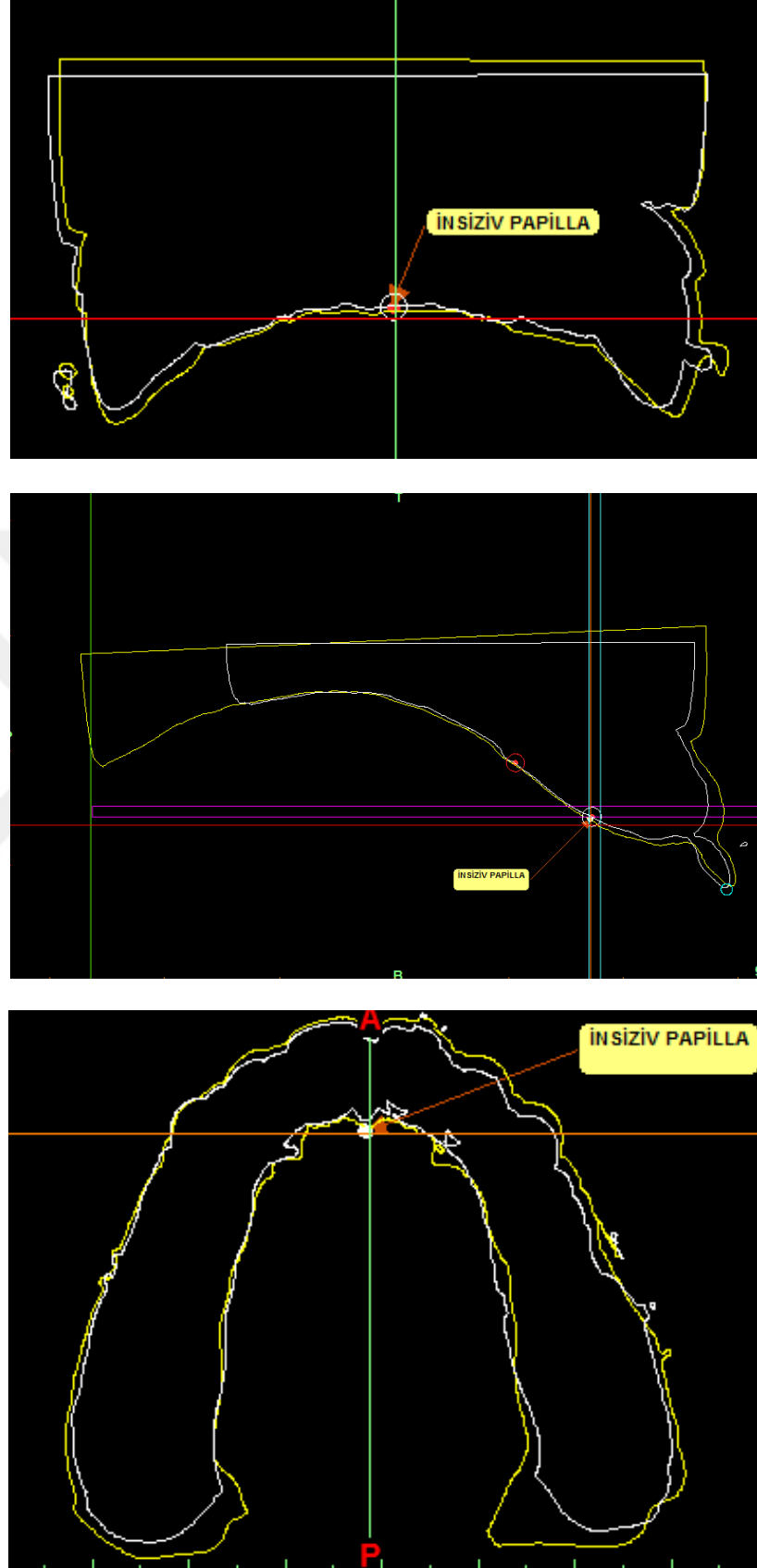
3.2.3. Üst Çene Dijital Modellerinin Değerlendirilmesi

Fakültemizde bulunan ağız içi tarama cihazı (3SHAPE Trios 3 Cart 1, Kopenhag, Danimarka) kullanılarak elde edilen, T0 ve T1 dönemlerine ait 3D dijital üst çene modelleri, çakıştırma ve ölçümler için MedikalDizayn (MEDİKALDİZAYN Sağlık ve Bilişim Dış Ticaret San. Ltd. Şti., İstanbul, Türkiye) kuruluşuna dijital ortamdan STL (stereolitografi formatı) formatında iletilmiştir. Dijital modeller üzerinde çakıştırma ve ölçümlerin yapılması sırasında, MIMICS (Materialise's Interactive Medical Image Control System) yazılımı kullanılmıştır. Çakıştırma işlemi, insiziv papilla, 3. palatinal ruganın mediali, belirlenemiyorsa 2. palatinal ruganın mediali üzerinde referans alınan noktalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Farklı renkler ile boyanan T0 ve T1 zamanlarındaki üst çene modellerinin ve ikili çakıştırma işleminin görüntüleri Şekil 7'de gösterilmektedir.



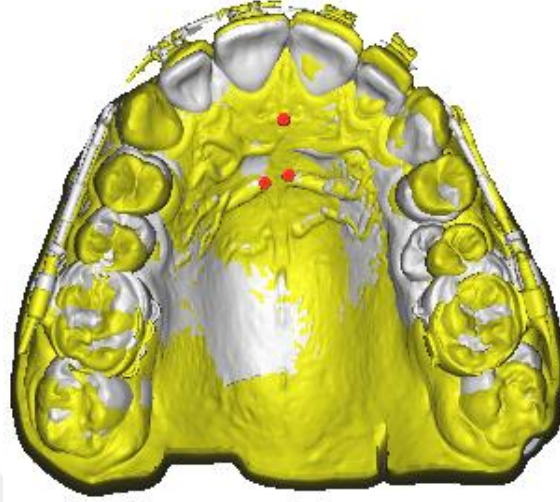
Şekil 7. Dijital modellerin karşılaştırılması. A, T0 modeli görüntüsü; B, T1 modeli görüntüsü; C, T0-T1 ikili karşılaştırma görüntüsü.

Bireylerin tedavi öncesi (T0) üst çene modelinde insiziv papilla koordinat başlangıç noktası $O(x=0, y=0, z=0)$ olacak biçimde bir koordinat eksenini tanımlanmıştır. Şekil 8’de koordinat başlangıç noktası olarak tanımlanan insiziv papillanın frontal, sagittal ve vertikal düzlemlerden görünüşleri yer almaktadır.



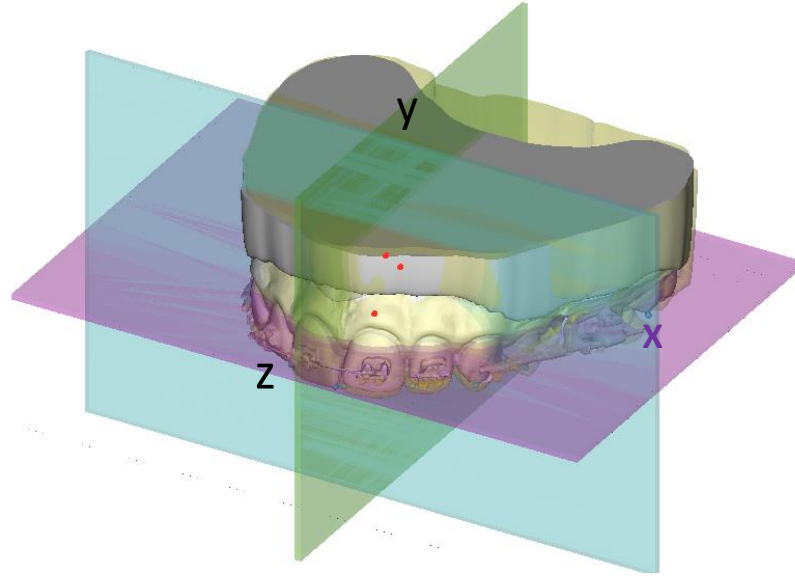
Şekil 8. Başlangıç noktasının $[O(x=0, y=0, z=0)]$ üç ayrı düzlemde görünüşleri.

Tedavi öncesi (T0) modelde tanımlanan bu koordinat başlangıç noktası $[O(0, 0, 0)]$, T0-T1 çakıştırmasına taşınmıştır. Koordinat başlangıç noktasının ikili çakıştırma üzerine aktarılmış görünümü Şekil 9'da yer almaktadır.



Şekil 9. Başlangıç noktasının ikili çakıştırma üzerine aktarılmış görünümü.

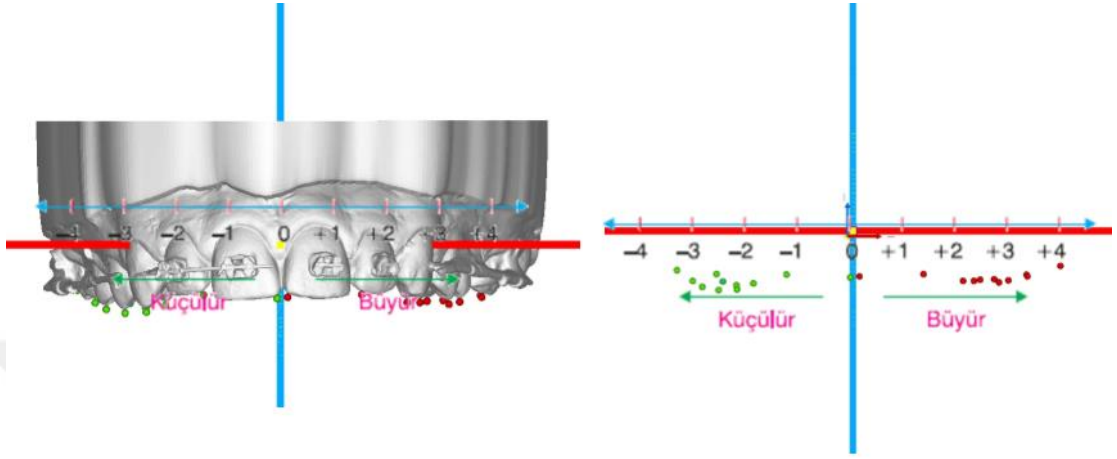
Tanımlanan başlangıç noktasına göre, x, y ve z düzlemleri oluşturulmuştur. Çalışmamızda x düzlemi transversal düzlemi, y düzlemi sagittal düzlemi, z düzlemi vertikal düzlemi ifade etmek için kullanılmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. İnsiziv papilla başlangıç noktası olarak alınarak kullanılan düzlemlerin şematik görünümü. (Mor levha x düzlemini, mavi levha z düzlemini yeşil levha y düzlemini göstermektedir.)

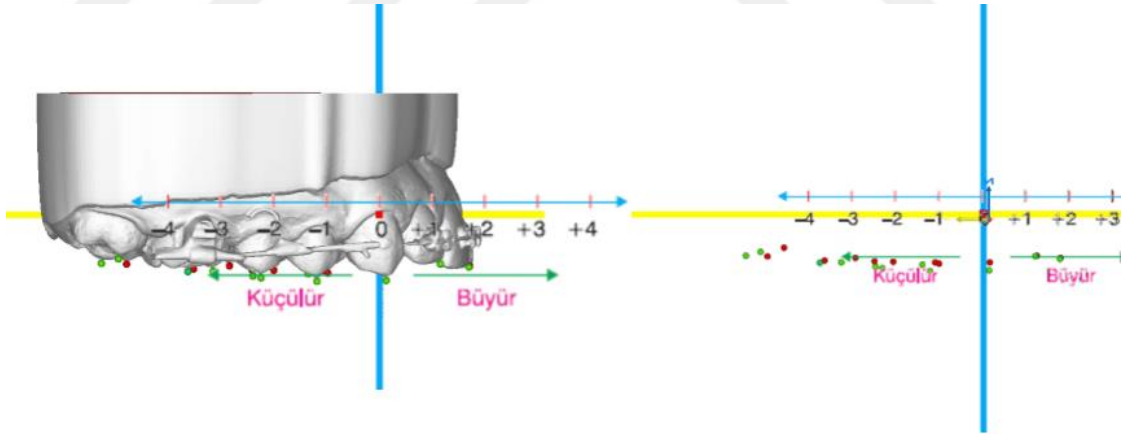
Dişler için daha önceden belirlenen noktalar, bu çakıştırma modellerinde yeniden koordinatlanarak [Örn; T0 dönemine ait $A_0(x_0, y_0, z_0)$, T1 dönemine ait A_1

(x_1, y_1, z_1)], tedavi ile meydana gelen değişiklik, uzayın üç yönünde oluşturulan sayı doğruları kullanılarak, dişlerde tedaviye bağlı olarak görülen hareketler mm cinsinden hesaplanabilmıştır. Her üç düzlem üzerinde (x, y ve z düzlemleri) oluşturulan sayı doğruları 11, 12 ve 13 numaralı şekillerde görüldüğü gibidir.



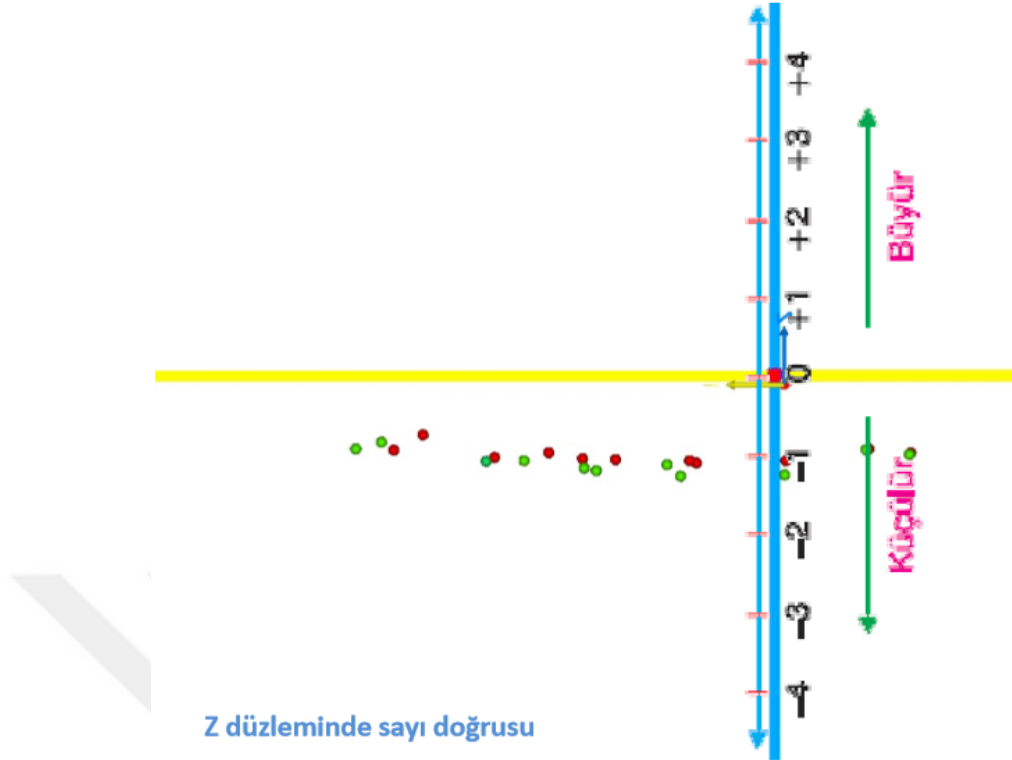
X düzleminde sayı doğrusu

Şekil 11. x düzleminde oluşturulan sayı doğrusunun görünümü.



Y düzleminde sayı doğrusu

Şekil 12. y düzleminde oluşturulan sayı doğrusunun görünümü.



Şekil 13. z düzleminde oluşturulan sayı doğrusunun görünümü.

Üst Çene Dijital Model Ölçümleri İçin Kullanılan Noktalar:

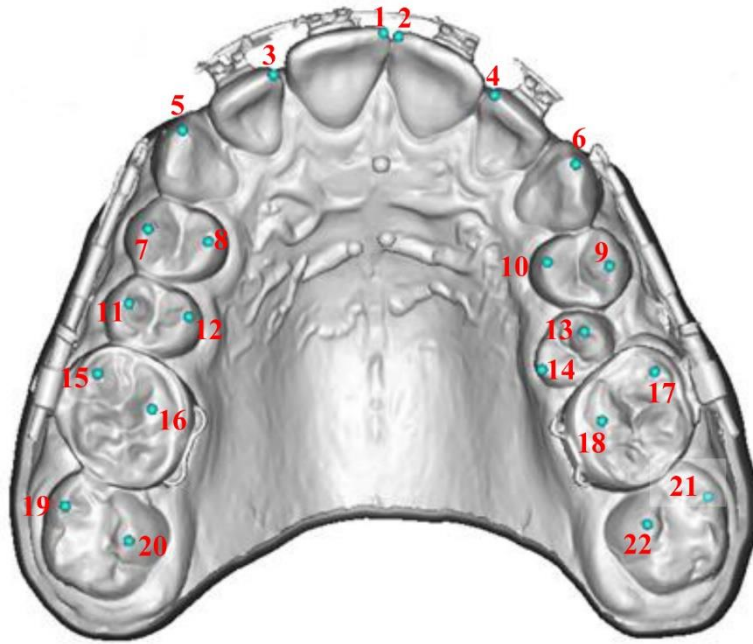
Üst çene çakıştırmalarında ölçümleri yapılan noktalar şunlardır (Şekil 14):

1. **UR1:** Üst sağ santral diş mezial insizal kenarı
2. **UL1:** Üst sol santral diş mezial insizal kenarı
3. **UR2:** Üst sağ lateral diş mezial insizal kenarı
4. **UL2:** Üst sol lateral diş mezial insizal kenarı
5. **UR3:** Üst sağ kanin diş tüberkül tepesi
6. **UL3:** Üst sol kanin diş tüberkül tepesi
7. **UR4B:** Üst sağ birinci premolar bukkal tüberkül tepesi
8. **UR4P:** Üst sağ birinci premolar palatinal tüberkül tepesi
9. **UL4B:** Üst sol birinci premolar bukkal tüberkül tepesi
10. **UL4P:** Üst sol birinci premolar palatinal tüberkül tepesi
11. **UR5B:** Üst sağ ikinci premolar bukkal tüberkül tepesi

12. **UR5P:** Üst sağ ikinci premolar palatinal tüberkül tepesi
13. **UL5B:** Üst sol ikinci premolar bukkal tüberkül tepesi
14. **UL5P:** Üst sol ikinci premolar palatinal tüberkül tepesi
15. **UR6MB:** Üst sağ birinci molar meziyobukkal tüberkül tepesi
16. **UR6MP:** Üst sağ birinci molar meziyopalatinal tüberkül tepesi
17. **UL6MB:** Üst sol birinci molar meziyobukkal tüberkül tepesi
18. **UL6MP:** Üst sol birinci molar meziyopalatinal tüberkül tepesi
19. **UR7MB:** Üst sağ ikinci molar meziyobukkal tüberkül tepesi
20. **UR7MP:** Üst sağ ikinci molar meziyopalatinal tüberkül tepesi
21. **UL7MB:** Üst sol ikinci molar meziyobukkal tüberkül tepesi
22. **UL7MP:** Üst sol ikinci molar meziyopalatinal tüberkül tepesi

SAĞ

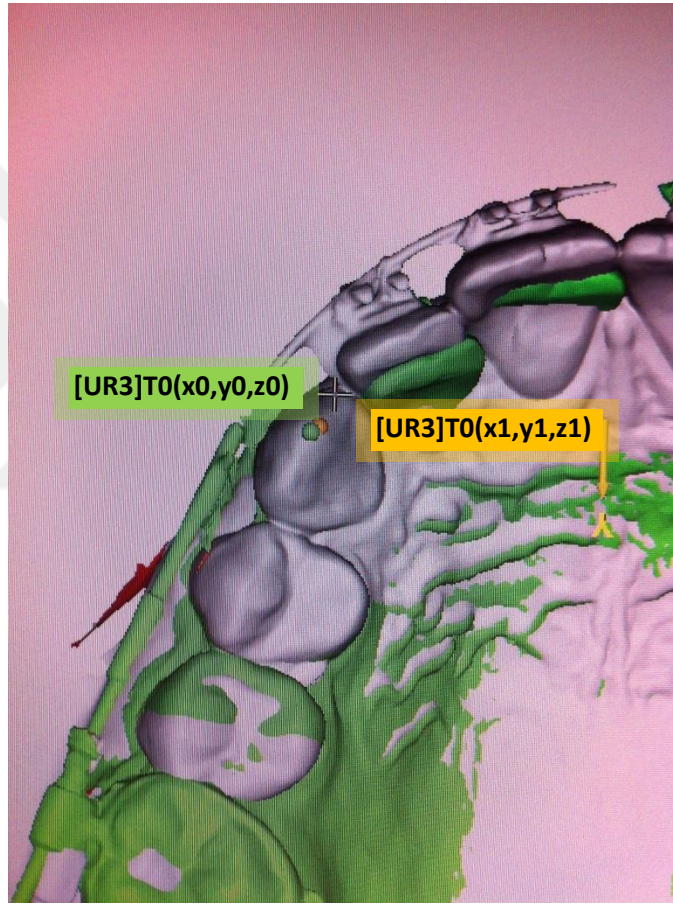
SOL



Şekil 14. Üst çenede x, y ve z düzlemlerine göre ölçümleri yapılan noktalar.

T0 modelinde belirlenen koordinat başlangıç noktası O ($x=0$, $y=0$, $z=0$), T0-T1 modellerinin karşılaştırılması ile T1 modeline taşınmış, yukarıda belirtilen her bir noktanın zaman içindeki konum değişikliği ve yeni koordinatı, T0 modelinde

belirlenen koordinat başlangıç noktası $O(0,0,0)$ noktasına göre belirlenmiştir. Böylece her bir noktanın T0 dönemine ait $A0(x0, y0, z0)$ ve T1 dönemine ait $A1(x1, y1, z1)$ koordinatları bulunmaktadır. Çalışmamızda tedavi etkileriyle meydana gelen değişikliklerin daha ayrıntılı incelenmesi için belirtilen her bir noktanın eksenlerindeki konumu ayrı ayrı belirlendikten sonra, bu noktaların her bir eksende zaman içindeki hareketi ile oluşan yeni konumu (Örn: , $Ax1, Ay1, Az1$) istatistiksel bakımdan incelenmiştir. Aynı noktanın T0 ve T1 modellerindeki farklı koordinatlarının görüntüsü UR3 noktası örneklendirilerek Şekil 15’te gösterilmiştir.



Şekil 15. UR3 noktasının T0 ve T1 modellerindeki görüntüleri.

Üst Çene Model Ölçümlerinde Yapılan Açısal Ölçümler

Üst çene çakıştırmalarında iki farklı açı ölçümü yapılmıştır. Biri sağ ve sol premolar ve molar dişlerin dikleşme-devrilme açı ölçümleri, diğeri ise premolar ve molar dişlerin rotasyonel hareketleri sonucu okluzal düzleme göre oluşan açı değişiklikleridir. İlk açı ölçüm değeri, dişlerin bukkal ve palatinal tüberkül

tepelerinden geçen noktaların oluşturduğu doğru ve z düzlemi arasında oluşan açılar ölçülmesi ile kaydedilmiştir. Dişlerin devrilme ve dikleşme miktarlarını ölçmektedir (Şekil 16). İkinci açı ölçüm değeri ise dişlerin bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun, y düzlemi ile yaptığı açılar ölçümüdür. Dişlerin rotasyonel hareketlerinin miktarını ölçmektedir (Şekil 17).

A) Dişlerin bukkal ve palatinal tüberkül tepelerindeki noktaların oluşturduğu doğrunun z düzlemi ile yaptığı açılar (Şekil 12)

Sağ 1. Premolar ALFA

Sol 1. Premolar ALFA

Sağ 2. Premolar ALFA

Sol 2. Premolar ALFA

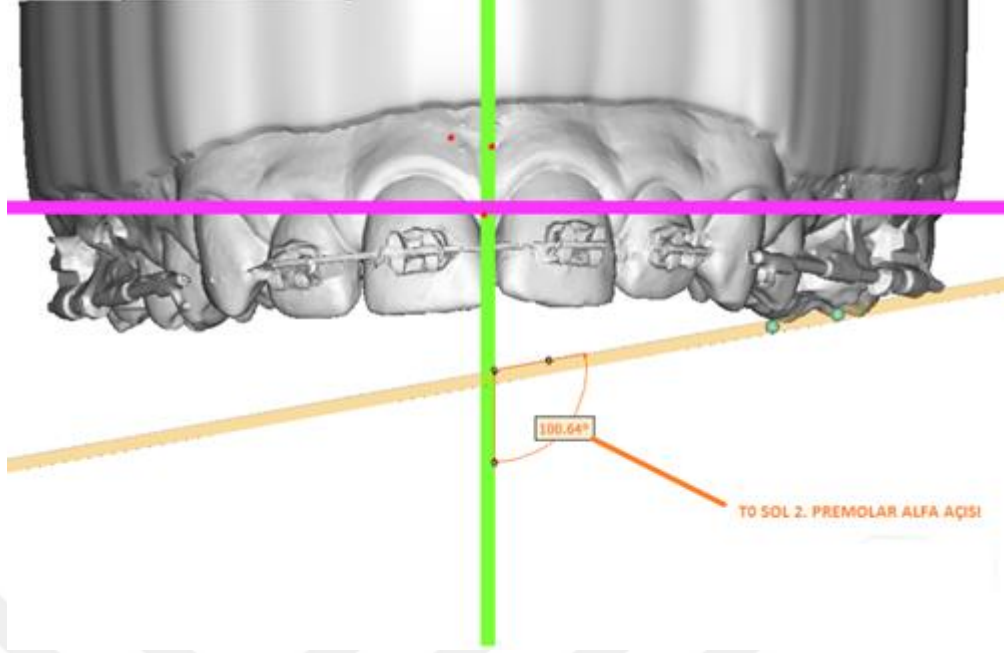
Sağ 1.Molar ALFA

Sol 1.Molar ALFA

Sağ 2.Molar ALFA

Sol 2.Molar ALFA

Bu 3 boyutta yapılan açısal ölçümlerle, üst sağ-sol 1.premolar dişler, üst sağ-sol 2. premolar dişler, üst sağ-sol 1.molar dişler ve üst sağ-sol 2. molar dişlerin açısal devrilme-dikleşme miktarları saptanmıştır. 1. premolar, 2. premolar dişlerin bukkal ve palatinal, 1. molar, 2. molar dişlerin ise meziyobukkal ve meziyopalatinal tüberkül tepelerinden geçen doğru ile z düzlemi arasında oluşan açı değerleri T0, T1 dönemlerine ait dijital modellerde ölçülmüştür. Bireylerin üst çene dijital T0-T1 çakıştırma modelleri üzerinde aktarılan bu devrilme ölçümleri T0, T1 dönemleri arasındaki farkın hesaplanması ile distalizasyon işlemi sonrası dişlerde meydana gelen dikleşme ve devrilme miktarlarının saptanmasını sağlamıştır. Açıda artış, bukkale devrilme hareketini, azalma ise dikleşme hareketini ifade etmektedir. Açısal ölçümlere ait bir örnek açı Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. Sol 2. premolar ALFA açısız ölçümü.

B) Dişlerin bukkal ve palatinal tüberkül tepelerindeki noktaların oluşturduğu doğrunun y düzlemi ile yaptığı açılar (Şekil 17)

Sağ 1. Premolar BETA

Sol 1. Premolar BETA

Sağ 2. Premolar BETA

Sol 2. Premolar BETA

Sağ 1. Molar BETA

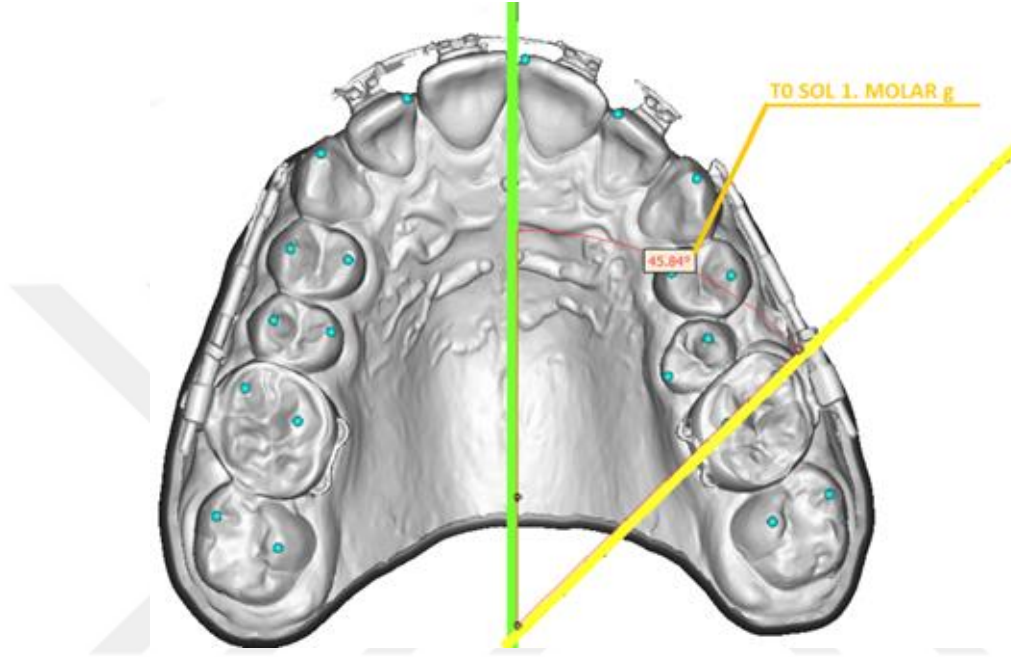
Sol 1. Molar BETA

Sağ 2. Molar BETA

Sol 2. Molar BETA

Bu 3 boyutta yapılan açısız ölçümlerle, üst sağ-sol 1.premolar dişler, üst sağ-sol 2. premolar dişler, üst sağ-sol 1.molar dişler ve üst sağ-sol 2. molar dişlerin açısız rotasyon miktarları saptanmıştır. 1. premolar, 2. premolar dişlerin bukkal ve palatinal, 1. molar, 2. molar dişlerin ise meziyobukkal ve meziyopalatinal tüberkül tepelerinden geçen doğru ile y düzlemi arasında oluşan açı değerleri T0, T1 dönemlerine ait dijital modellerde ölçülmüştür. Bireylerin üst çene dijital T0-T1

çakıştırma modelleri üzerinde aktarılan bu rotasyon ölçümleri T0, T1 dönemleri arasındaki farkın hesaplanması ile distalizasyon işlemi sonrası dişlerde meydana gelen rotasyonel hareket miktarlarının saptanmasını sağlamıştır. Açıda artış, meziyobukkal rotasyon hareketini, azalma ise meziyopalatinal rotasyon hareketini ifade etmektedir. Açısal ölçümlere ait bir örnek açı Şekil 17’de verilmiştir.



Şekil 17. Sol 1. molar BETA açısal ölçümü.



Resim 14. PVD grubuna ait bir bireyin distalizasyon öncesi (T0) fotoğrafları.



Resim 15. PVD grubuna ait bir bireyin distalizasyon sonrası (T1) fotoğrafları.



Resim 16. WAD grubuna ait bir bireyin distalizasyon öncesi (T0) fotoğrafları.



Resim 17. WAD grubuna ait bir bireyin distalizasyon sonrası (T1) fotoğrafları.

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışma sonuçlarının değerlendirilmesinde SPSS istatistik paket programı (Statistical Package for Social Sciences, version 23,0, SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA) kullanılmıştır. Çalışmada üzerinde durulan özellikler bakımından, elde edilen veriler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile analiz edilmiştir. (RANOVA)

Çalışmada grup faktörünün palatinal vidalı distalizasyon apareyi grubu ve Wilson apareyi grubu olmak üzere iki seviyesi, zaman faktörünün ise distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası olmak üzere iki seviyesi mevcuttur. Tekrarlanan ölçümler zaman faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada faktör seviyelerinin ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Ölçümlerin Duyarlılığının Değerlendirilmesi

Yapılan ölçümlerin duyarlılığının belirlenebilmesi için araştırmaya katılan bireyler arasından rastgele seçilen 10 bireyin T0, T1 zamanlarındaki ölçümleri tekrarlanıp, ölçümü yapılan her bir özellik için grup içi korelasyon katsayıları (metot hatası) hesaplanmıştır. Her bir özellik için ayrı ayrı hesaplanan değerler incelendiğinde, tüm grup içi korelasyon katsayılarının 1'e çok yakın olduğu, dolayısıyla ölçüm metodunun güvenilirliğinin yüksek olduğu görülmüştür. Ölçüm tekrarlama katsayıları 0,963-1,0 değer aralığında değişmektedir.

4.2. Üst Çene Model Çakıştırma Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

4.2.1. Sağ ve Sol Santral Dişin (UR1-UL1) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sağ ve sol santral dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Sağ santral dişin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ santral dişin x düzlemindeki konumu (UR1x) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların (T0 ve T1) ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı zaman içerisinde grupların (G1 ve G2) ortalamaları arasındaki farklar ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası veriler değerlendirildiğinde, PVD grubuna ait UR1x değerlerinin ortalaması -0,661 iken, WAD grubuna ait UR1x değerlerinin ortalaması -1,182 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bu verilere göre, WAD grubunda distalizasyon tedavisi ile birlikte görülen orta hattan uzaklaşma hareketi,

PVD grubunda görülen orta hatta yakınlaşma hareketinden istatistik olarak önemli derecede fazla miktarda gerçekleşmiştir.

- Sağ santral dişin y düzlemindeki konumu (UR1y) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Bunun anlamı zamanlar (T0 ve T1) arasındaki farklılığın gruptan gruba sabit kalmayıp değiştiği, başka bir deyişle gruplar arasındaki farklılığın zamandan zamana sabit kalmayıp değiştiğidir. Bu durum, zamanlar arasındaki farklılığın her bir grup için ayrı ayrı irdelenmesini, gruplar arasındaki farklılığın da her bir zamanda ayrı ayrı irdelenmesini gerektirmektedir. Nitekim Tukey testi de bu esasa göre yapılarak farklılıklar ortalamalar üzerinde latin harfleri ile gösterilmiştir. Büyük harfler her bir grup içinde zamanlar arası farklılığı, küçük harfler ise her bir zaman içinde gruplar arası farklılığı ifade etmektedir. Tablo 4 incelendiğinde, UR1y değerinin, PVD grubunda, grup içi zamanlar arasındaki değişimi istatistik olarak önemsizken, WAD'de distalizasyon sonrasında (T1) değerlerin istatistik olarak önemli derecede yüksek olduğu, bir başka deyişle WAD grubunda santral dişlerde istatistik olarak önemli miktarda protrüzyon hareketi gerçekleştiği görülmüştür ($p<0,05$). WAD grubunda meydana gelen bu protrüzyon hem kendi grubu içerisinde, hem de T1 zamanında gruplar arasında istatistik olarak önemlidir. PVD grubunda ise, UR1y değeri zaman geçtikçe azalmıştır ancak dişlerde retrüzyon anlamına gelen bu azalma istatistik olarak önemli değildir.
- Sağ santral dişin z düzlemindeki konumu (UR1z) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 4 incelendiğinde, UR1z değerinin PVD grubunda, grup içi zamanlar arasındaki artışı istatistik olarak önemsizken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) değerlerde görülen artış, santral dişlerde ekstrüzyon hareketi gerçekleştiği anlamına gelmekle birlikte, istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arasındaki fark değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında PVD grubundaki sağ santral dişler, WAD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede ekstrüze iken,

T1 zamanında WAD grubunda meydana gelen diş hareketleri nedeniyle, WAD grubundaki bireylerin sağ santral dişleri, PVD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede ekstrüzyon konuma gelmiştir.

Sol santral dişin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sol santral dişin x düzlemindeki konumu (UL1x) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde, zaman içi grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Sol santral dişin x düzlemi üzerindeki konumu WAD grubunda zaman içinde orta hatta yakınlaşmış, PVD grubunda ise orta hattan uzaklaşmıştır. Bu hareketler yön ve miktar olarak sağ santral dişte görülen hareketlerden (UR1x) farklıdır. Fakat bu hareketler istatistiksel fark yaratmamıştır.
- Sol santral dişin y düzlemindeki konumu (UL1y) dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonucunda, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içi zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde zaman içi grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). UL1y’de veriler incelendiğinde değişimin sağ santral dişe (UR1y) çok benzer şekilde PVD grubunda retrüzyon ve WAD grubunda protrüzyon meydana getirdiği gözlenmektedir. Ancak bu durum istatistik sonuçlarına yansımamıştır.
- Sol santral dişin z düzlemindeki konumu (UL1z) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 4’te UL1z’nin grup içi zamanlar arası verileri incelendiğinde, PVD grubunda grup içi zamanlar arasındaki fark istatistik olarak önemsizken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) değerlerde görülen artışın daha yüksek olduğu, bir başka deyişle sol santral dişlerde istatistik olarak önemli miktarda ekstrüzyon hareketi gerçekleştiği görülmüştür ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0

zamanında PVD grubundaki dişler, WAD grubuna göre istatistik olarak anlamlı derecede ekstrüze iken, T1 zamanında WAD grubunda meydana gelen diş hareketleri nedeniyle, WAD grubundaki bireylerin sol santral dişleri, PVD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede ekstrüsv konuma gelmiştir.



Tablo 4. PVD ve WAD apareylerinin santral dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS		Z*GİP	ZP	GP
UR1x				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS			
	PVD X±SS	-0,709±0,169	-0,613±0,208	-0,661±0,169b	0,066	0,269	0,039
	WAD X±SS	-0,995±0,174	-1,369±0,214	-1,182±0,174a			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-0,852±0,121	-0,991±0,149				
UR1y				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS			
	PVD X±SS	9,212±0,367 Aa	8,901±0,373 Ab	9,056±0,347	0,004	0,175	0,192
	WAD X±SS	9,307±0,377 Ba	10,131±0,384 Aa	9,719±0,357			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	9,259±0,263	9,516±0,268				
UR1z				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS			
	PVD X±SS	-7,377±0,338 Aa	-7,508±0,379 Ab	-7,443±0,345	0,000	0,000	0,51
	WAD X±SS	-6,325±0,348 Bb	-7,9±0,39 Aa	-7,113±0,345			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-6,851±0,242	-7,704±0,272				

UL1x	PVD X±SS	1,197±0,173	1,279±0,188	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	1,238±0,166	0,536	0,865	0,864
		1,25±0,124	1,267±0,135					
UL1y	PVD X±SS	9,727±0,39	9,478±0,396	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	9,603±0,363	0,134	0,706	0,487
	WAD X±SS	9,762±0,401	10,175±0,407		9,969±0,374			
		9,744±0,28	9,827±0,284					
UL1z	PVD X±SS	-7,176±0,34Aa	-7,507±0,388Ab	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	-7,341 ± 0,351	0,000	0,000	0,715
	WAD X±SS	-6,278±0,349Bb	-8,034±0,4Aa		-7,156 ± 0,361			
		-6,727±0,244	-7,77±0,279					

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup etkileşimi. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılığı, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harf taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0.05).

4.2.2. Sağ ve Sol Lateral Dişin (UR2-UL2) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sağ ve sol lateral dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Sağ lateral dişin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ lateral dişin x düzlemindeki konumu (UR2x) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 5'te UR2x değerinin grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda zamanlar arasında UR2x değerinde görülen azalma istatistik olarak önemli değilken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) değerlerin istatistik olarak önemli derecede daha yüksek olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle PVD apareyinin sağ lateral dişlerde meydana getirdiği orta hatta yaklaşma hareketi istatistik olarak önemsizken, WAD apareyinin sağ lateral dişlerde orta hattan uzaklaşma şeklinde istatistik olarak önemli derecede lateral hareket gerçekleştirdiği görülmüştür ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanı içinde, PVD grubunda sağ lateral diş orta hattan WAD grubuna nazaran daha uzak iken, T1 zamanında, zıt yönde gerçekleşen hareketler neticesinde, WAD grubunda lateral diş orta hattan PVD grubuna nazaran daha fazla uzaklaşmıştır ve bu fark istatistik olarak önemlidir.
- Sağ lateral dişin y düzlemindeki konumu (UR2y) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde, zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). UR2y'de veriler incelendiğinde değişimin sağ ve sol santral dişlere (UR1y-UL1y) çok benzer şekilde PVD grubunda retrüzyon ve WAD

grubunda protrüzyon meydana getirdiği gözlenmektedir. Ancak bu durum istatistik sonuçlarına yansımamıştır.

- Sağ lateral dişin z düzlemindeki konumu (UR2z) değerlendirildiğinde ise, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 5'te grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda zamanla UR2z değerinde görülen artış istatistik olarak önemsizken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UR2z değerinde görülen artış istatistik olarak önemlidir. Bu durum WAD'nin santral dişlere benzer şekilde, lateral dişlerde de istatistik olarak anlamlı derecede ekstrüzyon hareketi gerçekleştirdiğini ifade etmektedir ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında PVD grubundaki dişler, WAD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede ekstrüze iken, T1 zamanında WAD grubunda meydana gelen diş hareketleri nedeniyle, WAD grubundaki bireylerin sağ lateral dişleri, PVD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede ekstrüzyon konuma gelmiştir.

Sol lateral dişin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sol lateral dişin x düzlemindeki konumu (UL2x) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL2x değerlerinin ortalaması 9,119 iken, T1 zamanına ait UL2x değerlerinin ortalaması 9,546 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Her iki apacey de sol lateral dişlerde orta hattan uzaklaştıracak şekilde istatistik olarak önemli miktarda harekete sebep olmuştur.
- Sol lateral dişin y düzlemindeki konumu (UL2y) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içi zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli

değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). UL2y verileri incelendiğinde, santral dişlerde görülen sonuçlara benzer şekilde, PVD apareyinin sol lateral dişlerde retrüzyona, WAD apareyinin ise protrüzyona sebep olduğu görülmektedir. Fakat bu hareketler istatistik olarak önemli değildir.

- Sol lateral dişin z düzlemindeki konumu (UL2z) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 5'te grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda zamanla UL2z değerinde görülen artış istatistik olarak önemli değilken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UL2z değerinde görülen artış istatistik olarak önemlidir. Bir başka deyişle PVD apareyinin sol lateral dişlerde meydana getirdiği ekstrüzyon istatistik olarak önemli değilken, WAD apareyi sol lateral dişlerde istatistik olarak önemli derecede ekstrüzyon meydana getirmiştir ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası fark değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında PVD grubundaki sol lateral dişler, WAD grubuna göre istatistik olarak anlamlı derecede ekstrüze iken, T1 zamanında WAD grubunda meydana gelen diş hareketleri nedeniyle, WAD grubundaki bireylerin sol lateral dişleri, PVD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede ekstrüzyon konuma gelmiştir.

Tablo 5. PVD ve WAD apareylerinin lateral dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS		Z*Gİ P	Z P	G P
UR2x				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,006	0,011	0,394
	PVD X±SS	-8,923±0,262Aa	-8,885±0,271Ab	-8,904±0,242			
	WAD X±SS	-8,751±0,269Bb	-9,657±0,279Aa	-9,204±0,249			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-8,837±0,188	-9,271±0,195				
UR2y				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,465	0,731	0,521
	PVD X±SS	6,754±0,52	6,544±0,443	6,649 ± 0,464			
	WAD X±SS	6,179±0,535	6,255±0,456	6,217 ± 0,477			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	6,467±0,373	6,4±0,318				
UR2z				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,000	0,000	0,84
	PVD X±SS	-6,273±0,374Aa	-6,399±0,361Ab	-6,336±0,344			
	WAD X±SS	-5,618±0,385Bb	-7,255±0,371Aa	-6,436±0,354			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-5,945±0,268	-6,827±0,259				

UL2x	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	PVD X±SS	8,852±0,453	9,077±0,426	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,188	0,008	0,238
UL2y	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		9,119±0,325 B	9,546±0,306 A	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,156	0,633	0,06
		PVD X±SS	5,908±0,499	5,700±0,442				
UL2z	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	WAD X±SS	6,844±0,513	7,259±0,455		0,000	0,000	0,514
			6,376±0,358	6,480±0,317	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-5,973±0,226	-6,985±0,256				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup etkileşimi. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arkı distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılığı, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.3. Sağ ve Sol Kanin Dişin (UR3-UL3) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sağ ve sol kanin dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Sağ kanin dişin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ kanin dişin x düzlemindeki konumu (UR3x) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 6'da grup içi dönemler arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda zamanla UR3x değerinde görülen azalma istatistik olarak önemli değilken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UR3x değerinde görülen artış istatistik olarak önemlidir. PVD apareyi sağ kanin dişlerinin x düzlemi üzerinde istatistik olarak önemli olmayan miktarda orta hatta yakınlaşmasına yol açarken, WAD apareyi istatistik olarak önemli miktarda orta hattan uzaklaşmasına yol açmıştır ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanı içinde, PVD grubunda sağ kanin diş orta hattan WAD grubuna nazaran daha uzak iken, T1 zamanında, zıt yönde gerçekleşen hareketler neticesinde, WAD grubunda lateral diş orta hattan PVD'ye nazaran daha fazla uzaklaşmıştır ve bu fark istatistik olarak önemlidir.
- Sağ kanin dişin y düzlemindeki konumu (UR3y) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içi grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içi zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR3y değerlerinin ortalaması 2,161 iken, T1 zamanına ait UR3y değerlerinin ortalaması 1,172 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Her iki aparey de tedavinin etkisiyle istatistik olarak önemli miktarda distalizasyona sebep olmuştur.

- Sağ kanin dişin z düzlemindeki konumu (UR3z) değerlendirildiğinde ise, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR3z değerlerinin ortalaması -5,802 iken, T1 zamanına ait UR3z değerlerinin ortalaması -6,698 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Her iki apacey de tedavinin etkisiyle istatistik olarak önemli miktarda sağ kanin dişlerde ekstrüzyona sebep olmuştur.

Sol kanin dişin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sol kanin dişin x düzlemindeki konumu (UL3x) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içi zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL3x değerlerinin ortalaması 17,125 iken, T1 zamanına ait UL3x değerlerinin ortalaması 17,606 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Grup içi zamanlar arası farkın önemli olduğunu ifade eden bu bulgu, her iki grupta da distalizasyon süreci sonunda, sol kaninlerin istatistiksel olarak önemli miktarda orta hattan uzaklaşma hareketi yaptığını gösterir.
- Sol kanin dişin y düzlemindeki konumu (UL3y) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içi zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). T0 zamanına ait UL3y değerlerinin ortalaması 2,536 iken, T1 zamanına ait UL3y değerlerinin ortalaması 1,732 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Grup içi zamanlar arası farkın önemli

olması şeklinde yorumlanan bu durum, her iki grupta da distalizasyon apareylerinin etkisi sonucu, sol kanin dişlerde distalizasyon elde edildiğini göstermektedir.

- Sol kanin dişin z düzlemindeki konumu (UL3z) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Dönem içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların (T0 ve T1) ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL3z değerlerinin ortalaması -4,973 iken, T1 zamanına ait UL3z değerlerinin ortalaması -6,261 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bu durum, sağ kanin dişlerdeki harekete benzer olarak, grup ayrımı olmaksızın her iki apareyde de distalizasyon süreci sonunda sol kanin dişlerde de istatistik olarak önemli derecede ekstrüzyon hareketi meydana geldiğini göstermektedir.

Tablo 6. PVD ve WAD apareylerinin kanin dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	ZP	GP
UR3x					0,004	0,285	0,826
	PVD X±SS	-17,054±0,371Aa	-16,686±0,412Ab	-16,87±0,37			
	WAD X±SS	-16,366±0,382Bb	-17,139±0,424Aa	-16,753±0,381			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-16,71±0,266	-16,912±0,295				
UR3y					0,442	0,000	0,834
	PVD X±SS	2,332±0,581	1,158±0,504	1,745±0,518			
	WAD X±SS	1,991±0,597	1,186±0,519	1,588±0,533			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	2,161±0,416A	1,172±0,362B				
UR3z					0,47	0,000	0,655
	PVD X±SS	-6,025±0,548	-6,814±0,519	-6,419±0,524			
	WAD X±SS	-5,579±0,564	-6,582±0,534	-6,081±0,539			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-5,802±0,393B	-6,698±0,372A				

UL3x	PVD X±SS	17,016±0,326	17,211±0,373	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler		0,109	0,009	0,301
				X±SS	17,113 ± 0,329			
	WAD X±SS	17,234±0,346	18,002±0,396		17,618 ± 0,349			
		17,125±0,237B	17,606±0,272A					
UL3y	PVD X±SS	2,132±0,632	1,339±0,648	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler		0,977	0,040	0,358
	WAD X±SS	2,939±0,67	2,124±0,687	X±SS	1,735±0,586			
		2,536±0,461A	1,732±0,472B		2,532±0,621			
UL3z	PVD X±SS	-5,147±0,811	-6,36±0,567	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler		0,866	0,006	0,769
	WAD X±SS	-4,8±0,86	-6,161±0,601	X±SS	-5,753±0,633			
		-4,973±0,591B	-6,261±0,41A		-5,481±0,671			

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup etkileşimini. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılığı, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.4. Sağ 1. Premolar Dişin Bukkal ve Palatinal Tüberkül Tepesi (UR4B-UR4P) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sağ 1. premolar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 7’de gösterilmiştir.

Sağ 1. premolar dişin, bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 1. premolar dişin bukkal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UR4Bx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Sağ 1. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde, her iki apareyde de istatistik olarak önemli olmayan derecede bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) görülmüştür.
- Sağ 1. premolar dişin bukkal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UR4By) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR4By değerlerinin ortalaması -5,457 iken, T1 zamanına ait UR4By değerlerinin ortalaması -7,001 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bu durum aparey ayrımı olmaksızın her iki grupta da sağ 1. premolarların bukkal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edildiğini göstermektedir.
- Sağ 1. premolar dişin bukkal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UR4Bz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları

arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde dönem içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Sağ 1. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde her iki grupta da istatistik olarak önemi olmayan bir ekstrüzyon hareketi görülmüştür.

- Sağ 1. premolar dişin palatinal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UR4Px) dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonucunda, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Dönem içerisinde grupların (G1 ve G2) ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların (T0 ve T1) ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR4Px değerlerinin ortalaması -14,163 iken, T1 zamanına ait UR4Px değerlerinin ortalaması -15,028 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bir başka deyişle her iki grupta da sağ 1. premolar dişlerin palatinal tüberküllerinde istatistik olarak önemli derecede bukkal yönde (ekspansiyon) lateral hareket izlenmiştir.
- Sağ 1. premolar dişin palatinal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UR4Py) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Dönem içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR4Py değerlerinin ortalaması -7,116 iken, T1 zamanına ait UR4Py değerlerinin ortalaması -8,636 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bir başka deyişle sağ 1. premolar dişlerin, bukkal tüberküllerinde olduğu gibi palatinal tüberküllerde de her iki apareyle istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiştir.
- Sağ 1. premolar dişin palatinal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UR4Pz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Dönem içerisinde grupların ortalamaları

arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). T0 zamanına ait UR4Pz değerlerinin ortalaması -6,514 iken, T1 zamanına ait UR4Pz değerlerinin ortalaması -6,755 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Her iki apareyde de sağ 1. premolar dişlerin palatinal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda ekstrüzyon görülmüştür.



Tablo 7. PVD ve WAD apareylerinin sağ 1.premolar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS		Z*GİP	ZP	GP
UR4Bx				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS			
	PVD X±SS	-19,782±1,512	-20,341±0,32	-20,061±0,83	0,241	0,091	0,208
	WAD X±SS	-17,035±1,555	-20,025±0,329	-18,53±0,855			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-18,408±1,085	-20,183±0,23				
UR4By				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS			
	PVD X±SS	-4,967±0,761	-6,056±0,92	-5,512±0,802	0,234	0,000	0,221
	WAD X±SS	-5,948±0,783	-7,946±0,946	-6,947±0,825			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-5,457±0,546 B	-7,001± 0,66A				
UR4Bz				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS			
	PVD X±SS	-7,331±0,349	-7,373±0,383	-7,352±0,358	0,575	0,352	0,471
	WAD X±SS	-6,894±0,359	-7,062±0,394	-6,978±0,368			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-7,112±0,25	-7,218±0,275				

UR4P _x	PVD X±SS	-14,438±0,314	-14,926±0,379	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,059	0,000	0,711
				WAD X±SS	-14,682±0,321			
UR4P _y	WAD X±SS	-13,888±0,324	-15,131±0,39	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,911	0,000	0,671
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-14,163±0,226 ^B	-15,028±0,272 ^A	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS				
	PVD X±SS	-6,968±0,566	-8,464±0,514	-7,716 ± 0,52	-8,036 ± 0,535			
WAD X±SS	-7,264±0,583	-8,808±0,528						
UR4P _z	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-7,116±0,406 ^B	-8,636±0,368 ^A	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,625	0,037	0,876
	PVD X±SS	-6,579±0,332	-6,766±0,354	-6,673±0,335	-6,597±0,344			
	WAD X±SS	-6,449±0,342	-6,745±0,365					
Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-6,514±0,238 ^B	-6,755±0,254 ^A					

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup etkisi. PVD: palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılık, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.5. Sol 1. Premolar Dişin Bukkal ve Palatinal Tüberkül Tepesi (UL4B-UL4P) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sol 1. premolar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 8'de gösterilmiştir.

Sol 1. premolar dişin, bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sol 1. premolar dişin bukkal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UL4Bx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Dönem içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL4Bx değerlerinin ortalaması 19,872 iken, T1 zamanına ait UL4Bx değerlerinin ortalaması 20,893 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Sol 1. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde her iki apareyle de istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) gerçekleşmiştir.
- Sol 1. premolar dişin bukkal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UL4By) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL4By değerlerinin ortalaması -4,572 iken, T1 zamanına ait UL4By değerlerinin ortalaması -5,978 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Her iki apareyle de sol 1. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edildiği anlamına gelen bu bulgu sağ ve sol kanin dişlerle ve sağ 1. premolar dişlerle benzerlik göstermektedir.

- Sol 1. premolar dişin bukkal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UL4Bz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL4Bz değerlerinin ortalaması -7,158 iken, T1 zamanına ait UL4Bz değerlerinin ortalaması -7,493 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyle de sol 1. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda ekstrüzyon meydana gelmesidir.
- Sol 1. premolar dişin palatinal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UL4Px) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların (T0 ve T1) ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL4Px değerlerinin ortalaması 14,489 iken, T1 zamanına ait UL4Px değerlerinin ortalaması 15,389 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bir başka deyişle sol 1. premolar dişlerin palatinal tüberküllerinde de bukkal tüberküle benzer şekilde, bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) elde edilmiştir.
- Sol 1. premolar dişin palatinal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UL4Py) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL4Py değerlerinin ortalaması -6,145 iken, T1 zamanına ait UL4Py değerlerinin ortalaması -7,495 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Her iki apareyle de sol 1. premolar dişlerin palatinal tüberküllerinde istatistik

olarak önemli miktarda distalizasyon elde edildiğini gösteren bu bulgu kanin dişlerle ve sağ 1. premolar dişlerle benzerlik göstermektedir.

- Sol 1. premolar dişin palatinal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UL4Pz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Dönem içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL4Pz değerlerinin ortalaması -6,436 iken, T1 zamanına ait UL4Pz değerlerinin ortalaması -6,957 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyle de sol 1. premolar dişlerin palatinal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda ekstrüzyon elde edilmiştir.

Tablo 8. PVD ve WAD apareylerinin sol 1.premolar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	Z P	G P
UL4Bx	PVD X±SS	19,567±0,347	20,405±0,338	19,986±0,329	0,192	0,000	0,102
	WAD X±SS	20,178±0,357	21,38±0,348	20,779±0,338			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	19,872±0,249 B	20,893±0,243 A				
UL4By	PVD X±SS	-4,917±0,958	-5,984±0,946	-5,451±0,888	0,498	0,008	0,784
	WAD X±SS	-4,226±0,986	-5,971±0,974	-5,099±0,914			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-4,572±0,688 B	-5,978±0,679 A				
UL4Bz	PVD X±SS	-7,651±0,324	-7,863±0,34	-7,757±0,325	0,229	0,002	0,073
	WAD X±SS	-6,664±0,334	-7,124±0,35	-6,894±0,334			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-7,158±0,233 B	-7,493±0,244 A				

UL4Px	PVD X±SS	14,191±0,317	14,965±0,291	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler		0,387	0,000	0,089
				X±SS	14,578±0,287			
UL4Py	WAD X±SS	14,788±0,326	15,814±0,3	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler		0,622	0,000	0,213
		14,489±0,227B	15,389±0,209A	X±SS				
UL4Pz	PVD X±SS	-6,611±0,57	-8,062±0,597	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler		0,162	0,000	0,305
	WAD X±SS	-5,679±0,587	-6,929±0,614	X±SS				
UL4Pz		-6,145±0,409B	-7,495±0,428A	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler		0,162	0,000	0,305
		-6,742±0,302	-7,099±0,319	X±SS				
UL4Pz	WAD X±SS	-6,129±0,311	-6,815±0,328	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler		0,162	0,000	0,305
		-6,436±0,217B	-6,957±0,229A	X±SS				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup etkileşimini. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılığı, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.6. Sağ 2. Premolar Dişin Bukkal ve Palatinal Tüberkül Tepesi (UR5B-UR5P) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sağ 2. premolar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 9'da gösterilmiştir.

Sağ 2. premolar dişin, bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 2. premolar dişin bukkal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UR5Bx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların (T0 ve T1) ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR5Bx değerlerinin ortalaması -21,738 iken, T1 zamanına ait UR5Bx değerlerinin ortalaması -22,929 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyde de sağ 2. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinin x düzlemi üzerinde istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) yapmış olmasıdır.
- Sağ 2. premolar dişin bukkal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UR5By) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR5By değerlerinin ortalaması -12,204 iken, T1 zamanına ait UR5By değerlerinin ortalaması -15,052 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı sağ 2.premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde her iki aparey ile de istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiş olmasıdır.

- Sağ 2. premolar dişin bukkal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UR5Bz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR5Bz değerlerinin ortalaması -7,417 iken, T1 zamanına ait UR5Bz değerlerinin ortalaması -6,981 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki aparey ile de distalizasyon sonrasında sağ 2. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde, sağ ve sol 1. premolar dişlerin aksine istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon hareketi meydana gelmesidir.
- Sağ 2. premolar dişin palatinal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UR5Px) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR5Px değerlerinin ortalaması -16,496 iken, T1 zamanına ait UR5Px değerlerinin ortalaması -17,619 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Sağ 2. premolar dişlerin palatinal tüberküllerinde de bukkal tüberküllere benzer şekilde x düzlemi üzerinde istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) meydana gelmiştir.
- Sağ 2. premolar dişin palatinal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UR5Py) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR5Py değerlerinin ortalaması -14,100 iken, T1 zamanına ait UR5Py değerlerinin ortalaması -16,632 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı sağ 2. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde

olduğu gibi, palatinal tüberküllerinde de her iki aparey ile de istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiş olmasıdır.

- Sağ 2. premolar dişin palatinal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UR5Pz) değerlendirildiğinde ise, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Sağ 2. premolar dişlerin palatinal tüberküllerinde de bukkal tüberküllerinde olduğu gibi intrüzyon hareketi meydana gelmiştir. Ancak meydana gelen bu intrüzyon istatistik olarak önemli değildir.

Tablo 9. PVD ve WAD aparatlarının sağ 2. premolar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*Gİ P	Z P	GP
UR5Bx					0,131	0,000	0,357
	PVD X±SS	-21,848±0,349	-23,279±0,369	-22,563±0,343			
	WAD X±SS	-21,629±0,359	-22,58±0,38	-22,104±0,352			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-21,738±0,25B	-22,929±0,265A				
UR5By					0,534	0,000	0,409
	PVD X±SS	-11,767±0,599	-14,839±0,591	-13,303±0,541			
	WAD X±SS	-12,641±0,617	-15,265±0,608	-13,953±0,557			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-12,204±0,43B	-15,052±0,424A				
UR5Bz					0,774	0,005	0,927
	PVD X±SS	-7,464±0,376	-6,986±0,414	-7,225±0,382			
	WAD X±SS	-7,371±0,387	-6,977±0,426	-7,174±0,393			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-7,417±0,27A	-6,981±0,297B				

UR5Px	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	PVD X±SS	-16,627±0,337	-17,965±0,358	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,159	0,000	0,323
					WAD X±SS	-16,365±0,347			
			-16,496±0,242B	-17,619±0,257A					
UR5Py	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	PVD X±SS	-14,006±0,582	-16,738±0,581	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,498	0,000	0,988
					WAD X±SS	-14,194±0,599			
			-14,1±0,418B	-16,632±0,417A					
UR5Pz	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	PVD X±SS	-7,123±0,376	-6,818±0,439	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,610	0,090	0,634
					WAD X±SS	-7,328±0,387			
			-7,225±0,27	-6,99±0,315					

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup etkisi. PVD: palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılıklar, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harf taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.7. Sol 2. Premolar Dişin Bukkal ve Palatinal Tüberkül Tepesi (UL5B-UL5P) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sol 2. premolar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 10'da gösterilmiştir.

Sol 2. premolar dişin, bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sol 2. premolar dişin bukkal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UL5Bx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL5Bx değerlerinin ortalaması 22,379 iken, T1 zamanına ait UL5Bx değerlerinin ortalaması 24,146 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde de sağ ve sol 1.premolarlara ve sağ 2. premolarlara benzer şekilde, x düzlemi üzerinde istatistik olarak anlamlı miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) gerçekleşmiştir.
- Sol 2. premolar dişin bukkal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UL5By) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların (T0 ve T1) ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL5By değerlerinin ortalaması -10,944 iken, T1 zamanına ait UL5By değerlerinin ortalaması -13,546 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde her iki aparey ile de istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiş olmasıdır.

- Sol 2. premolar dişin bukkal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UL5Bz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). T0 zamanına ait UL5Bz değerlerinin ortalaması -7,621 iken, T1 zamanına ait UL5Bz değerlerinin ortalaması -7,374 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki aparey ile de distalizasyon sonrasında sağ 2. premolar dişlere benzer şekilde, sol 2. premolar dişlerin de bukkal tüberküllerinde, sağ ve sol 1. premolar dişlerin aksine istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon hareketi meydana gelmesidir.
- Sol 2. premolar dişin palatinal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UL5Px) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Dönem içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL5Px değerlerinin ortalaması 17,321 iken, T1 zamanına ait UL5Px değerlerinin ortalaması 18,711 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde olduğu gibi palatinal tüberküllerinde de sağ ve sol 1. premolarlara ve sağ 2. premolarlara benzer şekilde, x düzlemi üzerinde istatistik olarak anlamlı miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) gerçekleştiğidir.
- Sol 2. premolar dişin palatinal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UL5Py) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Dönem içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL5Py değerlerinin ortalaması -12,341 iken, T1 zamanına ait UL5Py değerlerinin ortalaması -14,883

olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p < 0,05$). Bir başka deyişle sol 2.premolar dişlerin bukkal tüberküllerinde olduğu gibi palatinal tüberküllerinde de her iki aparey ile istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiştir.

- Sol 2. premolar dişin palatinal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UL5Pz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p > 0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p > 0,05$). Aynı şekilde zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p > 0,05$). Bunun anlamı PVD grubunda sol 2. premolar dişlerin palatinal tüberküllerinde meydana gelen intrüzyonun da WAD grubunda meydana gelen ekstrüzyon gibi istatistik olarak önemsiz olmasıdır.

Tablo 10. PVD ve WAD apareylerinin sol 2.premolar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	ZP	GP
UL5Bx							
	PVD X±SS	22,292±0,421	24,118±0,372	23,205±0,342	0,839	0,000	0,817
	WAD X±SS	22,466±0,433	24,174±0,383	23,32±0,352			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	22,379±0,302 B	24,146±0,267 A				
UL5By							
	PVD X±SS	-10,729±1,285	-13,547±1,509	-12,138±1,377	0,568	0,000	0,915
	WAD X±SS	-11,158±1,323	-13,545±1,553	-12,351±1,417			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-10,944±0,922 B	-13,546±1,083 A				
UL5Bz							
	PVD X±SS	-8,193±0,4	-7,713±0,403	-7,953±0,393	0,061	0,047	0,115
	WAD X±SS	-7,049 ±0,412	-7,035±0,415	-7,042±0,404			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-7,621±0,287 A	-7,374±0,289 B				

ULSPx	PVD X±SS	16,816±0,409	18,561±0,344	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	17,688±0,337	0,156	0,000	0,184
		17,321±0,293B	18,711±0,247A					
				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS				
ULSPy	PVD X±SS	-11,837±1,348	-14,894±1,561		-13,366±1,438	0,154	0,000	0,813
	WAD X±SS	-12,844±1,387	-14,871±1,606		-13,858±1,479			
		-12,341±0,967B	-14,883±1,12A					
				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS				
ULSPz	PVD X±SS	-7,749±0,384	-7,611±0,405		-7,68±0,379	0,212	0,690	0,322
	WAD X±SS	-7,001±0,395	-7,266±0,416		-7,134±0,39			
		-7,375±0,275	-7,439±0,29					
				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup etkileşimini. PVD: palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılık, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.8. Sağ 1. Molar Dişin Meziyobukkal ve Meziyopalatinal Tüberkül Tepesi (UR6MB-UR6MP) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sağ 1. molar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 11’de gösterilmiştir.

Sağ 1. molar dişin, meziyobukkal ve meziyopalatinal tüberkül tepelerinin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 1. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UR6MBx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Tablo 11’de grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UR6MBx değerinde meydana gelen artış istatistik olarak önemli iken, WAD grubunda zamanla UR6MBx değerinde meydana gelen artış istatistik olarak önemli değildir. Bir başka deyişle her iki grupta da sağ 1. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde x düzlemi üzerinde bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) gerçekleştiği görülmüştür ($p<0,05$). Ancak meydana gelen bu hareket PVD grubunda istatistik olarak önemli miktarda iken WAD grubunda değildir. Zaman içinde gruplar arası fark değerlendirildiğinde, T0 zamanında PVD’de UR6MBx noktası orta hattan WAD grubuna nazaran istatistik olarak daha uzak konumdadır ve bu durum tedavi sonunda (T1) da korunmuştur.
- Sağ 1. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UR6MBy) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR6MBy değerlerinin ortalaması -18,624 iken, T1 zamanına ait UR6MBy değerlerinin ortalaması -21,769 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür

($p<0,05$). Bunun anlamı her iki aparey ile sağ 1. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon meydana gelmesidir. İki apareyin distalizasyon etkileri arasında istatistik fark yoktur.

- Sağ 1. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UR6MBz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Tablo 11’de, grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, her iki grupta da distalizasyon sonrasında (T1) UR6MBz değerinde azalma olduğu, bir başka deyişle her iki grupta da sağ 1. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde, PVD grubunda daha fazla miktarda olmak üzere, istatistik olarak önemli derecede intrüzyon hareketi gerçekleştiği görülmüştür ($p<0,05$). Zaman içinde gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında PVD grubunda sağ 1. molar dişlerin meziyobukkal tüberkülleri, WAD grubuna nazaran istatistik olarak önemli derecede daha intrüsyon konumdadır ve distalizasyon tedavisi sırasında meydana gelen intüzyon hareketinin PVD grubunda daha fazla olması neticesinde bu durum tedavi sonunda da PVD grubu lehine artarak devam etmiştir.
- Sağ 1. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UR6MPx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR6MPx değerlerinin ortalaması -18,968 iken, T1 zamanına ait UR6MPx değerlerinin ortalaması -20,594 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki aparey ile sağ 1. molar dişlerin meziyopalatinal tüberküllerinin, x düzlemi üzerinde istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) yaptıklarıdır. Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası veriler değerlendirildiğinde, PVD grubuna ait her iki zamandaki UR6MPx değerlerinin ortalaması -20,475 iken, WAD grubuna ait her iki zamandaki UR6MPx değerlerinin ortalaması -19,087 olarak bulunmuş

olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı, WAD grubunda distalizasyon tedavisi ile beraber sağ 1. molar dişlerin meziyopalatinal tüberküllerinde görülen bukkal yönde lateral diş hareketi (ekspansiyon), PVD grubunda görülen harekete göre anlamlı derecede azdır.

- Sağ 1. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UR6MPy) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR6MPy değerlerinin ortalaması -22,224 iken, T1 zamanına ait UR6MPy değerlerinin ortalaması -25,646 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bir başka deyişle her iki aparey ile sağ 1. molar dişlerin meziyopalatinal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon meydana gelmiştir.
- Sağ 1. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UR6MPz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR6MPz değerlerinin ortalaması -7,752 iken, T1 zamanına ait UR6MPz değerlerinin ortalaması -6,478 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki grupta da meziyopalatinal tüberküllerde istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon gerçekleşmiştir.

Tablo 11. PVD ve WAD apareylerinin sağ 1. molar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GiP	ZP	GP
UR6MBx					0,050	0,000	0,008
	PVD X±SS	-24,716±0,372Ba	-26,204±0,448Aa	-25,46±0,374			
	WAD X±SS	-23,699±0,383Ab	-24,181±0,461Ab	-23,94±0,385			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-24,207±0,267	-25,193±0,321				
UR6MBy					0,979	0,000	0,419
	PVD X±SS	-18,293±0,58	-21,429±0,638	-19,861±0,571			
	WAD X±SS	-18,956±0,597	-22,108±0,656	-20,532±0,588			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-18,624±0,416B	-21,769±0,458A				
UR6MBz					0,026	0,000	0,253
	PVD X±SS	-6,873±0,46 Ab	-5,233±0,512Bb	-6,053±0,466			
	WAD X±SS	-7,178±0,473 Aa	-6,484±0,527Ba	-6,831±0,479			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-7,025±0,33	-5,858±0,368				

UR6MPx	PVD X±SS	-19,931±0,341	-21,558±0,677	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,193	0,000	0,041	
				WAD X±SS	-19,087±0,468b				
UR6MPy	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-18,545±0,351	-19,629±0,696					
	PVD X±SS		-21,779±0,651	-25,743±0,634	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,088	0,000	0,692
	WAD X±SS		-22,669±0,67	-25,548±0,653					
Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-22,224±0,467B	-25,646±0,455A						
UR6MPz	PVD X±SS		-7,442±0,469	-6,064±0,5	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,572	0,000	0,290
	WAD X±SS		-8,063±0,483	-6,891±0,515					
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-7,752±0,337A	-6,478±0,359B					

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup interaksyonu. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arka distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılık, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur ($p>0,05$).

4.2.9. Sol 1. Molar Dişin Meziyobukkal ve Meziyopalatinal Tüberkül Tepesi (UL6MB-UL6MP) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sol 1. molar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 12’de gösterilmiştir.

Sol 1. molar dişin, meziyobukkal ve meziyopalatinal tüberkül tepelerinin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sol 1. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UL6MBx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 12’de grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UL6MBx değerinde görülen artış istatistik olarak önemli iken, WAD grubunda zamanla UL6MBx değerinde görülen artış istatistik olarak önemli değildir. Bir başka deyişle PVD ile sol 1. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde gerçekleşen bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) istatistik olarak önemliken ($p<0,05$), WAD ile gerçekleşen hareket istatistik olarak önemsizdir. Zaman içi gruplar arası veriler değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında gruplar arasında istatistik olarak önemli bir fark yokken, PVD grubunda elde edilen bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) neticesinde, T1 zamanında PVD grubunda UL6MBx noktası, WAD grubuna nazaran istatistik olarak önemli derecede bukkalde konumlanmıştır.
- Sol 1. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UL6MBy) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL6MBy değerlerinin ortalaması -17,657 iken, T1 zamanına ait UL6MBy değerlerinin ortalaması -21,152

olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyde de sol 1. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiş olmasıdır. Apareylerin distalizasyon etkileri arasında istatistik olarak önemli fark yoktur.

- Sol 1. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UL6MBz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 12'de grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UL6MBz değerinde görülen azalma istatistik olarak önemliyken, WAD grubunda zamanla UL6MBz değerinde görülen azalma istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Bir başka deyişle her iki grupta da distalizasyon işlemi sırasında sol 1. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde intrüzyon görülmüştür. Ancak PVD grubunda meydana gelen intrüzyon hareketi istatistik olarak önemli iken ($p<0,05$), WAD'de gerçekleşen hareket istatistik olarak önemli değildir. Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında, PVD grubunda, sol 1. molar dişler, WAD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede ekstrüzyon konumunda iken, T1 zamanında meydana gelen diş hareketleri nedeniyle, PVD grubunda sol 1. molar dişler, WAD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede intrüzyon konuma gelmiştir.
- Sol 1. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UL6MPx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 12'de grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UL6MPx değerinde görülen artış istatistik olarak önemli iken, WAD grubunda zamanla UL6MPx değerinde görülen artış istatistik olarak önemli değildir. Bir başka deyişle sol 1. molar dişlerin meziyopalatinal tüberküllerinin x düzlemi üzerinde gerçekleştiği bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) PVD grubunda istatistik olarak önemli miktarda iken ($p<0,05$), WAD grubunda istatistik olarak önemsiz miktardadır. Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0

zamanında PVD grubundaki sol 1. molar dişler, WAD grubundakilere göre istatistik olarak önemli derecede orta hatta yakın konumda iken, T1 zamanında PVD grubundaki sol 1. molar dişler, WAD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede fazla miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) yaparak, orta hattan daha uzak konuma gelmişlerdir.

- Sol 1. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UL6MPy) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL6MPy değerlerinin ortalaması -21,251 iken, T1 zamanına ait UL6MPy değerlerinin ortalaması -25,036 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyde de sol 1. molar dişlerin meziyopalatinal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiş olmasıdır. İki apareyin distalizasyon etkileri arasında istatistik fark yoktur.
- Sol 1. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UL6MPz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL6MPy değerlerinin ortalaması -7,925 iken, T1 zamanına ait UL6MPy değerlerinin ortalaması -6,931 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Başka bir deyişle her iki apareyde de sol 1. molar dişlerin meziyopalatinal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon hareketi gerçekleşmiştir.

Tablo 12. PVD ve WAD apareylerinin sol 1. molar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	ZP	GP
UL6MBx				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,001	0,000	0,094
	PVD X±SS	25,298±0,411Ba	27,883±0,446Aa	26,566±0,383			
	WAD X±SS	25,363±0,422Aa	25,874±0,459Ab	25,618±0,394			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	25,333±0,295	26,853±0,32				
UL6MBy				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,467	0,000	0,235
	PVD X±SS	-18,076±0,614	-21,779±0,654	-19,928±0,603			
	WAD X±SS	-17,237±0,632	-20,525±0,673	-18,881±0,621			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-17,657±0,44B	-21,152±0,469A				
UL6MBz				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,002	0,000	0,708
	PVD X±SS	-7,583±0,476Aa	-5,882±0,482Bb	-6,732±0,462			
	WAD X±SS	-6,715±0,49Ab	-6,247±0,496Aa	-6,481±0,476			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-7,149±0,342	-6,064±0,346				

UL6MP_x	PVD X±SS	19,856±0,457 Bb	23,095±0,501 Aa	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,000	0,000	0,000	0,477
				21,476±0,42	21,042±0,432				
	WAD X±SS	20,769±0,47 Aa	21,315±0,516 Ab	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,163	0,000	0,219	
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	20,313±0,328	22,205±0,359	-23,702±0,621	-22,585±0,639				
UL6MP_y	PVD X±SS	-21,568±0,616	-25,836±0,709	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS		0,167	0,000	0,696	
	WAD X±SS	-20,934±0,634	-24,236±0,729	-7,558±0,458	-7,299±0,471				
UL6MP_z	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-21,251±0,442 B	-25,036±0,508 A			0,167	0,000	0,696
	PVD X±SS	-8,175±0,455	-6,94±0,491	-6,923±0,505	-7,299±0,471				
		WAD X±SS	-7,675±0,468	-6,931±0,352 B			0,167	0,000	0,696
		Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-7,925±0,326 A	-6,931±0,352 B					

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup interaksyonu. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılık, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur ($p>0,05$).

4.2.10. Sağ 2. Molar Dişin Meziyobukkal ve Meziyopalatinal Tüberkül Tepesi (UR7MB-UR7MP) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sağ 2. molar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 13'te gösterilmiştir.

Sağ 2. molar dişin, meziyobukkal ve meziyopalatinal tüberkül tepelerinin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 2. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UR7MBx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR7MBx değerlerinin ortalaması -27,571 iken, T1 zamanına ait UR7MBx değerlerinin ortalaması -29,285 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyde de sağ 2. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinin, x düzlemi üzerinde, istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) gerçekleştirmesidir.
- Sağ 2. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UR7MBy) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR7MBy değerlerinin ortalaması -29,295 iken, T1 zamanına ait UR7MBy değerlerinin ortalaması -33,069 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bir başka deyişle her iki aparey ile de sağ 2. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiştir.

- Sağ 2. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UR7MBz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR7MBz değerlerinin ortalaması -5,744 iken, T1 zamanına ait UR7MBx değerlerinin ortalaması -4,460 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apeareyle de distalizasyon tedavisi sırasında sağ 2. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde intrüzyon meydana gelmesidir.
- Sağ 2. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UR7MPx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR7MPx değerlerinin ortalaması -22,172 iken, T1 zamanına ait UR7MPx değerlerinin ortalaması -23,594 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bu verinin anlamı her iki apeareyle de sağ 2. molar dişlerin meziyopalatinal tüberküllerinde x düzlemi üzerinde, istatistik olarak önemli miktarda, bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) meydana gelmiş olmasıdır. Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde, PVD grubuna ait UR7MPx değerlerinin ortalaması -23,738 iken, WAD grubuna ait UR7MPx değerlerinin ortalaması -22,028 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bir başka deyişle PVD apeareyinin gerçekleştirdiği bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) miktarı WAD apeareyine göre istatistik olarak önemli derecede fazladır.
- Sağ 2. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UR7MPy) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları

arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). T0 zamanına ait UR7MPy değerlerinin ortalaması -30,784 iken, T1 zamanına ait UR7MPy değerlerinin ortalaması -36,165 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bir başka deyişle her iki aparey ile sağ 2. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde olduğu gibi meziyopalatinal tüberküllerinde de istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiştir.

- Sağ 2. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UR7MPz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Dönem içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların - ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). T0 zamanına ait UR7MPz değerlerinin ortalaması -6,757 iken, T1 zamanına ait UR7MPz değerlerinin ortalaması -6,106 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyle de distalizasyon tedavisi sırasında sağ 2. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon meydana gelmesidir.

Tablo 13. PVD ve WAD apareylerinin sağ 2. molar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GiP	ZP	GP
UR7MBx							
	PVD X±SS	-28,198±0,541	-30,298±0,654	-29,248±0,572	0,141	0,000	0,051
	WAD X±SS	-26,944±0,541	-28,272±0,654	-27,608±0,572			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-27,571±0,383B	-29,285±0,462A				
UR7MBy							
	PVD X±SS	-28,695±0,705	-32,991±0,812	-30,843±0,722	0,132	0,000	0,512
	WAD X±SS	-29,895±0,705	-33,146±0,812	-31,521±0,722			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-29,295±0,498B	-33,069±0,574A				
UR7MBz							
	PVD X±SS	-5,578±0,533	-4,079±0,737	-4,829±0,615	0,426	0,000	0,534
	WAD X±SS	-5,911±0,533	-4,84±0,737	-5,375±0,615			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-5,744±0,377A	-4,460±0,521B				

UR7MPx	PVD X±SS	-22,849±0,565	-24,626±0,649	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,233	0,000	0,043
Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-22,172±0,399B	-23,594±0,459A				
UR7MPy	PVD X±SS	-32,587±2,889	-36,366±0,703	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,442	0,014	0,357
Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-30,784±2,043B	-36,165±0,497A				
UR7MPz	PVD X±SS	-6,377±0,533	-5,888±0,535	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,555	0,023	0,402
Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-6,757±0,377A	-6,106±0,379B				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup interaksyonu. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arka distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılık, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur ($p>0,05$).

4.2.11. Sol 2. Molar Dişin Meziyobukkal ve Meziyopalatinal Tüberkül Tepesi (UL7MB-UL7MP) Noktasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Sol 2. molar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak üç düzlemde de yer değiştirme miktarını saptamak amacıyla yapılan noktasal ölçümlerin istatistik analiz verileri Tablo 14'te gösterilmiştir.

Sol 2. molar dişin, meziyobukkal ve meziyopalatinal tüberkül tepelerinin x, y ve z düzlemlerindeki konumu dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sol 2. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UL7MBx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL7MBx değerlerinin ortalaması 29,006 iken, T1 zamanına ait UL7MBx değerlerinin ortalaması 31,1 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyde de sol 2. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinin, x düzlemi üzerinde, istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) gerçekleştirmesidir.
- Sol 2. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UL7MBy) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Tablo 14'de grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, her iki grupta da, distalizasyon sonrasında (T1) UL7MBy değerinde artma olduğu, bir başka deyişle her iki grupta da sol 2. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde, PVD grubunda daha fazla miktarda olmak üzere istatistik olarak önemli derecede distalizasyon hareketi gerçekleştiği görülmüştür ($p<0,05$). Zaman içinde gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında PVD grubunda sol 2. molar dişlerin meziyobukkal tüberkülleri, WAD grubuna nazaran istatistik olarak önemli derecede daha distal konumdadır ve distalizasyon

tedavisi sırasında meydana gelen distalizasyon hareketinin PVD grubunda daha fazla olması neticesinde bu durum tedavi sonunda da PVD grubu lehine distal yönde artarak devam etmiştir.

- Sol 2. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UL7MBz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Tablo 14’te grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UL7MBz değerinde görülen azalma istatistik olarak önemli iken, WAD grubunda zamanla UL7MBz değerinde meydana gelen azalma istatistik olarak önemsizdir. Bir başka deyişle her iki grupta da 2. molar dişlerin meziyobukkal tüberküllerinde intrüzyon gerçekleşmiştir. Ancak PVD grubunda gerçekleşen intrüzyon hareketi istatistik olarak önemli iken ($p<0,05$), WAD grubunda önemsizdir. Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında PVD grubundaki dişler, WAD grubuna göre istatistik olarak anlamlı derecede ekstrüze iken, T1 zamanında PVD grubunda meydana gelen diş hareketleri nedeniyle, PVD grubundaki bireylerin sol 2. molar dişleri, WAD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede intrüzyon konuma gelmiştir.
- Sol 2. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün x düzlemindeki konumu (UL7MPx) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL7MPx değerlerinin ortalaması 23,613 iken, T1 zamanına ait UL7MPx değerlerinin ortalaması 25,857 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyde de sol 2. molar dişlerin meziyopalatinal tüberküllerinin, x düzlemi üzerinde, istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) gerçekleştirmesidir.

- Sol 2. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün y düzlemindeki konumu (UL7MPy) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Tablo 14'de grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, her iki grupta da, distalizasyon sonrasında (T1) UL7MPy değerinde artma olduğu, bir başka deyişle her iki grupta da sol 2. molar dişlerin meziyopalatinal tüberküllerinde, PVD grubunda daha fazla miktarda olmak üzere istatistik olarak önemli derecede distalizasyon hareketi gerçekleştiği görülmüştür ($p<0,05$). Zaman içinde gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında PVD grubunda sol 2. molar dişlerin meziyopalatinal tüberkülleri, WAD grubuna nazaran istatistik olarak önemli derecede daha distal konumdadır ve distalizasyon tedavisi sırasında meydana gelen distalizasyon hareketinin PVD grubunda daha fazla olması neticesinde bu durum tedavi sonunda da PVD grubu lehine distal yönde artarak devam etmiştir.
- Sol 2. molar dişin meziyopalatinal tüberkülünün z düzlemindeki konumu (UL7MPz) değerlendirildiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Tablo 14'te grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda distalizasyon sonrasında (T1), UL7MPz değerinde görülen azalma istatistik olarak anlamlı iken, WAD grubunda zamanla UL7MPz değerinde görülen azalma istatistik olarak önemsizdir. Bir başka deyişle WAD grubunda sol 2. molar dişlerin meziyopalatinal tüberküllerinde meydana gelen intrüzyon hareketi istatistik olarak önemsizken, PVD grubunda meydana gelen intrüzyon hareketi istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında gruplar arasında istatistik olarak önemli bir fark yokken, PVD grubunda elde edilen intrüzyon hareketi neticesinde, T1 zamanında PVD grubunda UL7MPz noktası, WAD grubuna nazaran istatistik olarak önemli derecede fazla miktarda intrüze olmuştur.

Tablo 14. PVD ve WAD apareylerinin sol 2. molar dişe ait T0 ve T1 zamanlarındaki noktasal ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	ZP	GP
UL7MBx							
	PVD X±SS	28,454±0,46	31,241±0,53	29,848±0,434	0,053	0,000	0,513
	WAD X±SS	29,559±0,473	30,959±0,545	30,259±0,446			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	29,006±0,33B	31,1±0,38A				
UL7MBy							
	PVD X±SS	-28,92±0,655Ba	-33,739±0,721Aa	-31,329±0,652	0,006	0,000	0,036
	WAD X±SS	-27,804±0,674Bb	-30,775±0,742Ab	-29,29±0,671			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-28,362±0,47	-32,257±0,517				
UL7MBz							
	PVD X±SS	-5,899±0,647Aa	-4,386±0,634Bb	-5,143±0,623	0,012	0,000	0,978
	WAD X±SS	-5,299±0,666Ab	-4,936±0,653Aa	-5,118±0,641			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	-5,599±0,464	-4,661±0,455				

UL7MP _x	PVD X±SS	22,971±0,485	25,946±0,622	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,056	0,000	0,441
Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		23,613±0,348B	25,857±0,446A				
UL7MP _y	PVD X±SS	-32,201±0,672Ba	-36,216±0,725Aa	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,038	0,000	0,096
Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-31,723±0,482	-35,059±0,52				
UL7MP _z	PVD X±SS	-6,665±0,689Aa	-5,746±0,625Bb	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,039	0,035	0,876
Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS		-6,51±0,494	-6,045±0,448				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup interaksyonu. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılıklar, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.12. Sağ ve Sol 1. Premolar Dişlerin Devrilme-Dikleşme Miktarının Açısal (UR4ALFA-UL4ALFA) Değerlendirilmesi

Sağ ve sol 1. premolar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak devrilme ve dikleşme miktarını saptamak amacıyla yapılan ALFA açısal ölçümlerinin istatistik analiz verileri Tablo 15'te gösterilmiştir.

Sağ ve sol 1. premolar dişin, bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun z düzlemi ile yaptığı açı dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 1. premolar dişlerin ALFA açısı değerleri (UR4ALFA) incelendiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde, zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Bunun anlamı her iki grupta da ALFA açısında istatistik olarak önemsiz miktarda artış meydana geldiği, bir başka deyişle sağ 1. premolar dişlerde istatistik olarak önemli olmayan miktarda bukkale devrilme olduğudur.
- Sol 1. premolar dişlerin ALFA açısı değerleri (UL4ALFA) incelendiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). T0 zamanına ait UL4ALFA değerlerinin ortalaması $82,702^\circ$ iken, T1 zamanına ait UL4ALFA değerlerinin ortalaması $84,729^\circ$ olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyle de sol 1. premolar dişlerde distalizasyon tedavisi sırasında istatistik olarak önemli miktarda bukkale devrilme görülmüş olmasıdır. Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Tablo 15'te zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde, PVD grubuna ait UL4ALFA açısı değerlerinin ortalaması $81,27^\circ$ iken, WAD grubuna ait UL4ALFA açısı değerlerinin

ortalaması $86,161^{\circ}$ olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür. Bunun anlamı, zaman farkı gözetmeksizin, her iki dönemde de WAD grubuna ait UL4ALFA verilerinin istatistik olarak önemli miktarda daha yüksek olduğu, bir başka deyişle distalizasyon öncesinde (T0) ve sonrasında (T1), WAD grubunda sol 2. premolar dişlerin bukkale devriklik miktarının PVD grubuna göre daha fazla olduğudur.



Tablo 15. PVD ve WAD aparatlarının 1. premolar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki ALFA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*Gİ P	Z P	G P
UR4ALFA							
	PVD X±SS	82,206±1,605	83,569±1,391	82,888±1,432	0,923	0,053	0,114
	WAD X±SS	85,602±1,651	86,839±1,431	86,221±1,474			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	83,904±1,151	85,204±0,998				
UL4ALFA							
	PVD X±SS	79,849±1,527	82,691±1,446	81,27±1,362b	0,348	0,024	0,017
	WAD X±SS	85,554±1,572	86,768±1,488	86,161±1,402a			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	82,702±1,096B	84,729±1,037A				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*Gİ: zaman, grup etkisi. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılık, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur ($p>0,05$).

4.2.13. Sağ ve Sol 2. Premolar Dişlerin Devrilme-Dikleşme Miktarının Açısal (UR5ALFA-UL5ALFA) Değerlendirilmesi

Sağ ve sol 2. premolar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak devrilme ve dikleşme miktarını saptamak amacıyla yapılan ALFA açısal ölçümlerinin istatistik analiz verileri Tablo 16’da gösterilmiştir.

Sağ ve sol 2. premolar dişin, bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun z düzlemi ile yaptığı açı dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 2. premolar dişlerin ALFA açısı değerleri (UR5ALFA) incelendiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR5ALFA değerlerinin ortalaması $87,791^\circ$ iken, T1 zamanına ait UR5ALFA değerlerinin ortalaması $90,182^\circ$ olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki grupta da sağ 2. premolar dişlerde distalizasyon tedavisi sırasında istatistik olarak önemli miktarda bukkale devrilme görülmüş olmasıdır.
- Sol 2. premolar dişlerin ALFA açısı değerleri (UL5ALFA) incelendiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL5ALFA değerlerinin ortalaması $86,743^\circ$ iken, T1 zamanına ait UL5ALFA değerlerinin ortalaması $91,283^\circ$ olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bu bulgu 1. premolarlar ve sağ 2. premolar diş benzer şekilde, sol 2. premolar dişlerde her iki apareyle de distalizasyon tedavisi sırasında istatistik olarak önemli miktarda bukkale devrilme gerçekleştiğinin ifadesidir. Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası fark verileri

değerlendirildiğinde, PVD grubuna ait UL5ALFA açısı değerlerinin ortalaması 86,754° iken, WAD grubuna ait UL5ALFA açısı değerlerinin ortalaması 91,271° olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı, zaman farkı gözetmeksizin, her iki dönemde de WAD grubuna ait UL5ALFA verilerinin istatistik olarak önemli miktarda daha yüksek olduğu, bir başka deyişle distalizasyon öncesinde (T0) ve sonrasında (T1), WAD grubunda sol 2. premolar dişlerin bukkale devriklik miktarının PVD grubuna göre daha fazla olduğudur.



Tablo 16. PVD ve WAD apareylerinin 2. premolar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki ALFA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*Gİ P	Z P	G P
URSALFA							
	PVD X±SS	85,922±1,532	89,338±1,639	87,63±1,492	0,195	0,004	0,214
	WAD X±SS	89,66±1,576	91,025±1,687	90,343±1,535			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	87,791±1,099B	90,182±1,176A				
ULSALFA							
	PVD X±SS	83,754±1,845	89,754±1,415	86,754±1,460b	0,187	0,000	0,038
	WAD X±SS	89,731±1,898	92,811±1,456	91,271±1,503a			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	86,743±1,323B	91,283±1,015A				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma. Z: zaman, G: grup, Z*Gİ: zaman, grup etkileşimi. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon apareyi grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon apareyi grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılığı, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harf taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.14. Sağ ve Sol 1. Molar Dişlerin Devrilme-Dikleşme Miktarının Açısız (UR6ALFA-UL6ALFA) Değerlendirilmesi

Sağ ve sol 1. molar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak devrilme ve dikleşme miktarını saptamak amacıyla yapılan ALFA açısal ölçümlerinin istatistik analiz verileri Tablo 17’de gösterilmiştir.

Sağ ve sol 1. molar dişin, meziyobukkal ve meziyopalatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun z düzlemi ile yaptığı açı dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 1. molar dişlerin ALFA açısı değerleri (UR6ALFA) incelendiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 17’de grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda UR6ALFA değerinde distalizasyon sonrasında (T1) istatistik olarak önemli miktarda artış izlenirken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UR6ALFA değerinin istatistik olarak önemli miktarda azaldığı görölmektedir. Bir başka deyişle PVD grubunda sağ 1. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda bukkale devrilme hareketi gerçekleşirken, WAD grubunda sağ 1. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda dikleşme hareketi gerçekleştiği görölmüştür ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında WAD grubundaki sağ 1. molar dişlerin bukkale devriklik miktarı istatistik olarak önemli derecede fazla iken, distalizasyon işlemi sırasında meydana gelen zıt yönlü hareketler neticesinde, T1 zamanında PVD grubundaki sağ 1. molar dişlerin devriklik miktarı, WAD grubuna göre istatistik olarak önemli miktarda fazla bulunmuştur.
- Sol 1. molar dişlerin ALFA açısı değerleri (UL6ALFA) incelendiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 17’de grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UL6ALFA değerinde görölen artış istatistik olarak önemli miktardayken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) aynı değerde görölen azalma istatistik olarak önemli değildir. Bir

başka deyişle PVD apareyi, sol 1. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda bukkale devrilme gerçekleştirirken ($p<0,05$), WAD apareyi ile sol 1. molar dişlerde meydana gelen dikleşme hareketi istatistik olarak önemli değildir. Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında WAD grubundaki sol 1. molar dişlerin bukkale devriklik miktarı istatistik olarak önemli derecede fazla iken, distalizasyon işleminde meydana gelen zıt yönlü hareketler neticesinde, T1 zamanında PVD grubundaki sol 1. molar dişlerin devriklik miktarı WAD grubuna göre istatistik olarak önemli miktarda fazla bulunmuştur.



Tablo 17. PVD ve WAD aparatlarının 1. molar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki ALFA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	ZP	GP
UR6ALFA							
	PVD X±SS	96,614±1,577 Bb	105,132±3,117 Aa	100,873±2,065	0,007	0,144	0,460
	WAD X±SS	100,011±1,623 Aa	97,311±3,208 Bb	98,661±2,125			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	98,312±1,132	101,221±2,237				
UL6ALFA							
	PVD X±SS	97,393±1,628 Bb	106,598±2,148 Aa	101,996±1,567	0,001	0,026	0,747
	WAD X±SS	103,690±1,675 Aa	101,764±2,21 Ab	102,727±1,613			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	100,542±1,168	104,181±1,541				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*Gİ: zaman, grup etkileşimi. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arka distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılığı, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.15. Sağ ve Sol 2. Molar Dişlerin Devrilme-Dikleşme Miktarının Açısız (UR7ALFA-UL7ALFA) Değerlendirilmesi

Sağ ve sol 2. molar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak devrilme ve dikleşme miktarını saptamak amacıyla yapılan ALFA açısal omlerinin istatistik analiz verileri Tablo 18’de gösterilmiştir.

Sağ ve sol 2. molar dişin, meziyobukkal ve meziyopalatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun z düzlemi ile yaptığı açı dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 2. molar dişlerin ALFA açısı değerleri (UR7ALFA) incelendiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Bu bulguya göre, her iki apareyde de sağ 2. molar dişlerde distalizasyon tedavisi sırasında istatistik olarak önemli olmayan miktarda bukkale devrilme gerçekleşmiştir.
- Sol 2. molar dişlerin ALFA açısı değerleri (UL7ALFA) incelendiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Tablo 18’de grup içi dönemler arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UL7ALFA değerinde, istatistik olarak önemli bir artış görülürken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) aynı değerde görülen azalma istatistik olarak önemli değildir. Bir başka deyişle PVD apareyinde distalizasyon tedavisi sırasında sol 2. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda devrilme hareketi gerçekleşirken ($p<0,05$), WAD apareyinde sol 2. molar dişlerde gerçekleşen dikleşme hareketi istatistik olarak önemsizdir. Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında WAD grubundaki sol 2. molar dişlerin bukkale devriklik miktarı istatistik olarak önemli derecede fazla iken, distalizasyon işlemi sırasında meydana gelen zıt yönlü hareketler neticesinde, T1 zamanında PVD grubundaki sol 2. molar dişlerin

devriklik miktarı WAD grubuna göre istatistik olarak önemli miktarda fazla bulunmuştur.



Tablo 18. PVD ve WAD apareylerinin 2. molar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki ALFA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	ZP	GP
UR7ALFA							
	PVD X±SS	98,651±2,035	101,179±1,803	99,915±1,815	0,390	0,056	0,177
	WAD X±SS	102,920±1,971	103,906±1,745	103,413±1,757			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	100,786±1,416	102,542±1,255				
UL7ALFA							
	PVD X±SS	98,401±2,003 Bb	103,222±2,802 Aa	100,811±2,189	0,034	0,336	0,842
	WAD X±SS	102,371±2,003 Aa	100,498±2,802 Ab	101,434±2,189			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	100,386±1,416	101,860±1,981				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*GI: zaman, grup etkileşimi. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon apareyi grubu, WAD; Wilson arka distalizasyon apareyi grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılığı, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.16. Sağ ve Sol 1. Premolar Dişlerin Rotasyonel Hareket Miktarının Açısal (UR4BETA-UL4BETA) Değerlendirilmesi

Sağ ve sol 1. premolar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak rotasyonel hareket miktarını saptamak amacıyla yapılan BETA açısal ölçümlerinin istatistik analiz verileri Tablo 19’te gösterilmiştir.

Sağ ve sol 1. premolar dişin, bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun y düzlemi ile yaptığı açı dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 1. premolar dişlerin BETA açısı değerleri (UR4BETA) incelendiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UR4BETA değerlerinin ortalaması $76,302^{\circ}$ iken, T1 zamanına ait UR4BETA değerlerinin ortalaması $79,749^{\circ}$ olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki apareyle de sağ 1. premolarlarda BETA açısının istatistik olarak önemli miktarda arttığı, bir başka deyişle aparey farkı gözetmeksizin, distalizasyon tedavisi sırasında sağ 1. premolarlarda meziyobukkal rotasyon meydana geldiğidir.
- Sol 1. premolar dişlerin BETA açısı değerleri (UL4BETA) incelendiğinde, zaman*grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL4BETA değerlerinin ortalaması $82,32^{\circ}$ iken, T1 zamanına ait UL4BETA değerlerinin ortalaması $85,631^{\circ}$ olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı, sağ 1. premolar dişlerle benzer şekilde, her iki apareyle de distalizasyon

tedavisi sırasında sol 1. premolarlarda BETA açısının istatistik olarak önemli miktarda arttığı, bir başka deyişle sol 1. premolarlarda meziyobukkal rotasyon meydana geldiğidir.



Tablo 19. PVD ve WAD aparatlarının 1. premolar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki BETA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	Z P	GP
UR4BETA	PVD X±SS	76,031±1,932	78,789±2,231	77,41±2,01	0,397	0,000	0,672
	WAD X±SS	76,573±1,988	80,708±2,296	78,641±2,069			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	76,302±1,386 B	79,749±1,6 A				
UL4BETA	PVD X±SS	84,095±2,368	86,137±1,685	85,116±1,938	0,205	0,002	0,418
	WAD X±SS	80,545±2,436	85,125±1,734	82,835±1,994			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	82,32±1,699 B	85,631±1,209 A				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*Gİ: zaman, grup etkileşimi. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılığı, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur ($p>0,05$).

4.2.17. Sağ ve Sol 2. Premolar Dişlerin Rotasyonel Hareket Miktarının Açısal (UR5BETA-UL5BETA) Değerlendirilmesi

Sağ ve sol 2. premolar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak rotasyonel hareket miktarını saptamak amacıyla yapılan BETA açısal ölçümlerinin istatistik analiz verileri Tablo 20’de gösterilmiştir.

Sağ ve sol 2. premolar dişin, bukkal ve palatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun y düzlemi ile yaptığı açı dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 2. premolar dişlerin BETA açısı değerleri (UR5BETA) incelendiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Bu bulgu göstermektedir ki her iki aparey ile de distalizasyon tedavisi sırasında sağ 2. premolar dişlerde görülen meziyobukkal rotasyon istatistik olarak önemsizdir.
- Sol 2. premolar dişlerin BETA açısı değerleri (UL5BETA) incelendiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). T0 zamanına ait UL5BETA değerlerinin ortalaması $71,046^\circ$ iken, T1 zamanına ait UL5BETA değerlerinin ortalaması $74,480^\circ$ olarak bulunmuş olup, istatistik olarak farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Bunun anlamı her iki aparey ile de distalizasyon tedavisi sırasında sol 2. premolar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda meziyobukkal rotasyon meydana gelmiş olmasıdır.

Tablo 20. PVD ve WAD aparatlarının 2. premolar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki BETA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	ZP	GP
UR5BETA							
	PVD X±SS	71,490±1,79	72,748±2,37	72,119±1,929	0,839	0,408	0,398
	WAD X±SS	74,106±1,842	74,872±2,447	74,489±1,985			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	72,798±1,284	73,810±1,706				
UL5BETA							
	PVD X±SS	73,379±2,062	75,339±2,093	74,359±1,985	0,103	0,000	0,270
	WAD X±SS	68,712±2,121	73,621±2,153	71,166±2,042			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	71,046±1,479 B	74,480±1,501 A				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*Gİ: zaman, grup etkileşimi. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon aparatı grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon aparatı grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılık, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.18. Sağ ve Sol 1. Molar Dişlerin Rotasyonel Hareket Miktarının Açısal (UR6BETA-UL6BETA) Değerlendirilmesi

Sağ ve sol 1. molar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak rotasyonel hareket miktarını saptamak amacıyla yapılan BETA açısal ölçümlerinin istatistik analiz verileri Tablo 21’de gösterilmiştir.

Sağ ve sol 1. molar dişin, meziyobukkal ve meziyopalatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun y düzlemi ile yaptığı açı dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 1. molar dişlerin BETA açısı değerleri (UR6BETA) incelendiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). Tablo 21’de grup içi dönemler arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda UR6BETA değeri, distalizasyon sonrasında (T1) istatistik olarak önemli bir azalma gösterirken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) aynı değerde istatistik olarak önemli olmayan bir artış görülmektedir. Bir başka deyişle PVD grubunda sağ 1. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda meziyopalatinal rotasyon hareketi gerçekleşirken ($p<0,05$), WAD grubunda sağ 1. molar dişlerde görülen meziyobukkal rotasyon istatistik olarak önemli değildir. Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında PVD grubundaki sağ 1. molar dişlerin meziyobukkal yönde rotasyon miktarı istatistik olarak önemli derecede fazla iken, distalizasyon işlemi sırasında meydana gelen zıt yönlü hareketler neticesinde, T1 zamanında WAD grubundaki sağ 1. molar dişlerin meziyobukkal yönde rotasyon miktarı PVD grubuna göre istatistik olarak önemli miktarda fazla bulunmuştur.
- Sol 1. molar dişlerin BETA açısı değerleri (UL6BETA) incelendiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Tablo 21’de grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UL6BETA değerinde istatistik olarak önemli bir azalma görülürken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UL6BETA değerinde görülen azalma istatistik olarak önemli

değildir. Bir başka deyişle, sağ 1. molarlara benzer şekilde, PVD apareyi ile distalizasyon sırasında, sol 1. molar dişlerde de istatistik olarak önemli miktarda meziyopalatinal rotasyon hareketi gerçekleşirken ($p<0,05$), WAD apareyi ile sol 1. molar dişlerde görülen meziyopalatinal rotasyon istatistik olarak önemli değildir. Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında PVD grubundaki sol 1. molar dişlerin meziyobukkal yönde rotasyon miktarı istatistik olarak önemli derecede fazla iken, distalizasyon işlemi sırasında meydana gelen rotasyonel hareketlerin miktarlarının gruplara göre farklı olması neticesinde, T1 zamanında sol 1. molar dişlerin meziyobukkal yöndeki rotasyon miktarları gruplar arasında istatistik fark yaratmamıştır.

Tablo 21. PVD ve WAD apareylerinin 1. molar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki BETA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	ZP	GP
UR6BETA					0,001	0,011	0,159
	PVD X±SS	56,175±1,773Aa	47,490±2,12Bb	51,833±1,694			
	WAD X±SS	54,766±1,824Ab	55,908±2,182Aa	55,337±1,743			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	55,471±1,272	51,699±1,521				
UL6BETA				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,028	0,000	0,307
	PVD X±SS	58,072±2,064Aa	50,425±2,086Ba	54,248±1,902			
	WAD X±SS	52,515±2,124Ab	50,319±2,146Aa	51,417±1,957			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	55,293±1,481	50,372±1,496				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*Gİ: zaman, grup etkileşimi. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon apareyi grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon apareyi grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılığı, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

4.2.19. Sağ ve Sol 2. Molar Dişlerin Rotasyonel Hareket Miktarının Açısal (UR7BETA-UL7BETA) Değerlendirilmesi

Sağ ve sol 2. molar dişlerin, distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak rotasyonel hareket miktarını saptamak amacıyla yapılan BETA açısal ölçümlerinin istatistik analiz verileri Tablo 22’de gösterilmiştir.

Sağ ve sol 2. molar dişin, meziyobukkal ve meziyopalatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun y düzlemi ile yaptığı açı dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre:

- Sağ 2. molar dişlerin BETA açısı değerleri (UR7BETA) incelendiğinde, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Tablo 22’de grup içi zamanlar arası fark verileri incelendiğinde, PVD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UR7BETA değerinde istatistik olarak önemli bir artış görülürken, WAD grubunda distalizasyon sonrasında (T1) UR7BETA değerinde görülen artış istatistik olarak önemli değildir. Bir başka deyişle PVD grubunda sağ 2. molar dişlerde gerçekleşen meziyobukkal rotasyon hareketi istatistik olarak önemliyken, WAD grubunda sağ 2. molar dişlerde gerçekleşen meziyobukkal rotasyon istatistik olarak önemsizdir ($p<0,05$). Zaman içi gruplar arası fark verileri değerlendirildiğinde ise, T0 zamanında WAD grubundaki sağ 2. molar dişlerin meziyobukkal yönde rotasyon miktarı istatistik olarak önemli derecede fazla iken, distalizasyon işlemi sırasında meydana gelen rotasyonel hareketlerin miktarlarının gruplara göre farklı olması neticesinde, T1 zamanında PVD grubundaki sağ 2. molar dişlerin meziyobukkal yönde rotasyon miktarı WAD grubuna göre istatistik olarak önemli miktarda fazla bulunmuştur.
- Sol 2. molar dişlerin BETA açısı değerleri (UL7BETA) dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonucunda, zaman*grup interaksiyonu istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Grup içerisinde zamanların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Aynı şekilde zaman içerisinde grupların ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak

önemli değildir ($p>0,05$). Bu bulguya göre her iki aparey ile de sol 2. molar dişlerde distalizasyon tedavisi sırasında meziyobukkal rotasyon meydana gelmiştir. Ancak meydana gelen bu meziyobukkal rotasyon istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$).



Tablo 22. PVD ve WAD apareylerinin 2. molar dişlere ait T0 ve T1 zamanlarındaki BETA açısı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik ve rANOVA sonuçları

		T0 X±SS	T1 X±SS	Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	Z*GİP	ZP	GP
UR7BETA					0,028	0,000	0,842
	PVD X±SS	54,496±2,273 Bb	64,756±2,846 Aa	59,626±2,326			
	WAD X±SS	58,7±2,201 Aa	61,851±2,755 Ab	60,276±2,252			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	56,598±1,582	63,304±1,98				
UL7BETA				Zaman İçi Gruplar Arası Veriler X±SS	0,575	0,088	0,381
	PVD X±SS	59,366±2,02	63,172±2,411	61,269±1,9			
	WAD X±SS	57,908±2,02	59,861±2,411	58,884±1,9			
	Grup İçi Zamanlar Arası Veriler X±SS	58,637±1,428	61,517±1,705				

P: rANOVA testine göre anlamlılık değeridir. X: ortalama, SS: standart sapma, Z: zaman, G: grup, Z*Gİ: zaman, grup etkileşimi. PVD; palatinal mini vidalı distalizasyon apareyi grubu, WAD; Wilson arki distalizasyon apareyi grubudur. T0 verileri; distalizasyon öncesi ölçümü, T1 verileri; distalizasyon sonrası ölçümüdür. Büyük harfler (A,B) her bir grupta zamanlar arası farklılığı, küçük harfler (a,b) ise her bir zamanda gruplar arası farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (p>0,05).

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, ağız içi molar distalizasyonunda kullanılan ilk apareylerden olan ve çeşitli araştırmacılar tarafından çok sayıda çalışma ile dentoalveoler etkileri incelenmiş, diş-doku destekli Wilson bimetrik distalizasyon arkı apareyi ile kemik içi ankraj destekli palatinal vidalı distalizasyon apareyinin dişsel etkinliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Ortodontik tedavilerde ideal fonksiyon ve estetiğin eldesi için çekimsiz tedavi kararı verilip, üst molar dişlerin distalizasyonu endikasyonu koyulduğunda, bu hedefe ulaşmak amacıyla klinisyenlerin karşısına pek çok tedavi mekaniği çıkmaktadır. İdeal mekanikleri endikasyonuna uygun şekilde kullanabilmek için, tüm mekaniklerin çalışma prensiplerinin ve dentoalveoler etkilerinin klinisyenler tarafından bilinmesi gerekir. Bu nedenle distalizasyon apareylerinin dentoalveoler etkilerine yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Ağız içi distalizasyon aygıtlarının estetik kaygıları gidererek hasta kooperasyonunu ortadan kaldırması ve sürekli kuvvet uygulayarak tedavi sürelerini kısaltması, klinisyenleri aparey seçiminde ağız içi mekaniklere yönlendirmiştir (5, 11).

Günümüze kadar kullanılan diş-doku destekli ağız içi molar distalizasyonu yöntemlerinin çoğunun önemli ölçüde; molarlarda rotasyon ve distale devrilme, premolarlarda rotasyon, mezializasyon, meziale devrilme, ekstrüzyon, keserlerde proklinasyon ve protrüzyon, overjette artış, overbite'ta azalma gibi istenmeyen etkileri olduğu görülmüştür (19, 244). Tüm ağız içi molar distalizasyon mekaniklerinin temel amacı, optimal kuvvet ile minimum zamanda molar distalizasyonu yapılırken, istenmeyen bu etkileri engellemeye çalışmaktır.

İdeal ağız içi distalizasyon apareyini bulma arayışında olan araştırmacılar tarafından, literatürde yer alan pek çok farklı aparey tasarlanmış, bu apareylerin etkinliklerini saptamak adına çeşitli çalışmalar yapılmıştır (16, 17, 108, 125-127, 133, 137, 141). Bu çalışmalardan bazıları tercih edilen ağız içi distalizasyon apareyinin dentoalveoler etkinliklerini incelerken (9, 10, 13, 92, 107, 196, 245), bazıları ise tercih edilen apareyin dentoalveoler etkinliklerini bir başka ağız içi

distalizasyon mekaniği ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmektedir (12, 89, 246-248). Yapılan tüm maksiller molar distalizasyon çalışmalarının birinci amacı, uygulanan apareyin, distalizasyonu istenen molar dişe etkilerini değerlendirmek, ikinci amacı ise diğer dişler ve çevre dokulardaki direkt veya indirekt yan etkilerini göstermektir (82, 249). Uygulanan apareyin biyomekanik özelliklerine ve uygulama yapılan vakalara bağlı olarak, molar dişte farklı distalizasyon ve devrilme miktarı ile değişen tedavi süreleri bildirilmektedir. Ayrıca farklı şekillerde tasarlanan ankraj ünitesinin özelliklerine göre ankraj kaybının görüldüğü bölgede ve destek dişlerde meydana gelen devrilme ve mezializasyon miktarında da farklı sonuçlar bildirilmektedir (106).

Molar distalizasyonunda ağız içi distalizasyon aygıtlarının istenmeyen bu dişsel etkilerini önlemek adına, en güncel tedavi yaklaşımı ise kemik içi ankraj sistemlerinin kullanımınıdır (250, 251). İskeletsel ankraj üniteleri kurularak yapılan pek çok molar distalizasyonu çalışmasının literatürde yer alması, iskeletsel ankrajın kullanımının yaygınlaştığını kanıtlamaktadır (28, 32, 34, 49, 252-254).

Ağız içinden uygulanan bu sistemlerin en önemli avantajı molar distalizasyonu sağlamak için ankrajı diğer dişler veya yumuşak dokular yerine, kemikten almasıdır. Anterior diş ünitesinden ankraj alınmaması, kesici ve premolar dişlerin herhangi bir resiprokal kuvvete maruz kalmamasını ve dolayısıyla ankraj kaybetmemesini sağlar. Kemik içi ankraj destekli çeşitli molar distalizasyon apareyleri ile günümüze kadar yapılan çalışmalarda, molar distalizasyonu sürecinde, diş-doku destekli ağız içi molar distalizasyon yöntemleriyle ankraj kaybedilerek protruze ve mezialize olan kesici ve premolar dişlerde, iskeletsel ankraj sayesinde bir miktar distalizasyon ve retrüzyon sağlandığı bildirilmiştir (27, 34-36, 254, 255).

Literatürde kemik içi ankraj destekli distalizasyon apareylerinin dentoalveoler etkilerini inceleyen pek çok çalışma bulunmasının yanısıra (32, 34, 48, 156, 158, 159, 255), birden fazla kemik içi ankraj destekli apareyin dentoalveoler etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelendiği çalışmalar da mevcuttur (43). Ancak kemik içi ankraj destekli bir distalizasyon apareyi ile diş doku destekli bir distalizasyon apareyinin etkinliklerini kıyaslayan çalışmalar sınırlı sayıda bulunmaktadır (50, 51). Ayrıca distalizasyon apareylerinin dentoalveoler etkilerinin değerlendirildiği pek çok

çalışmada genellikle lateral sefalogramların kullanılması (34, 43, 158, 159, 246, 248), 3 boyutlu veriler kullanılarak yapılan ölçüm ve değerlendirmelerle molar distalizasyonunun dişsel etkilerini değerlendiren çalışmaların sınırlı sayıda olması (48, 186, 193, 256, 257), çalışmamızın özgün değerini desteklemektedir.

Etkileri iyi bilinen diş-doku destekli Wilson bimetrik molar distalizasyon arka apareyi ile karşılaştırmalı olarak kemik içi ankraj destekli palatinal vidalı distalizasyon apareyinin dişsel etkilerinin ayrıntılı olarak incelenmesi, ankraj yöntemlerinin birbirine göre üstünlüklerini açıkça belirleyebilmesi açısından klinik olarak önem taşımaktadır. Ayrıca, dişlerden ankraj desteği almayan bir apareyin molar distalizasyonu sırasında komşu dişlerde meydana getirdiği hareketler, distalizasyon işleminin apareyden bağımsız doğal sonuçlarını ifade etmektedir. Dolayısıyla diş doku destekli bir apareyin iskeletsel ankraj destekli bir apareyle kıyaslanması, diş-doku destekli apareylerin yan etkilerini distalizasyonun spontan etkilerinden ayırarak daha net bir şekilde ortaya koyacaktır.

Çalışmamız, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi için başvuran 24'ü kız 11'i erkek olmak üzere toplam 35 gönüllü birey üzerinde yürütülmüştür.

Bu çalışmaya; iskeletsel olarak sınıf I veya sınıf II olan, çift taraflı dişsel sınıf II molar ilişkiye sahip, alt çenede moderate veya daha az çapraşıklığa sahip, her bir tarafta en az 4mm maksiller molar distalizasyonu ihtiyacı olan, sefalometrik değerlendirmede dik yön boyutu ölçümleri normal sınırlarda veya azalmış olan, daimi dentisyonda ve üst 2. molar dişleri sürmüş bireyler dahil edilmiştir.

Molar distalizasyonu işleminin daha önce de bahsedilen endikasyonları çerçevesinde, çalışmamıza dâhil edilen bireylerde, iskeletsel sınıf I veya sınıf II, dişsel sınıf II maloklüzyona sahip olması ve yumuşak doku profillerinin kabul edilebilir olması özellikleri aranmıştır (3). Alt çenede hesaplanan çapraşıklık miktarının çekişsiz çözümlenebilecek düzeyde olmasının da molar distalizasyonu tedavisinin endikasyonunda bir diğer kriter olması nedeniyle, çalışmaya dahil edilen bireyler alt çenede moderate veya daha az çapraşıklığa sahiptir (13).

Dişsel sınıf II maloklüzyonların çok çeşitli alt tiplere sahip olması, tedavi seçeneği konusunda da çeşitlilik yaratmaktadır. Alt molar dişin oklüzyondaki

konumunun, üst molar dişin kısmen ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ sınıf II) veya tamamen distalinde olması durumlarının tümü sınıf II maloklüzyon olarak adlandırılmaktadır. Ancak, $\frac{1}{4}$ sınıf II molar ilişkisini düzeltmek için gerçekleştirilen molar distalizasyonu işleminin miktarı, süresi ve zorluğu ile tamamen sınıf II molar ilişkisini düzeltmek için gerçekleştirilen molar distalizasyonu işlemi aynı değildir (258). Sınıf II maloklüzyonun şiddeti, klinisyenlerin distalizasyon ve çekim ikilemindeki tedavi planlaması seçimini etkilemesinin yanı sıra, tedavi süresi ve distalizasyon miktarı açısından büyük önem taşımaktadır. Maloklüzyonun şiddetine göre, molar distalizasyonu sırasında birinci molar dişlerin ve ankraj dişlerin hareket miktarının ve devrilmesinin de etkileneceği belirtilmiştir (247). Araştırmacılar, bu gerekçelere dayanarak, yapılan çalışmalarda sınıf II maloklüzyonun şiddetinin belirtilmesinin gerektiğini literatürde vurgulamışlardır (258). Ayrıca araştırmaya dahil edilen hastaların maloklüzyon şiddetinin aynı olmasının, benzer araştırmalarla daha iyi karşılaştırma olanağı sağladığını belirtmektedirler (51). Araştırmamızda en az 4 mm molar distalizasyonu ihtiyacı olan bireyler çalışmaya dahil edilerek, sınıf II maloklüzyonun şiddeti konusunda standardizasyon sağlanmaya çalışılmıştır.

Molar distalizasyonu işlemi sonrası overbite miktarında istatistiksel olarak önemli azalma bildirilmektedir. Molar distalizasyon apareylerinin birçoğunda molar distalizasyonundan sonra, mandibular düzlem açısında da artma ve mandibulada aşağıya ve geriye doğru rotasyon saptanmıştır (13, 91, 196, 259). Bu değişimler hastalarda dik yön boyutu artışına ve yetersiz overbite oluşumuna sebebiyet vermektedir. Dik yön boyutunda artış, normadiverjan veya hipodiverjan hastalarda kabul edilebilir bir sonuç iken, hiperdiverjan hastalarda kontraendikedir. Bu nedenle ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinin hiperdiverjan hastalarda uygulanması uygun değildir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak, dik yön boyutu ölçümleri normal sınırlarda veya azalmış olan bireyler çalışmamıza dahil edilmiş, dik yön boyutu artmış bireyler ise çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Molar distalizasyonu tedavisi için ideal dönem birçok çalışmada tartışılmaktadır. En uygun tedavi zamanının geç karışık dişlenme dönemi olduğunu savunan bazı araştırmacılar, bu dönemdeki tedavilerde %90 başarı sağlanacağını vurgulamaktadırlar (86, 123). Mandibular büyümenin optimum sınırlarda olması nedeniyle sınıf II düzeltiminin ideal döneminin 12-13 yaş dönemi olduğunu savunan

araştırmacılar da mevcuttur (12). Bazı çalışmalarda ise molar distalizasyonu için ideal zamanlamanın belirlenmesi için, yaş yerine dentisyonun durumunun değerlendirilmesi gerektiği, st ikinci molar dişlerin sürme durumunun tedavinin seyrinde kritik öneme sahip olduğu vurgulanmıştır (260). İkinci molar dişin sürme zamanından önce molar distalizasyonu uygulamalarının yapılması gerektiğini savunan bazı araştırmacılar (86, 98, 126, 261), ikinci molar diş sürdükten sonra yapılan tedavilerde distalize edilecek diş sayısının ve kök yüzeyinin artmasına bağlı olarak tedavi süresinin uzadığı (87), distalizasyon kuvvetine karşı direncin artmasına bağlı olarak molar dişte izlenen distale hareket miktarının azaldığı (88), overbite miktarının daha fazla azaldığı (13), molar dişte devrilme (89) ve ankraj kaybının daha fazla arttığını ne sürmüşlerdir (18). Bazı araştırmacılar ise, ikinci molar dişin sürmüş olması durumunun, birinci moların distalizasyon miktarında önemli değişimlere yol açmadığını, yalnızca hastaya ait dik yn bulgularında daha belirgin değişimlere yol atığını bildirmişlerdir. İkinci molarları sürmüş olan hastalarda molar distalizasyonu sonrası alt çene düzlem açısı, alt yüz yüksekliğinde daha fazla artış olduğunu ve ikinci moların ekstrzyonuna bağlı olarak overbite'ın daha fazla oranda azaldığını belirtmektedirler (13).

İkinci molarların varlığının; birinci moların distalizasyon miktarını, devrilme miktarını, distalizasyon süresini, keser ve premolarlarda görülen ankraj kaybını etkilemediğini bildiren araştırmacılara göre (10, 17, 90-92, 123), ikinci molar dişler sürmüş olsun veya olmasın, birinci moların distale hareketi sırasında bir direnç oluşacağını (262), hatta ikinci molarların sürmediği durumlarda, distalizasyon sırasında sürmesini tamamlamamış bir dişin, mezialindeki komşu diş üzerinde bir fulkrum etkisi oluşturması nedeniyle, birinci molar dişe uygulanan distalizasyon kuvvetinin molarlarda paralel hareketten çok, distale devrilmeye sebep olacağını bildirmektedirler (18, 263). İkinci molar dişleri sürmüş vakalarda, molar distalizasyonu için uygulanması gereken kuvvet miktarının, ankraj kaybının ve tedavi süresinin daha fazla olacağını, ancak tüm bu dezavantajların yanında ikinci molar dişleri sürmüş vakalarda molar dişlerde daha paralel bir distalizasyon elde edileceğini savunan literatürler ışığında çalışmamıza dahil edilen tüm bireylerin st ikinci molar dişlerinin sürmüş olması dolayısıyla 12-17 yaş aralığında olmasına dikkat edilmiştir.

Alınan anamnez sonucu saptanan, herhangi bir kraniyofasiyal problemi ve sistemik rahatsızlığı bulunan bireyler, aygıtın etkinliğinin değişebileceği, yeterli kemik ve diş desteği bulunamayabileceği, palatinal bölgenin anatomik özelliklerinin mini vida uygulamaları için uygun olmayabileceği, ağız hijyeni problemlerinin oluşabileceği göz önünde bulundurularak çalışmaya dâhil edilmemiştir. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş sistemik olarak sağlıklı bireyler araştırmaya dâhil edilmiştir. Bunların yanı sıra çalışmaya dahil edilen bireylerin ağız hijyenlerinin iyi olmasına, dişlerin ve çevre dokuların sağlıklı olmasına dikkat edilmiş, tedavi öncesinde bireylere gerekli hijyen eğitimi verilmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen gönüllü bireyler, randomizasyonun sağlanabilmesi açısından, basit şans örnekleme ile 2 ayrı gruba ayrılmıştır. Daha önce yapılan molar distalizasyonu çalışmalarının bulguları değerlendirildiğinde, cinsiyet faktörünün istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir (13, 91, 247).

Üçüncü molarların varlığı ve konumu da molar distalizasyonunun dişsel etkileri incelenirken dikkat edilmesi gereken faktörlerden birisi olarak bildirilmiştir (106). Ağız içi molar distalizasyon tedavisinde üçüncü molar dişin etkisi incelendiğinde, üçüncü molarların varlığında birinci molar dişlerde daha fazla distale devrilme olduğu ve tedavi süresinin uzadığı bildirilmiştir. Ancak, üçüncü molarların germektomi işleminden sonra, birinci ve ikinci molarların neredeyse paralel hareketle distale doğru itildiği ortaya konmaktadır (18). Bu nedenle çalışmamıza dahil olan, üst sağ ve/veya sol üçüncü molar germelerinin olduğu radyografilerle saptanmış tüm gönüllü bireylerin, üçüncü molarlarının germektomi işlemi, Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda, lokal anestezi altında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda birinci gruptaki bireylere palatinal vidalı distalizasyon apareyi uygulanmıştır. Palatinal vidalı distalizasyon apareyi, anterior palatinal bölgeye bilateral olarak yerleştirilen iki adet mini vidadan ankraj alan iskeletsel ankraj destekli bir distalizasyon apareyidir. Daha önce de bahsedildiği üzere bu apareyin üst birinci molar dişler dışında herhangi bir diş ile direkt bağlantısının olmaması, molar distalizasyonunun komşu dişler üzerinde meydana getirdiği spontan hareketlerin saptanması adına fayda sağlamaktadır.

Ortodontide iskeletsel ankraj sağlanması amacıyla osseointegre implantlar, onplantlar, miniplaklar çok iyi stabiliteye sahip, güvenle kullanılacak ankraj üniteleridir. Ancak, osteointegrasyon sağlayan bu sistemlerin rutinde kullanımları zordur. Ortodontik implantların ortodontik kuvvet uygulanmadan önce osseointegrasyonunun beklenmesinin gerekmesi, yerleştirildiği bölgede fazlaca kemik dokusuna ihtiyaç duyulması, anatomik sınırlamaları olması, invaziv işlemlerle yerleştirilmesi ve çıkartılması, post-operatif medikasyon gerektirmesi, pahalı olması ve 16 yaşından küçük bireylerde kullanılamaması, ortodontik sebeple kullanımlarını kısıtlamaktadır (180). İntraosseoz ortodontik implantlara göre daha az kemik kalınlığı ve daha kısa osseointegrasyon süresi gerektiren onplantlar da ortodontik ankraj için tercih edilen sistemlerdir (151, 264). Ancak osseointegrasyon sonrası yumuşak dokunun kaldırılması ve tedavi sonrası onplantın osteotom ile çıkarılması hastalarda tedirginlik yaratabilmektedir (265). Miniplakların da yerleştirilmeleri ve çıkarılmaları esnasında flep kaldırılması gerekliliği, cerrahi işlem sonrasında ağrı ve şişlik görülebilmesi, yumuşak dokunun irritasyonuna bağlı olarak enfeksiyon riskinin fazla olması ve bazı vakalarda mini plak etrafında mukozal açıklıklara (dehisens) rastlanılabilmesi, tercih edilebilirliklerinin sınırlı olmasına sebep olmaktadır (26, 266).

Çalışmamızda, osseointegre implantlara, onplantlara ve miniplaklara oranla daha az cerrahi prosedür gerektirmesi, uygulamasının daha kolay olması, osseointegrasyon süreci gerektirmemesi, post-operatif medikasyon gerektirmemesi, hemen kuvvet uygulanabilir olması ve maliyetinin düşük olması gibi avantajları nedeniyle mini vidaların kullanımı tercih edilmiştir (168). Üstelik küçük boyutları ve uygulama kolaylıkları sayesinde ağız içerisinde pek çok farklı anatomik bölgeye rahatlıkla yerleştirilebilmeleri, gerçekleştirilecek ortodontik harekete uygun olarak kuvvetin yönünün ideal olarak ayarlanabilmesine olanak sağlamaktadır (183).

Tüm bu avantajlarının yanısıra palatal implantlar veya miniplaklar gibi osseointegrasyon sağlayamamaları, kemik dokuda mekanik yöntemlerle sıkışarak tutuculuk sağlamaları nedeni ile bazı çalışmalarda ortodontik kuvvetlerin etkisi ile mini vidalarda yer değiştirmeye rastlanmıştır (267). Osseointegrasyon sağlanan sistemler kadar stabil ankraj sağlamasalar da, konvansiyonel ankraj sistemleri ile kıyaslandığında mini vidalardan elde edilen ankraj desteğinin üstünlüğü yapılan

çalışmalarla kanıtlanmıştır (199). Tutuculuğu etkileyen faktörler göz önünde bulundurularak, yerleştirilen bölgenin anatomik özelliklerinden maksimum yararlanacak şekilde doğru boyutlarda mini vida seçimi, doğru yerleştirme teknikleri ve ideal kuvvet uygulamaları sonucu, mini vidaların sadece mekanik yolla tutuculuk sağlamalarına rağmen, ortodontik hareket süresince ankrajı başarılı bir şekilde korudukları bildirilmiştir (182). Literatürde mini vidalar ile yapılan distalizasyon apareyi uygulamaları ile başarılı molar distalizasyonu elde eden çalışmaların yanı sıra (27, 31, 35), mini vida ankrajı ile bukkal segmentte kütleli distalizasyon elde edildiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (39, 184).

Daha önce de bahsedildiği üzere mini vidaların tutuculuğu primer stabilizasyon ile sağlanmaktadır. Primer stabilizasyonun başarısı için, mini vida uygulanan bölgedeki kortikal kemiğin kalınlığı ve yumuşak dokunun özellikleri, mini vidanın boyutları (182), yerleştirilme açısı (268) ve mini vidadan ankraj desteği alınarak uygulanan ortodontik kuvvetin özellikleri önem taşıyan faktörlerdir (269).

Mini vidaların başarılı bir şekilde uygulanabileceği bölgeleri değerlendiren çalışmalar histomorfolojisi ve uygulama sırasında erişim kolaylığı açısından palatinal bölgeyi işaret etmektedir (253, 270). Median ve paramedian bölgelerde kan damarları, sinirler veya diş kökleri gibi herhangi bir anatomik yapıya zarar verme riski bulunmadığı için mini vidalar bu bölgelerde rahatlıkla uygulanabilmektedir (167, 271). Büyüme dönemindeki bireylerde suturda tamamlanmamış kalsifikasyondan dolayı, erişkinlerde ise vida ve kemik arasındaki bağ doku interpozisyonu nedeniyle primer stabilitenin azalabileceği düşüncesiyle, sutur bölgesine mini vida uygulanmaması gerektiği, paramedian bölgenin daha uygun olduğu bildirilmiştir (272). Palatinal kemiğin farklı bölgelerde, değişen miktarlarda, kortikal kemik miktarı ve yumuşak doku kalınlığı ihtiva etmesi nedeniyle araştırmacılar mini vida uygulaması için en uygun bölgenin belirlenebilmesi amaçlı çalışmalar yapmışlardır (273-275). Yapılan çalışmalarda (273), kemik kalınlığının önden arkaya ve sutura palatina mediadan laterale doğru gidildikçe azaldığı bildirilmiştir. En fazla kemik kalınlığının, median suturun 2 mm lateralinde, birinci premolar dişin mezial kontakt noktası ile ikinci premolar dişin distal kontakt noktası arasında kalan bölgede bulunduğu saptanmıştır. Bir başka çalışmada ise (276) palatinal bölgede insiziv foramenin 6-9 mm posterioru ve sagittal suturun 3-6

mm lateralinin mini vida yerleştirme açısından en güvenli alan olduğu bildirilmiştir. Yapılan diğer bir çalışma (275), iskeletsel ankraj elemanlarının uygulanabilmesi için en uygun alanın insisiv foramenin 4 mm posterioru ve median suturun 3 mm laterali olduğunu belirtmektedir. Bu bölgedeki kortikal kemik kalınlığının 1 mm'den fazla ve palatinal mukoza kalınlığının 3,5 mm'den ince olması dolayısıyla 6 mm uzunluğundaki mini vidaların bölgeye rahatlıkla uygulanabileceği ve uygulanan mini vidaların ortodontik kuvvetlerin etkisiyle yer değiştirme ihtimalinin düşük olduğu belirtilmiştir (275). Kortikal kemiğin altında yer alan spongios kemiğin densitesini de ankraj ünitelerinin tutuculuğuna katkı sağlamaktadır. Tedavi sonuna kadar mini vidaların stabilizasyonunun sağlanabilmesi için, uygulanan bölgedeki spongios kemiğin kalitesinin önemi yapılan araştırmalarda vurgulanmaktadır (277). Maksillada insisiv foramenin 3 mm posterior ve 1-5 mm lateralinde yer alan bölgenin, iskeletsel ankraj ünitelerinin stabilizasyonu için uygun spongios kemik densitesine sahip olduğu bildirilmiştir (278). Bütün bu bulgulara dayanarak çalışmamızda uygulanan mini vidalar, anterior palatinal bölgede sutura palatina medianın 3-4 mm lateraline her iki tarafta birer tane olmak üzere insisiv foramenin 7-8 mm gerisine dişlere ve/veya diş köklerine temas etmeyecek şekilde yerleştirilmiştir.

Maksiller molar dişlerin distalizasyonu için iskeletsel ankraj kullanılan çalışmalarda, tek mini vida kullanımının rotasyonel kuvvetler karşısında başarısızlıkla sonuçlandığını, iki mini vida kullanımında ise stabilitenin daha iyi sağlanacağı sonucuna varılmıştır (40). Bizim çalışmamızda yer alan palatinal vidalı distalizasyon apareyi de iki adet mini vida ile stabil bir ankraj ünitesi içermektedir.

Daha önce yapılan bir çalışma, molar distalizasyonunda iskeletsel ankraj için ideal bölgenin palatinal bölge olduğu fakat çapı 2 mm'den küçük implantların palatinal bölge için kullanıldığında genellikle stabil olmadıklarını ve kaybedildiklerini belirtmişlerdir (279). Ayrıca, yeterli tutuculuk için anterior palatinal bölgede kullanılacak olan mini vidaların fonksiyonel kısmının uzunluğunun, yumuşak doku kalınlığı ve kemik yüksekliği de göz önünde bulundurularak, insisiv foramenden 10 mm uzaklıkta en az 10 mm, insisiv foramenden 8 mm uzaklıkta ise en az 8mm olması gerektiği bildirilmektedir (272). Yapılan çalışmalar, palatinal mukozanın kalın yapısı göz önünde bulundurularak,

palatinal bölgede uygulanacak mini vidaların boyutlarının daha uzun seçilmesi gerektiğini vurgulamıştır (280). Bu nedenle çalışmamızda palatinal vidalı distalizasyon apareyinde 2 mm çap ve 10 mm uzunluğa sahip mini vidalar (Yesanchor 1846, Orlus Orthodontic Miniimplant, Ortholution, Sangdaewon-Dong, Joongwon-Gu, Seongnam-si, KyunggiDo, Korea.) kullanılmıştır.

Çalışmamızda kullanılan mini vidalar boyun bölgesinde yer alan 4 mm'lik yivsiz kısım ile palatinal yumuşak doku kalınlığına özel tasarlanmıştır. Palatinal kemiğin üzerini örten yumuşak dokunun değerlendirildiği çalışmalarda, median suturdan laterale doğru ve posteriordan anteriora doğru yumuşak doku kalınlığının arttığı bildirilmiştir (275). Bu nedenle, mini vida tercihi yapılırken, mini vida uygulaması yaptığımız bölgedeki yumuşak doku kalınlığının fazla olması göz önünde bulundurulmuştur. Yumuşak dokuda yer alması için tasarlanan kısmın yiv içermemesi, mini vidanın yumuşak dokuda irritasyon riskini ortadan kaldırdığı gibi, plak kontrolünün etkili biçimde yapılabilmesini de sağlar. Yivsiz boyun kısmının altında kalan, yivli olan 6mm lik kısım ise kemik içerisine girmektedir. Mini vida uygulaması için seçilen alandaki kemik miktarı, mini vidanın tutuculuğu için önemli olduğu kadar, çevre dokulara zarar vermemek adına mini vidanın boyutunu belirlemek için de önem taşımaktadır. Anterior palatinal bölge 4-8 mm kemik kalınlığına sahip olup, palatinal kemikte mini vida uygulaması için en fazla kemik yüksekliğine sahip, en uygun bölge olarak bildirilmiştir (272). Palatinal bölgede mini vidaların kemik içerisinde yer alan kısmının 6-8 mm sınırını aşmaması, mini vidanın çevre dokulara penetrasyonunun önlenmesi açısından tavsiye edilmektedir (185). Bu nedenle çalışmamızda kullanılan mini vidanın 6 mm yivli kısım içermesi, güvenli sınırlarda maksimum tutuculuk sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar 5-6 mm kemik içine sıkışmanın tutuculuk için yeterli olduğu yönündedir. (180)

Yapılan bir çalışma (281), flep kaldırılmadan gerçekleştirilen mini vida uygulamalarının klinik başarısının daha yüksek olmasının yanısıra hastada daha az ağrı post-operatif huzursuzluğa yol açtığı yönündedir. Bu çalışmada mini vidalar lokal anestezi altında ve self-drilling yöntemi ile yerleştirilmiştir. Ankraj amacıyla ilk üretilen mini vidalar başlangıç drilli içermektedir. Bu tip başlangıç rehber drilli kullanılan vidaların avantajları, giriş yolunun sapma ihtimalinin düşük olması dolayısıyla kortikal kemikte sağlanan primer stabilizasyonun yüksek olması, fazla

kuvvet uygulamaya gerek kalmaması ve bu sayede kortikal kemikte mikroçatlakların oluşma riskinin ortadan kalkması, vidanın kırılma riskinin olmaması olarak bildirilmiştir (152). Mini vidaların yerleştirilme bölgesine göre başlangıç drilli içeren vida tiplerinin kullanımı gereklidir. Örneğin mandibulada kortikal kemiğin kalın olduğu bilinmektedir (185). Kortikal kemiğin çok kalın olduğu bölgelerde self-drill mini vidaların kırılma riski dolayısıyla başlangıç drilli içeren vidaların kullanımı önerilmektedir (152). Fakat maksillada kortikal kemiğin daha ince ve spongiöz kemiğin trabeküler yapısının daha düşük yoğunlukta olduğu bildirilmiştir (282). Dolayısıyla başlangıç drilleri ile rehber oluklar oluşturmadan, self-drilling yöntemi ile kemik ve mini vida yüzeyi arasında elde edilen sıkışma ile başarılı bir primer stabilizasyon sağlanabilmektedir.

Self-drilling yönteminde başlangıç drilli kullanılmadığı için önceden açılmış bir yerleştirme oluğu bulunmamaktadır. Uygulama sırasında yerleştirilen mini vidalar kendi açtığı oluğa eş zamanlı olarak sıkışarak yerleşmektedir. Bu işlem sırasında mini vidalar, belirlenen yerleştirilme açısı sağlandıktan sonra, doğrultu değiştirmeden ve belirlenen giriş yolundan sapmadan drillenmelidir. Giriş yolundan sapmalar, mini vidayı çevreleyen kortikal kemiğin genişlemesine ve tutuculuğun zayıflamasına yol açmaktadır (176). Bizim çalışmamızda da maksimum primer stabilizasyon elde edilmesi adına drilleme sırasında doğrultu değiştirmemeye dikkat edilmiştir.

Mini vidaların yerleştirilmesi sırasında kemik yüzeyi ile mini vida arasında kalan yerleştirme açısı, diş köklerine zarar verilmesini önlemesinin yanısıra, kortikal kemik ve mini vida arasındaki kilitlenme alanının miktarını da değiştirerek primer stabilizasyona katkı sağlamaktadır (283). Mini vidaların yerleştirilme açılarının tutuculuğa katkılarının değerlendirildiği çalışmalarda, kemikte stres oluşumunun önlenmesi ve tutuculuğun artırılması için bazı araştırmacılar mini vidaların kemik yüzeyine dik olarak yerleştirilmesi gerektiğini savunurken (284, 285), bazıları ise primer stabilizasyon için en ideal olanın, mini vidaların kemik yüzeyi ile 60°-70° açı yapacak şekilde yerleştirilmesi olduğunu bildirmiştir. Yerleştirme açısının dik açıdan daha küçük olmasının kortikal kemik ile mini vidanın temas yüzeyinin artmasını sağlayacağı savunulmuştur. Farklı açılarla yerleştirilen mini vidaların primer stabilizasyonları kıyaslandığında maksimum tork değerleri 60°-70° açı ile

yerleştirilen mini vidalarla elde edilmiştir. Ayrıca bu yerleştirilme açısının, iki diş arasına yerleştirilen mini vidaların, diş köklerine temas etme riskini azalttığı da bildirilmiştir (283). Bu bilgiler ışığında çalışmamızda mini vidalar kemik yüzeyi ile 60°-70° açı yapacak şekilde yerleştirilmiştir.

Yapılan bir çalışma (286), immediate yüklemenin mini vida çevresindeki ossifikasyonu olumlu etkilediği, uygulama anında kuvvet yüklemesi yapılan mini vidaların başarılı klinik sonuçları olduğu yönündedir. Bu bilgiler doğrultusunda ve mini vidaların osseointegrasyon özelliğinin olmaması dolayısıyla çalışmamızda mini vidalara uygulandıktan birkaç gün sonra, apareyin laboratuvar işlemleri tamamlanır tamamlanmaz kuvvet yüklenmiştir.

Daha önce yapılan bir başka çalışmada (287) ise palatinal kemiğe uygulanan 2 mm çapta 11 mm uzunluğundaki mini vidaların, osseointegrasyon oluşmamasına rağmen kemikte fraktür oluşturmadan 240-480 g'lık ortodontik kuvvete dayandığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda yer alan palatinal vidalı distalizasyon apareyi, her bir taraftaki mini vidalara 400 g kuvvet iletilecek şekilde uygulanmıştır. Mini vida ile molar distalizasyonu yapan benzer bir çalışmada ise (197) 350 g kuvvet uygulanmış ve başarılı bir distalizasyon elde edilmiştir.

Çalışmamızda ikinci gruptaki bireylere ise Wilson distalizasyon apareyi uygulanmıştır. Wilson distalizasyon apareyi, Wilson bimetrik distalizasyon arkını içeren, üst keser dişlerden ve sınıf II elastikler aracılığıyla mandibular arktan ankraj desteği sağlayarak molar distalizasyonu elde eden, diş-doku destekli bir ağız içi distalizasyon apareyidir.

Daha önce yapılan klinik çalışmalarda, Wilson'un bimetrik distalizasyon arkları ile tedavi edilen bireylerde, üst birinci molarlarda başarılı bir distalizasyon elde edilmesinin yanısıra, üst ve alt keserlerde protrüzyon, alt molarlarda ise mezializasyon ve ekstrüzyon meydana geldiği saptanmıştır (92, 148, 149). Araştırmacılar, sınıf II elastik kaynaklı olarak alt çene dentisyonunda meydana gelen mezializasyonun önüne geçmek ve ankrajı artırmak adına alt çeneye yönelik farklı uygulamalar denemişlerdir. Apareyin tasarımını yapan Wilson ve Wilson (140), alt çene ankrajı için Wilson 3D lingual arkını tavsiye etmiş ve ön bölgede biraz daha ankraj kuvvetlendirmek için, 0,018 inch yuvarlak telin braketlere bağlanmasını

önermiştir. Bu öneri üzerine, 3D lingual arkını uygulayan birçok çalışmanın yanısıra (145, 148, 150, 288), daha sonra yapılan klinik çalışmalarda (92, 143, 144) ise araştırmacılar; 0.017x0.025 inch ve 0.019x0.025 inch paslanmaz çelik arklar veya 0.016x0.016 inch utility arklar uygulayarak alt çenedeki ankrajı artırmayı denemişlerdir. Bir diğer araştırmacı ise (288), 0.019x0.025 inch paslanmaz çelik arklara ilaveten, ankrajı arttırmak adına alt anterior dişlere bukkal kök torku uygulaması yapılmasını önermiştir. Edgewise sistemin köşeli kalın telleri, 3D lingual ark uygulaması ve utility ark uygulamaları kıyaslandığında ise aralarında anlamlı fark olmayacak şekilde, tüm bu uygulamalarda alt molar mezializasyonu sonucu mandibular ark boyutunda kısılma ve değişen miktarlarda alt keser protrüzyonu gerçekleştiği görülmüştür (92). Alt arkta meydana gelen mezializasyonu önlemek amacı ile alt çenede lip bumper uygulamasını deneyen bazı araştırmacılar ise (289), lip bumperın çalışma prensiplerine rağmen, istatistik olarak anlamlı şekilde alt keser protrüzyonu belirtmişlerdir. Meydana gelen bu protrüzyon, utility arklar ile kıyaslandığında daha az miktardadır (290). Bizim çalışmamızda ise, alt çenede oklüzyonu yükseltilmiş hareketli aparey ile alt çene dentisyonu bir bütün haline getirilerek alt çeneden sağlanan ankrajın artırılması amaçlanmıştır. Kroşeler yardımıyla alt keserlerin protrüzyonu önlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca oklüzyonu kapalı aparey kullanımının sınıf II elastik etkisiyle, alt molarlarda görülen ekstrüzyonun da engellenebileceği düşünülmüştür. Literatürde alt çenede oklüzyonu yükseltilmiş hareketli aparey ile uygulanan Wilson distalizasyon arkı çalışmasına bizim bilgilerimiz dahilinde rastlanmamıştır.

Molar distalizasyonu sırasında üst keserlerde ve alt keserlerde protrüzyona yol açmamak ve üst molarlarda tippinge sebebiyet vermemek adına, alt çenede sağlam bir ankraj ünitesi kurulmasına ilaveten, sınıf II elastik uygulaması sırasında, “elastic load reduction” prensibi önerilmiştir. Sınıf II elastiklerin kullanımı için önerilen “elastic load reduction” prensibinin ankraj kontrolünde çok önemli olduğu savunularak, ilk 5 günlük periyotta üç adet 2 oz elastik, ikinci 5 günlük periyotta iki adet 2 oz elastik, son 11 günde ise bir adet 2 oz elastik şeklinde kullanımı önerilmiştir. Bu prensibin amacı, uygulanan kuvveti, zamanla aktivasyonu azalan distalizasyon apareyine uyumlu olarak azaltmaktır (141). Daha sonra çeşitli çalışmacılar tarafından bu periyotların süreleri ve bu periyotlar sırasında uygulanan

kuvvetler modifiye edilse de, azalan kuvvet prensibi dışına çıkılmamıştır (92, 143, 145, 290). Bu prensibin savunucuları tarafından, uzun süreli kuvvetli elastik kullanımının ankrajı zorlaması dolayısıyla ankraj kaybına yol açacağı, bir başka deyişle kuvvet azaltma prensibi dışına çıktığında keserlerde protrüzyon ve molar dişte distal tippingin artacağı ifade edilmiştir (291). Literatürde Wilson distalizasyon apareyi kullanılarak, kuvvet azaltma prensibi uygulanmadan daha önce yapılmış çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan bu çalışmalarda, araştırmacılar, elastik uygulandığında Wilson arkının anterior kısmını, üst anterior dişlerdeki braketlerin slotlarına oturabilen kuvveti sağlayan elastikler ile çalışmışlar ve her bir kontrollerinde aynı şekilde elastik kuvvetini güncellemişlerdir (146, 288). Elastik load reduction prensibini uygulamayan bu çalışmalarda bildirilen keser protrüzyonu değerlerinin, prensibi uygulayan çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermesi sebebiyle çalışmamızda bu prensip uygulanmamıştır. Çalışmamızda ise elastik kuvvetleri 4 haftalık periyotlarla güncellenerek, her bir kontrolde 180-200 g olacak şekilde yeterli distalizasyon elde edilene kadar sabit tutulmuştur. Ağız içi mekanikler kullanılarak molar distalizasyonu gerçekleştirebilmek için gerekli olan fizyolojik kuvvetin 150 - 320 g arasında değiştiği bildirilmektedir (196, 292). Wilson apareyi uygulaması ile distalizasyon tedavisi yapılan bir çalışmada araştırmacılar 175-180 g kuvvet uygulamışlar ve başarılı bir distalizasyon elde etmişlerdir (288).

Çalışmamızda her iki aparey grubunda da standardizasyon sağlamak adına 4 haftalık periyotlarla kuvvet aktivasyonu yapılmıştır. Literatürde yer alan ağız içi distalizasyon çalışmalarının çoğunda kuvvet aktivasyonu çalışmamızla benzer şekilde ayda bir kez yapılmıştır (17, 91, 92, 111, 118, 127, 149, 245).

Benzer bir çalışmada da olduğu gibi (145), çalışmamızda molar distalizasyonu işlemi her iki gruptaki bireylerde de süper sınıf I molar ilişki elde edilinceye kadar sürdürülmüştür. Maksiller molar dişlerin distalizasyonundan sonra premolar, kanin ve kesici dişlerin retraksiyonu esnasında molar dişlerde oluşabilecek ankraj kaybı ve distalizasyon esnasında molar dişlerde meydana gelen distal devrilme sebebiyle birçok çalışmada molar distalizasyonu süper sınıf I ya da sınıf III molar ilişki elde edilene kadar yapılmıştır (31, 34, 135, 252, 293).

PVD grubunda bireylerin ortalama distalizasyon süresi $11,69 \pm 2,90$ ay iken, WAD grubundaki bireylerin ise ortalama distalizasyon süresi $7,09 \pm 2,05$ aydır. Daha önce mini vida ile distalizasyon yapılan klinik çalışmalarda belirtilen distalizasyon süreleri; 21 hafta ile 9,61 ay aralığında değişmektedir (31, 35, 40, 189, 197). Bu farkın sebepleri uygulanan mini vidaların yeri, uygulanan kuvvetin şiddeti ve yönü, mini vida destekli apareyin tasarımı ile ilgili olabilir. Yapılan çalışmalar daha paralel hareketlerin daha uzun sürelerde elde edildiği yönündedir (87). Bizim çalışmamızda da bu nedenle iskeletsel ankraj destekli aparey ile elde edilen distalizasyon, dış-doku destekli Wilson apareyine göre daha uzun sürede gerçekleşmiş olabilir. Ayrıca çalışmaya dahil edilen bireylerde ikinci molar dişler de sürmüş olduğu için, ortalama distalizasyon süresi yukarıdaki çalışmalardan daha uzun olabilir.

Daha önce yapılan klinik çalışmalarda, Wilson apareyi ile birinci molar dişlerde Angle sınıf I ilişki elde edilinceye kadar distalizasyon aşamasının, 1,5 ay ile 9,24 ay arasında değişen sürelerde tamamlandığı bildirilmiştir (92, 146, 149, 294). Benzer bir çalışmada Wilson 3D bimetrik maksiller distalizasyon sistemi ile tedavi gören bireylerde molar dişlerin sınıf I ilişkiye ulaşma süresini 3,4 ay olarak bildirmişlerdir (288). Bazı çalışmalarda distalizasyonun bizim çalışmamıza kıyasla daha kısa sürede gerçekleşmesinin sebebi, üst molar distalize olurken sınıf II elastığın etkisiyle alt molar dişlerin de eş zamanlı olarak mezialize olması olabilir.

Günümüze kadar yapılan ağız içi molar distalizasyon apareylerini inceleyen çalışmaların çoğunda, apareyin iskeletsel ve dişsel etkilerini değerlendirmek amacıyla, genellikle lateral sefalometrik filmler ve alçı modellerden yararlanıldığı görülmektedir (16, 18, 34, 43, 89, 158, 159, 196, 246, 248). Sefalometrik radyografilerin, simetrik anatomik yapılarıdaki süperpozisyonlar nedeniyle anatomik işaret noktalarının saptanmasında zorluklara yol açtığı bilinmektedir. Bunun yanısıra sefalometrik filmlerde geçerli olan uzak röntgen metoduna rağmen, magnifikasyonların filmin her noktasında 1'e eşdeğer olmaması, sefalometrik röntgenler üzerinde yapılan doğrusal ölçümlerin güvenilirliği konusunda şüphe teşkil etmektedir (48). Farklı klinisyenler tarafından aynı zamanda ve aynı klinisyenin farklı zamanlarda yapmış olduğu çizimlerin farklılığını değerlendiren çalışmalar, her iki koşulda da tekrarlanan çizim sonuçlarının güvenilirliği açısından önemli istatistiksel farklılıkların olduğunu belirtmişlerdir (295).

Dijital model ölçümlerinin hassasiyet, güvenilirlik ve tekrar edilebilirliğini inceleyen araştırmalar, dijital modellerde yapılan ölçümlerin alçı modeller kadar hassas ve güvenilir olduğunu, uzun dönem klinik çalışmalarda rahatlıkla kullanılabileceğini göstermiştir (206, 209, 231). Tüm bu bilgiler ışığında ve yeni dijital çağa adım atılmasını desteklemek amacıyla çalışmamızın verileri, molar distalizasyonu işleminin başlangıcında (T0) ve sonunda (T1) elde edilen dijital modeller üzerinde yapılan noktasal ve açısal ölçümlerden elde edilmiştir. Nitekim metot hatası değerlerimizin tüm parametrelerde 1'e yakın olması yapılan ölçümlerin güvenilirliğini destekler niteliktedir. Dijital modellerde, tüm üst çene dişlerine ait belirlenen noktaların distalizasyon başlangıcındaki ve distalizasyon sonundaki koordinatları sayesinde, dişlerin yer değiştirme miktarı saptanırken, premolar ve molar dişlerin bukkal ve palatinal kusp tepelerinden geçen doğrunun, y ve z düzlemleri ile yaptığı açılar ölçümü ile posterior dişlerin rotasyon ve devrilme miktarları belirlenmiştir.

Çalışmamızda elde edilen dijital üst çene modelleri 3. palatal rugaların medialinde seçilen noktalar üzerinde çakıştırılmıştır. Daha sonra, insiziv papilla odak noktası olacak şekilde molar distalizasyonu öncesi elde edilen modelde bir başlangıç koordinat noktası $O(x=0, y=0, z=0)$ ve koordinat eksenleri (x, y, z düzlemleri) tanımlanmıştır. Bu başlangıç noktası çakıştırma ile distalizasyon sonrası elde edilen modele taşınmıştır. Günümüze kadar yapılan birçok çalışmada 3 boyutlu üst çene çakıştırmalarından faydalanılmıştır (46-48, 232, 296). Üst çene model çakıştırmalarının doğru yapılabilmesi için stabil bir referans noktası gerekmektedir. Pek çok araştırmacı palatal ruga bölgesinin stabil olduğunu bildirmiştir (47, 237). Bu bölgede özellikle 3. palatal rujanın median noktalarının güvenilir noktalar olduğunu bildiren pek çok çalışma mevcuttur (47, 237).

Çalışmamızın bulgularına göre, santral ve lateral kesici dişlerin (UR1-UL1-UR2-UL2) koordinat düzlemindeki yer değişimleri üç düzlemde de ayrı ayrı değerlendirildiğinde;

- Santral ve lateral dişlerin transversal düzlemdeki (x düzlemi) hareketleri, PVD grubunda orta hattan uzaklaşma veya orta hatta yakınlaşma şeklinde ve önemsiz miktarda elde edilmişken, WAD grubunda genel olarak orta

hattan uzaklaşma şeklinde ve belirgin miktardadır. PVD grubunda görülen transversal düzlemdeki hareketlerin istatistik olarak önemli olmadığı izlenmektedir. WAD grubunda ise görülen hareketler, PVD grubuna göre istatistik olarak önemli derecede belirgindir. Genel olarak santral kesici dişlerde izlenen hareketler, lateral dişlere nazaran milimetrik olarak az miktarda gerçekleşmiştir.

Her iki grupta da görülen lateral hareketlerin miktarları ve yönlerinin farklılıklar göstermesi dişlerin başlangıç pozisyonları, bireysel farklılıklar ve arka yer alan çapraşıklığın çözülme şekline bağlı olabilir. WAD grubunda görülen hareketlerin, PVD grubuna göre daha belirgin olması apareyin kesici dişlere ligatürlenmesinden ve diş-doku destekli bir aparey olmasından kaynaklanmaktadır. Keser dişlerde meydana gelen protrüzyon, kesici dişlerin arasında aralanmalara yol açmış ve orta hattan uzaklaşmalarına sebep olmuş olabilir. WAD grubunda lateral dişlerde görülen orta hattan uzaklaşma hareketinin, santral dişlerde görülen hareketten milimetrik olarak daha fazla olmasının sebebi ise lateral dişin Sınıf II elastik uygulama bölgesine daha yakın olması ve kök yüzey alanının daha küçük olması dolayısıyla kuvvetler karşısında santral dişe nazaran daha dramatik hareketler yapması olarak düşünülmüştür.

- Santral ve lateral dişlerin sagittal düzlemdeki (y düzlemi) hareketleri, PVD grubunda retrüzyon şeklinde, WAD grubunda ise protrüzyon şeklinde gerçekleşmiştir. PVD grubunda ve WAD grubunda meydana gelen hareketlerin miktarları değerlendirildiğinde, WAD grubunda meydana gelen protrüzyon hareketinin miktarının, PVD grubunda meydana gelen retrüzyon hareketinden daha fazla olduğu göze çarpmaktadır. Bu artmış protrüzyon hareketi, WAD grubunda özellikle üst sağ santral dişte istatistik olarak önemli bir bulgu meydana getirmiştir.

Çalışmamızda WAD grubunda, sağ ve sol santral kesicilerde (0,82 mm ve 0,41 mm) ve lateral kesicilerde (0,08 mm ve 0,42 mm) keser protrüzyonu gerçekleşmiştir. Bunun sebebi Wilson arkının üst keser dişlere bağlı olması ve distalizasyon sırasında reaktif kuvvetlerini üst keser dişlere iletmesidir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bu bulgu literatür ile uyumludur (92, 143, 145, 146,

148). Wilson arkı ile distalizasyon yapan diğer çalışmaların bulguları keser dişlerde bizim çalışmamızın bulgularına benzer olarak, 0,3 mm, (92) ve 1,4 mm (145) olmak üzere değişen miktarlarda istatistik olarak önemli protrüzyon bildirmektedir. Diğer bir çalışma (143) ise çalışmamızın aksine, üst keser dişlerde 0,06 mm keser protrüzyonu saptamış, meydana gelen keser protrüzyonunun istatistik olarak önemsiz miktarlarda gerçekleşmesi dolayısıyla, Sınıf II elastiğin, üst keser dişlerin protrüzyonuna engel olduğunu vurgulamıştır. Bu farklılığın sebebi, bizim çalışmamızda bireyler tarafından uygulanması beklenen Sınıf II elastiklerin kullanımı sırasında hasta kooperasyonunda ortaya çıkmış olabilecek olumsuzluklar, keser dişlerin başlangıç pozisyonlarındaki bireysel farklılıklar olabilir.

WAD grubunda santral dişlerde görülen istatistik olarak önemli miktardaki protrüzyon, lateral dişlerde daha az miktarda görülmektedir. Bu durum dişlerin başlangıç pozisyonları ile ilgili olabilir. WAD grubunda apareylerin tatbikinden önce dişlerde seviyeleme işlemi yapılmamıştır. Bu nedenle, çapraşıklığa bağlı olarak başlangıç pozisyonu daha bukkalde konumlanan dişler daha fazla kuvvete maruz kalmakta, daha palatinalde konumlanan dişler ise apareye uzaktan ligatürlenmesi sebebiyle daha az kuvvet almaktadır. Çapraşıklık durumunda genellikle palatinalde konumlanan lateral dişler, santral dişlerin gerisindeki konumları sebebiyle, Wilson distalizasyon arkına uzaktan ligatüre edilerek daha az kuvvete maruz kalmış olabilirler. Nitekim diğer Wilson distalizasyon arkı çalışmalarında lateral dişler üzerinde ölçüm parametresi yer almamakta, Wilson distalizasyon arkının meydana getirdiği keser protrüzyonu, santral dişler üzerinden değerlendirilmektedir (92, 143-146).

PVD grubunda ise sağ ve sol santral kesici dişlerde (0,31 mm ve 0,25 mm) ve lateral kesici dişlerde (0,21 mm ve 0,21 mm) istatistik olarak önemli olmayan miktarda retrüzyon elde edilmiştir. Bu retrüzyonun sebebi arkta posterior segmentte elde edilen yerin, çapraşıklığı çözülen anterior segmentteki dişler tarafından kullanımı olarak düşünülmüştür. PVD grubunda meydana gelen retrüzyon bulgusu daha önce yapılan palatinal mini vida ankrajı destekli molar distalizasyonu çalışmaları ile uyumludur (186). Yapılan çalışmalarda 0,30 mm (189), 0,80 mm, (197) ve 0,95 mm (48) gibi değişen miktarlarda retrüzyon bildirilmiştir. İskeletsel ankraj destekli distalizasyonun etkilerinin araştırıldığı benzer bir çalışmada (186),

kesici dişlerin retrüzyonunun sebebi olarak, premolarlar ve kaninleri de içeren bukkal segment distalizasyonunun, interseptal liflerin gerilimi ile kesici dişleri de geriye harekete zorlaması olduğu bildirilmiştir. Diğer bir iskeletsel ankraj destekli çalışma (198) ise bu durumu, arkta elde edilen yerin keser dişler tarafından kullanımı sonucu gelişen spontan bir retrüzyon hareketi olarak açıklamıştır.

- Santral ve lateral dişlerin vertikal düzlemdeki (z düzlemi) hareketleri değerlendirildiğinde ise, her iki grupta da distalizasyon süreci ile beraber santral ve lateral kesicilerde ekstrüzyon hareketi gerçekleşmiştir. PVD grubunda gerçekleşen ekstrüzyon hareketi, WAD grubuna göre milimetrik olarak çok az miktardadır. WAD grubunda meydana gelen hareketler, PVD grubuna nazaran istatistik olarak önemsenecek düzeyde fark yaratmıştır.

Normal şartlarda dişlerde görülen protrüzyon pseudo intrüzyona sebep olmaktadır. Ancak bizim bulgularımızda, WAD grubunda keser dişlerde meydana gelen protrüzyon ile beraber ekstrüzyon gerçekleşmiştir. Bu durum, Wilson arkında yer alan çengele Sınıf II elastik uygulanması ve Wilson arkının da keserlere ligatüre edilmiş olması sebebiyle, Sınıf II elastığın vertikal vektörünün ekstrüze edici etkisinin keserlere aktarılmasından kaynaklanabilir (92). Çalışmamızda WAD grubunda sağ ve sol santral kesici (1,57 mm ve 1,76 mm) ve lateral kesici (1,64 mm ve 1,69 mm) dişlerde istatistik olarak önemli miktarda ekstrüzyon hareketi meydana gelmiştir. Bu bulgumuz literatür ile uyumludur (92, 143, 145, 146, 148). Wilson distalizasyon arkı kullanılarak daha önce yapılan bazı çalışmalarda, bizim çalışmamıza benzer şekilde 2,7 mm (145) ve 1,6 mm (92) istatistik olarak önemli miktarlarda ekstrüzyon bildirilmiştir.

PVD grubunda santral ve lateral kesicilerde meydana gelen ekstrüzyon ise istatistik olarak fark yaratacak miktarda olmaması dolayısıyla distalizasyon süreci boyunca devam eden alveoler erüpsiyona bağlı olabilir veya dişlerin retrüzyonu kaynaklı gerçekleşen bir pseudo ekstrüzyon durumundan da kaynaklanabilir (297). Palatinal mini vida destekli apareyler ile distalizasyon yapılan çalışmalarda da çalışmamızın bulgularına benzer şekilde, iskeletsel ankrajlı distalizasyon apareyi grubunda keser dişlerde istatistik olarak önemli olmayan miktarda ekstrüzyon

bildirilmiştir (186, 197, 198). Bir araştırmacı bu bulgunun sebebini meydana gelen retrüzyona bağlı olarak gerçekleşen pseudo ekstrüzyon olarak açıklamıştır (197).

Çalışmamızın bulgularına göre, kanin dişlerin (UR3-UL3) koordinat düzleminde yer değişimleri üç düzlemde de ayrı ayrı değerlendirildiğinde;

- Sağ ve sol kanin dişlerde gözlenen transversal düzlemdeki (x düzlemi) hareketler, PVD grubunda orta hattan uzaklaşma veya orta hatta yakınlaşma şeklinde farklı yönlerde elde edilmişken, WAD grubunda her iki tarafta da orta hattan uzaklaşma şeklindedir. Dolayısıyla distalizasyon sonrasında sol tarafta kanin dişlerde her iki aparey ile de istatistik olarak önemli miktarda ekspansiyon elde edilmiştir ve apareyler arasında fark yoktur. Sağ tarafta yer alan kanin dişlerde ise elde edilen lateral hareketlerin miktarları ve yönleri istatistik fark yaratmıştır.

Normalde dental ark distale gidildikçe genişlemektedir. Distalizasyon hareketi sonucu, periodontal fibriller vasıtası ile elde edilen drift (sürüklenme) hareketiyle, dişlerin bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) etmesi doğaldır. Bu durum distalizasyon sonrası her iki grupta da gözlenmiştir.

PVD grubunda transversal düzlemde görülen hareketlerin, sağ ve sol kanin dişlerde, orta hattan uzaklaşma ve orta hatta yakınlaşma şeklinde farklılıklar göstermesi kanin dişlerin başlangıç pozisyonlarına bağlı olabilir. PVD grubunda sağ kaninde beklenmeyen şekilde gerçekleşen palatinal yönde lateral hareket bulgusu, distalizasyon sonrası kazanılan yere, başlangıçta vestibülde konumlanmış kanin dişlerin yerleşmesi ile açıklanabilir. Başlangıçta vestibülde konumlanmış dişler, ark içine yerleşirken daha palatinal doğru hareket ederler. Palatinal mini vida ankrajı destekli bir çalışmanın bulguları da çalışmamızla benzer şekilde kanin dişlerde 0,77 mm palatinal yönde lateral hareket saptamıştır (48). İskeletsel ankraj destekli bir diğer çalışmada (189) da, bizim bulgularımıza benzer olarak, kanin dişlerin transversal yönde lateral hareketlerinin miktarının ve yönlerinin değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir.

WAD grubunda, sağ ve sol kanin dişlerde istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket elde edilmesi, kanin dişlerin de sürüklenme hareketi ile distalizasyon sırasında maksiller arkın şeklini takip etmesi sonucu gerçekleşmiş

olabilir. Wilson distalizasyon arkı ile yapılan bir başka çalışmada da çalışmamızla benzer olarak, distalizasyon sırasında kaninler arası ark genişliğinin arttığı bildirilmiştir (144).

- Sağ ve sol kanin dişlerin sagittal düzlemdeki (y düzlemi) hareketlerine göre, her iki grupta da kanin dişlerde tedavi sonunda distal yönde hareket elde edilmiştir. Her iki grupta da elde edilen distalizasyon hareketi birbirine benzer miktarlardadır ve istatistik olarak önemlidir.

Kanin dişlerin apareylerle bağlantısının bulunmaması, her iki apareyle de 1. molar dişlerde elde edilen distalizasyon hareketinin interdental fibriller aracılığıyla kanin dişlere kadar başarılı bir şekilde aktarıldığını (drift hareketi) göstermektedir.

Çalışmamızda PVD grubunda sağ ve sol kanin dişlerde (1,17 mm ve 0,73 mm) istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon hareketi izlenmiştir. Bu bulgu kanin dişleri ankraj ünitesine dahil etmeyen, palatinal mini vida destekli aparey çalışmalarının bulguları ile benzerlik göstermektedir. (48, 186, 189, 197) Palatinal mini vida destekli aparey kullanılan bir çalışmada da, bizim bulgularımız ile uyumlu olarak, sağ ve sol kanin dişlerde sırasıyla 1,43 mm ve 1,28 mm olmak üzere istatistik olarak önemli miktarda kanin distalizasyonu elde edildiği görülmüştür (189).

Çalışmamızda WAD grubunda ise sağ ve sol kanin dişlerde (0,8 mm ve 0,82 mm) istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiştir. Bu bulgu Wilson distalizasyon arkı ile yapılmış diğer çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir (143, 145, 146, 148, 288). Wilson distalizasyon arkının dişsel etkilerinin değerlendirildiği bir çalışma ise kanin dişlerde ortalama 1,6 mm distalizasyon bildirmiştir (146). Bireylerin, maksiller arktaki yer darlığı, elde edilen distalizasyon boşluğunun kanin dişleri tarafından kullanımında etkili bir faktördür. Dolayısı ile maksiller yer darlığındaki bireysel farklılıklar, çalışma sonuçlarında elde edilen farklı milimetrik bulguların sebebi olabilir.

- Sağ ve sol kanin dişlerin vertikal düzlemdeki (z düzlemi) hareketleri değerlendirildiğinde ise, her iki grupta da distalizasyon süreci sonucunda ekstrüzyon hareketleri meydana gelmiştir. Meydana gelen ekstrüzyon hareketleri her iki grupta da benzer miktarlarda ve istatistik olarak önemlidir.

PVD grubunda sağ ve sol kanin dişlerde (0,79 mm ve 1,21 mm) istatistik olarak önemli miktarda ekstrüzyon meydana gelmiştir. Bu ekstrüzyon miktarı, maksiller arkta yer alan diğer dişlerde, distalizasyon sonrası elde edilen ekstrüzyon hareketinin miktarına nazaran milimetrik olarak fazladır. Bunun sebebi, molar distalizasyonu sonucu elde edilen yere, maksillada son süren dişler olması nedeniyle genellikle high vestibül pozisyonunda kalan kanin dişlerin yerleşmesi olabilir. Distalizasyon süreci boyunca devam eden doğal bir süreç olan alveolar erüpsiyonun da bu bulguya katkısı olabilir (297). İskeletsel ankraj destekli distalizasyon apareyleri ile yapılan bir çalışmada da çalışmamıza benzer şekilde, ortalama 1,44 mm ekstrüzyona rastlanmıştır (48). Ayrıca iskeletsel ankraj destekli diğer çalışmaların bulguları da çalışmamızla benzer şekilde, kanin dişlerde istatistik olarak önemli miktarda ekstrüzyon hareketi bildirmektedir (186, 189).

WAD grubunda ise sağ ve sol kanin dişlerde (1 mm ve 1,36 mm) istatistik olarak önemli miktarda ekstrüzyon hareketi gerçekleşmiştir. Kanin dişlerde görülen bu ekstrüzyon, diğer grupta da olduğu gibi maksiller arkta yer alan diğer dişlerde, distalizasyon işlemi sonucu gerçekleşen ekstrüzyon hareketinden milimetrik olarak fazladır. Bunun sebebi, molar distalizasyonu ve keser protrüzyonu sonucu elde edilen yere, yer darlığı sebebiyle süremeyen kanin dişlerin yerleşmesi olabilir. Distalizasyon süreci boyunca devam eden alveolar erüpsiyon da bu bulguya katkıda bulunmuş olabilir (297). Literatürde, Wilson arkı kullanımı sonrası kanin dişlerde meydana gelen vertikal hareketleri bildiren bir başka çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre PVD ve WAD apareylerinin kanin dişler üzerindeki vertikal ve sagittal etkileri benzerdir. Bu benzerliğin sebebi, apareylerin direkt kanin dişler üzerine kuvvet etkimemesi ve kanin dişlerde meydana gelen benzer sürüklenme hareketidir.

Çalışmamızın bulgularına göre, birinci ve ikinci premolar dişlerin (UR4-UL4-UR5-UL5) koordinat düzleminde yer değişimleri üç düzlemde de ayrı ayrı değerlendirildiğinde;

- 1. premolar ve 2. premolar dişlerin transversal düzlemdeki (x düzlemi) hareketleri incelendiğinde, her iki grupta da istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) meydana gelmiştir.

Meydana gelen lateral hareketler, her iki aparey ile de benzer miktarlarda ve istatistik olarak önemli derecede elde edilmiştir.

Çalışmamızda PVD grubunda sağ ve sol 1. premolar dişlerde (UR4Bx: 0,56 mm, UR4Px: 0,49 mm, UL4Bx: 0,84 mm, UL4Px: 0,77 mm) ve 2. premolar dişlerde (UR5Bx: 1,43 mm, UR5Px: 1,34 mm, UL5Bx: 1,83 mm, UL5Px: 1,75 mm) istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket izlenmiştir. Palatinal vidalı apareyin distalizasyon sırasında molar dişlerin hareketine yön veren, palatinalde konumlanmış serbest sonlu sabit kollarının, ideal ark formunda olması ve posterior bölgeye doğru gidildikçe genişlemesi göz önünde bulundurulduğunda, elde edilen sonuçlara göre premolar dişlerin distalizasyonu sonrası ark formuna uygun şekilde ekspansiyon olması kaçınılmaz bir sonuçtur. Çalışmamıza benzer olarak 3 boyutlu model analizi ile değerlendirme yapan distalizasyon çalışmalarında da benzer bulgular karşımıza çıkmaktadır. Palatinal mini vida destekli distalizasyon apareyi ile yapılan bir çalışmada sağ ve sol 1. premolarlarda sırasıyla 0,75 mm ve 0,59 mm, 2. premolarlarda ise sırasıyla 0,92 mm ve 1,32 mm ekspansiyon saptanmıştır (189). Altan (2010)'ın (198) iskeletsel ankraj destekli distalizasyon apareyi çalışmasının bulgularına göre ise, premolar dişlerde ortalama 2.14 mm ekspansiyon saptanmıştır. Altan (2010)'ın çalışmasında bildirilen bukkal yönde lateral hareketin, milimetrik olarak daha fazla olması, ölçümlerin sadece 2. premolar dişlerden yapılmış olması kaynaklı olabilir. Diğer bir palatinal mini vida ankrajı destekli distalizasyon çalışmasının bulguları ise, çalışmamızın bulgularının aksine 1. ve 2. premolar dişlerde sırasıyla 0,46 mm ve 0,51 mm palatinal yönde lateral hareket bulgusu saptanmıştır (48). Bu farklılığın sebebi, yukarıda bahsedilen çalışmada kullanılan distalizasyon apareyinin, molar dişlerin orta hatta olan uzaklığını sabit tutan ve molar dişlerin distalizasyonu sırasında bukkale devrilmesini engelleyen tasarımı olabilir. Bahsedilen aparey distalizasyon ile intermolar mesafede artmaya izin vermemiştir. Bizim apareyimizin tasarımı ise, anterior palatinal bölgeden posteriora doğru, molar dişlerin distalizasyon sırasında takip ettiği yolu belirleyen, serbest sonlu, distale gidildikçe dışarı açılan ve arkın formunu takip eden iki ayrı rijit kol içermektedir. Bu kollar üzerinde yer alan Ni-Ti açık sarmal yaylar sıkıştırıldıkça, serbest sonlu kollar üzerinde distalizasyonu sağlanan dişler bukkale doğru açılma fırsatı bulmaktadır.

WAD grubunda da sağ ve sol 1. premolar dişlerde (UR4Bx: 2,99 mm, UR4Px: 1,24 mm, UL4Bx: 1,27 mm, UL4Px: 1,03 mm) ve 2. premolar dişlerde (UR5Bx: 0,95 mm, UR5Px: 0,91 mm, UL5Bx: 1,71 mm, UL5Px: 1,03 mm) istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket meydana gelmiştir. Çalışmamızın bu bulgusu, Wilson distalizasyon arkı kullanılarak yapılan diğer çalışmalar tarafından desteklenmektedir. Yapılan bir çalışmada bizim çalışmamız ile uyumlu olarak, Wilson arkı ile distalizasyon işlemi sırasında premolarlar bölgesindeki ark genişliğinin, 28,3 mm'den 35,3 mm'ye artış gösterdiği bildirilmiştir (144).

Çalışmamızın sonuçlarına göre PVD ve WAD apareylerinin premolar dişler üzerindeki transversal etkileri istatistik olarak benzerdir. Ancak, milimetrik olarak bakıldığında WAD grubunda gerçekleşen ekspansiyonun, PVD'ye nazaran daha az miktarda olduğu izlenmektedir. Bu durum muhtemelen, premolar dişlerin distalizasyon sırasında molar dişlerin distalizasyon hareketini takip etmesinden kaynaklanmıştır. Çünkü ileride de anlatılacağı üzere, WAD grubunda molar dişlerin ekspansiyon miktarı PVD grubuna nazaran daha az miktarda gerçekleşmiştir.

- 1. premolar ve 2. premolar dişlerin sagittal düzlemdeki (y düzlemi) hareketleri değerlendirildiğinde, her iki grupta da istatistik olarak önemli miktarda distal yönde hareket meydana gelmiştir. Meydana gelen distalizasyon hareketleri, her iki aparey ile de benzer miktarlarda ve istatistik olarak önemlidir. Ancak meydana gelen distalizasyon hareketlerinin, her iki grupta da 2. premolar dişlerde, 1. premolar dişlere göre milimetrik olarak daha fazla gerçekleştiği dikkat çekmektedir. Bunun muhtemel sebebi, 2. premolar dişlerin, distalizasyon apareyine bağlı olan 1. molar dişlere yakın konumlanmış olmasıdır (298). Premolar dişlerde elde edilen istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon hareketi dolayısıyla, her iki aparey ile de bir blok distalizasyon elde edildiği söylenebilir.

Çalışmamızda PVD grubunda 1. premolarlarda (UR4By: 1,09 mm, UR4Py: 1,50 mm, UL4By: 1,07 mm, UL4Py: 1,45 mm) ve 2. premolarlarda (UR5By: 3,07 mm, UR5Py: 2,73 mm, UL5By: 2,82 mm, UL5Py: 3,06 mm) istatistik olarak önemli

miktarda distalizasyon izlenmiştir. Literatürde yer alan üst premolar dişlerden ankraj alınmadan vida veya implantlardan direkt destek alınarak yapılan ağız içi molar distalizasyonu çalışmaları incelendiğinde, her birinde premolar dişlerde spontan distalizasyon gerçekleştiği görülmüştür (27, 35, 39, 189, 254). Bizim çalışmamızda da mini vida ankrajı sırasında premolarlar ankraj ünitesine dahil edilmemiş ve bu çalışmalardaki bulgulara benzer şekilde premolar dişlerde distalizasyon elde edilmiştir. Benzer bir çalışmada (189), iskeletsel ankraj destekli apareylerle, sağ ve sol 1. premolarlarda sırasıyla 2,08 mm ve 1,60 mm, sağ ve sol 2. premolarlarda ise sırasıyla 3,25 mm ve 2,94 mm distalizasyon bildirilmiştir. Bir diğer iskeletsel ankraj destekli distalizasyon apareyi çalışmasında ise 1. premolarlarda ortalama 1,7 mm, 2. premolarlarda ise ortalama 3,42 mm distalizasyon gerçekleştiği bildirilmiştir (186). Diğer bir çalışma ise 2. premolarlardaki distalizasyon miktarını ortalama 2,90 mm olarak bildirmiştir (48).

İskeletsel ankraj destekli diğer bir çalışma ise 1. premolarlarda ortalama 1,33 mm ve 2. premolarlarda ortalama 1,76 mm olmak üzere bizim çalışmamıza nazaran milimetrik olarak daha az miktarlarda, fakat istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon belirtmektedir (198). Maksiller arktaki yer darlığının çalışmaya dahil edilen bireylere göre farklılık göstermesi, elde edilen distalizasyon boşluğunun premolar dişler tarafından kullanımında farklılıklara yol açmaktadır. Dolayısı ile çalışma sonuçlarında elde edilen farklı milimetrik bulguların sebebi, premolar bölgede çapraşıklığı daha fazla olan bireylerde, premolarların hareketinin, distale hareket yerine, elde edilen boşluğa yerleşmesi şeklinde gerçekleşmesi olabilir.

Kemik içi ankraj ünitesine ilaveten, premolar dişlerin de ankraj ünitesine dahil edildiği çalışmalarda premolar dişlerde distalizasyon gerçekleşmediği (32, 299) veya mezial yönde devrilme ile birlikte ankraj kaybı olduğu belirtilmiştir (28, 31, 43). Ek olarak premolar dişlerin braketlenmesi durumunda da, distalizasyon tedavisi sırasında distal yönde hareket etmelerinin engellendiği bildirilmiştir (25). Bizim çalışma bulgularımız ve literatürde bildirilen bu farklı sonuçlar, aparey dizaynından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda WAD apareyi ile 1. premolarlarda (UR4By: 2 mm, UR4Py: 1,54 mm, UL4By: 1,74 mm, UL4Py: 1,25 mm) ve 2. premolarlarda (UR5By: 2,62

mm, UR5Py: 2,33 mm, UL5By: 2,89 mm, UL5Py: 2,03 mm) istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiştir. Daha önceki çalışmalarda da çalışmamıza benzer şekilde, Wilson distalizasyon arkı uygulanan bireylerde, üst birinci molar dişlerin distalizasyonları sırasında, üst premolar ve kanin dişlerin de, aktif bir kuvvet uygulanmaksızın, transseptal liflerin etkisi ile distal yönde hareket ettikleri gözlenmiştir (146, 294). Bu durum ‘driftodontics’ veya ‘sürüklenme ortodontisi’ olarak adlandırılmış (298) ve bunun sebebi, sistem ile çok şiddetli kuvvetler yerine, hafif fakat sürekli kuvvetler uygulanmasına bağlanmıştır (141, 148). Wilson distalizasyon arkı ile yapılan benzer bir klinik çalışmanın bulguları, bizim bulgularımıza benzer olarak, 1. premolar dişlerde 1,7 mm, 2. premolar dişlerde 2,1 mm distalizasyon bildirmektedir (146).

- Premolar dişlerin vertikal düzlemdeki (z düzlemi) hareketleri değerlendirildiğinde ise, 1. premolar dişlerde her iki grupta da istatistik olarak benzer, distalizasyon sonrasında istatistik olarak önemli ekstrüzyon hareketi, 2. premolar dişlerde ise her iki grupta da istatistik olarak benzer, distalizasyon sonrası zamanda istatistik olarak önemli intrüzyon hareketi elde edilmiştir. Her iki aparey ile 2. premolarlarda bukkal ve palatinal tüberküllerde intrüzyon hareketi elde edilmiş, elde edilen bu intrüzyon hareketi bukkal tüberkülde istatistik olarak önemli, palatinal tüberküllerde ise istatistik olarak önemli olmayan düzeydedir.

Çalışma sonuçlarımıza zıt olarak, iskeletsel ankraj destekli distalizasyon apareyi kullanılarak yapılan çalışmalarda, 1. premolar dişlere ilaveten 2. premolar dişlerde de önemli derecede ekstrüzyon bulguları bildirilmiştir (48, 186). Bizim çalışmamızda birinci ve ikinci premolar dişlerin z düzlemindeki hareket yönlerinin ve miktarlarının farklı olması, alt çenede uygulanan oklüzyonu yükseltilmiş hareketli apareyden kaynaklanabilir. Bireylerin üst dental arklarında mevcut olan oklüzal düzensizlikleri sebebiyle, oklüzyon sırasında bu aparey ile her noktada eşit temas elde edilememiş olabilir. Çalışmamızda yer alan bireylerde 1. premolar bölgesinde yeterli oklüzal temas olmaması sonucu, dişler distalizasyon sırasında ekstrüze olmaktadır, temas sağlanan 2. premolar ve molar dişler bölgesinde ise intrüzyon hareketi meydana gelmiş olabilir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre PVD ve WAD apareylerinin premolar dişler üzerindeki transversal, sagittal ve vertikal etkileri benzerdir. Bu benzerliğin sebebi, apareylerin direkt premolar dişler üzerine kuvvet etkimemesi ve kanin dişlerde olduğu gibi premolar dişlerde de meydana gelen benzer sürüklenme hareketidir. Bu çalışmada kullanılan apareylerin her ikisinin de arkın formunu takip etmesi, serbest sonlu olması, distal yönde kuvvet uygulayan aktif aparey elemanının sürekli kuvvet uygulayan Ni-Ti açık sarmal yay olması, bu benzerliğe yol açmış olabilir. Her bir aparey tarafından uygulanan kuvvetin şiddetinin farklı olması, palatinal vidalı apareyin distalizasyon yolunu sağlayan serbest sonlu kollarının daha rijitken, Wilson apareyinin daha esnek yapıda olması, distalizasyon yolu sağlayan bu kolların palatinal vidalı apareyde palatinalde, Wilson apareyinde ise bukkalde konumlanması, apareylerin molarlar üzerindeki kuvvetinin bukkal ve palatinal olmak üzere farklı bölgelerden uygulanması, Wilson apareyinde uygulanan kuvvetin hasta kooperasyonuna bağlı olması, Sınıf II elastiğin Wilson arkının posterior kısmında uyguladığı daraltma etkisi gibi farklılıklar ise premolarlar üzerinde hiçbir değişiklik yaratmamıştır.

Çalışmamızın bulgularına göre, 1. molar dişlerin (UR6-UL6) koordinat düzleminde yer değişimleri üç düzlemde de ayrı ayrı değerlendirildiğinde;

- 1. molar dişlerde gözlenen transversal düzlemdeki (x düzlemi) hareketler incelendiğinde, gerçekleşen bukkal yönde lateral hareketler, PVD grubunda istatistik olarak önemlidir. WAD grubunda ise sağ 1. molar dişin meziyopalatinal tüberkülü (UR6MPx) haricinde istatistik olarak önemli değildir. Her bir apareyin 1. molar dişler üzerindeki etkisi istatistik olarak farklıdır ($p < 0,05$). PVD grubunda birinci molar dişlerin distalizasyon ile beraber istatistik olarak önemli miktarda ekspansiyon olması, iki aparey arasındaki istatistik farkın sebebidir.

Çalışmamızda PVD grubunda sağ ve sol 1. molar dişlerde (UR6MBx: 1,49 mm, UR6MPx: 2,17 mm, UL6MBx: 2,54 mm, UL6MPx: 3,24 mm) istatistik olarak önemli miktarda ekspansiyon görülmüştür. 1. molar dişlerde görülen bu ekspansiyonun sebebi, PVD apareyinin, maksiller ark formunun distale doğru genişleyen şekline uygun olarak hazırlanması ve distalizasyon kuvvetinin Ni-Ti açık

sarmal yaylar ile 1. molar dişler üzerine palatinalden etkimesidir. Molar distalizasyonu sırasında meydana gelen ekspansiyon, maksiller arkın distale doğru gidildikçe genişlemesi sebebiyle beklenen bir durumdur. Nitekim bir başka iskeletsel ankraj destekli distalizasyon apareyi çalışmasında da üst 1. molar dişlerde gerçekleşen ekspansiyon istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu ekspansiyon hareketi intermolar mesafede elde edilen 3,66 mm'lik artış ile saptanmıştır. Normal ark formunda, dental arkta posteriora doğru gidildikçe genişliğin arttığı göz önünde bulundurulduğunda, molar dişler arası genişlikte meydana gelen bu artışın normal oklüzyonun devamlılığı açısından önem taşıdığı bildirilmiştir (198).

Palatinal mini vida destekli aparey ile distalizasyon elde edilen bir başka klinik çalışmada ise sağ ve sol 1. molar dişlerde 1,24 mm ve 1,49 mm istatistik olarak önemli ekspansiyon gerçekleşmiştir (189). Gerçekleşen bu ekspansiyon değerleri, bizim çalışmamıza göre milimetrik olarak daha az miktardadır. Bunun sebebi, yukarıda belirtilen çalışmada tasarlanmış olan apareyin, distale uzanan rijit kollarının, serbest sonlu olmayıp, anterior palatinal bölgede mini vidalar üzerinde yer alan akriliğin içerisine uzatılmış olması olarak düşünülmüştür. Bizim çalışmamızda ise palatinalden uygulanan ve 1. molar dişlerin distalini bukkale deviren Ni-Ti açık sarmal yay kuvveti, apareyin distalde konumlanan serbest ucunun bukkal yönde lateral hareketine sebep olmaktadır. PVD apareyinin rijit olduğu düşünülen palatinalde konumlanan serbest sonlu kolları, meydana gelen bukkal yöndeki bu lateral hareketlere engel olmaya yeterli gelmemiştir. Bu durum da çalışmalar arasındaki milimetrik farkları açıklamaktadır.

Çalışmamızın bulgularının aksine, Duran ve ark.(2016) 1. molar dişlerde 0,69 mm palatinal yönde lateral hareket bildirmiştir (48). Bu farklılık, yukarıda bahsedilen çalışmada kullanılan distalizasyon apareyinin, molar dişlerin arasındaki mesafeyi sabit tutan ve molar dişlerin distalizasyonu sırasında bukkale devrilmesini engelleyen dizaynından kaynaklanmış olabilir. Bahsedilen aparey distalizasyon ile molar dişlerin bukkal yönde lateral hareketine izin vermemiştir. Bizim apareyimizin tasarımında, molar dişlerin distalizasyon sırasında takip ettiği yolu belirleyen, serbest sonlu, distale gidildikçe dışarı açılan iki ayrı rijit kol yer almaktadır. Ni-Ti açık sarmal yaylar sıkıştırıldıkça, 1. molar dişlere distalizasyon kuvveti uygulamakta, fakat bu kuvvet aynı zamanda dişlerin distalini bukkale ilerleten distobukkal yönlü bir

moment ortaya çıkarmaktadır. Serbest sonlu kollar bu moment etkisiyle bukkale doğru açılmakta ve dişlerin ekspansiyonuna sebep olmaktadır.

Bulgularımıza göre WAD grubunda ise sağ ve sol 1. molar dişlerde, (UR6MBx: 0,48 mm, UR6MPx: 1,08 mm, UL6MBx: 0,51 mm, UL6MPx: 0,55 mm) sağ 1. molar dişin mezyopalatinal tüberkülü (UR6MPx) haricinde meydana gelen ekspansiyon istatistik olarak önem taşımamaktadır. Maksiller arkın distale doğru gidildikçe genişlemesi, distalizasyon sonrası molar dişlerdeki ekspansiyonun beklenen sonucudur. Bizim çalışmamızda ise WAD grubunda bir ekspansiyon olmakla beraber, gerçekleşen ekspansiyonun miktarının beklenenden az olduğunu düşünmekteyiz. Literatürde Wilson apareyi ile yapılmış bir çalışmada distalizasyon sonrasında ark genişliğinin 37,8 mm'den, 42,3 mm'ye yükseldiği bildirilmiştir (144). Bu çalışmada bildirilen distalizasyon sonrası genişleme miktarı, çalışmamıza nazaran milimetrik olarak oldukça fazla miktardadır. Bizim çalışmamızda oklüzyonu yükseltilmiş hareketli apareyin kullanımı, maksiller ve mandibular molar dişler arasındaki intermaksiller kontakt ilişkisini kesmiş ve Wilson apareyinde kullanılan Sınıf II elastiklerin de posterior bölge üzerindeki büzücü etkisiyle molar dişlerde beklenen ekspansiyonun elde edilememesine sebep olmuş olabilir. Bir başka deyişle, maksiller 1. molar dişler maksiller arkın formunu takip ederek distalize olamamışlardır. Klinik gözlemlerimiz de bunu destekler niteliktedir. Distalizasyon tedavisi sonrası, WAD grubunda yer alan hastaların çoğunda 1. molar dişler bölgesinde çapraz kapanış problemi ile karşılaşmıştır.

- 1. molar dişlerde gözlenen sagittal düzlemdeki (y düzlemi) hareketler incelendiğinde, her iki aparey ile istatistik olarak önemli distalizasyon hareketi elde edilmiştir. Apareylerin distalizasyon etkileri arasında istatistik olarak fark yoktur.

Daha önce farklı ağız içi distalizasyon apareyleriyle yapılan üst molar distalizasyonu çalışmalarında bireylerin ihtiyacına göre, yaklaşık ortalama 2,5 mm ile 6,4 mm arasında üst 1. molar distalizasyonu elde edildiği bildirilmiştir (10, 17, 26, 27, 35, 107, 111, 127, 145, 193, 196, 300).

Bizim çalışmamızda PVD grubunda 1. molar dişlerde (UR6MBy: 3,14 mm, UR6MPy: 3,96 mm, UL6MBy: 3,70 mm, UL6MPy: 4,27 mm) istatistik olarak önem

taşıyan miktarda distalizasyon elde edilmiştir. Çalışmamıza benzer iskeletsel ankraj destekli distalizasyon apareyi çalışmalarında, sağ ve sol 1.molarlarda sırasıyla 3,61 mm ve 3,55 mm (186), 4,40 mm ve 5,13 mm (189) gibi değişen miktarlarda distalizasyon değerleri bildirilmiştir. İskeletsel ankraj destekli benzer çalışmaların bazılarında ise distalizasyon miktarları ortalama değerler olarak verilmiş, 5,36 mm (197), 4,10 mm (48), 4,06 mm (198) gibi farklı değerler bildirilmiştir. Bir çalışmada ise 2,8 mm olmak üzere diğer çalışmalara nazaran az miktarlarda gerçekleşen distalizasyon hareketi bildirilmiş, bu durumun gerekçesi, elde edilen distalizasyon hareketinin paralel hareket olması ile açıklanmıştır (43).

Çalışmamızda PVD grubunun ortalama aylık distalizasyon miktarı 0,32 mm'dir. Palatinal mini vida destekli benzer çalışmaların bulguları ise 0,2 mm (43), 0,37 mm (186), 0,41 mm (189), 0,5 mm (198) aylık distalizasyon miktarları bildirmektedir. Çalışmamızdan farklı olarak, palatinal mini vida destekli distalizasyon apareyi ile yapılmış diğer bir çalışmada 1,02 mm aylık ortalama distalizasyon miktarı bildirilmiştir (48). Bu farklılığın sebebi distalizasyon apareyinin tasarımıdır. Ni- Ti açık sarmal yaylar yerine, hyrax vida ile distalizasyon yapan bu apareyde uygulanan distalizasyon kuvvetinin miktarının yüksek olması muhtemeldir. Bu sebeple birim zamanda elde edilen distalizasyon miktarının da fazla olması doğal bir sonuç olabilir.

Bulgularımıza göre WAD grubunda da 1. molar dişlerde (UR6MBy: 3,15 mm, UR6MPy: 2,88 mm, UL6MBy: 3,29 mm, UL6MPy: 3,30 mm) istatistik olarak önem taşıyan miktarda distalizasyon elde edilmiştir. Wilson distalizasyon arki kullanılarak yapılmış çeşitli çalışmalarda ise, 1. molar dişlerde 2,16 mm (92), 3,5 mm (146), 4 mm (144) gibi değişen miktarlarda distalizasyon elde edildiği bildirilmiştir.

Çalışmamızda WAD grubunun ortalama aylık distalizasyon miktarı 0,45 mm'dir. Wilson apareyi kullanılarak yapılan benzer bir çalışmada aylık ortalama 0,56 mm distalizasyon elde edilmiştir (92).

Bizim çalışmamızdan farklı olarak, Wilson apareyi ile aylık ortalama 1,11 mm (288) ve 1,04 mm (143) distalizasyon bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Hızlı elde edilen distalizasyon hareketinin muhtemel sebebi 1.molar dişlerde

meydana gelen distal tipping olabilir. Nitekim yukarıda belirtilen çalışmalarda istatistik olarak önemli miktarda distal tipping gerçekleştiği bildirilmiştir.

Bu tez çalışması sonuçlarına göre, çalışmada kullanılan apareylerin uygulanması sonrası elde edilen distalizasyon hareketi istatistik olarak belirgin olmasına rağmen, apareyler arasında bir fark meydana getirmemiştir. Palatinal mini vida destekli distalizasyon apareyi ile Wilson distalizasyon arkı apareyinin 1. molarlarda meydana getirdiği distalizasyon etkisi istatistik olarak benzerdir. PVD grubunda ortalama 3,77 mm (0,32 mm/ay) ve WAD grubunda ortalama 3,16 mm (0,45 mm/ay) molar distalizasyonu elde edilmiştir. Her iki aparey ile de etkin distalizasyon sağlanmıştır. Bu sonuç iskeletsel ankraj destekli molar distalizasyon apareyleri ile dış-doku destekli molar distalizasyon apareylerinin etkinliklerini kıyaslayan bir meta analiz çalışmasının sonuçları ile benzerlik göstermektedir (51).

- 1. molar dişlerde gözlenen vertikal düzlemdeki (z düzlemi) hareketler incelendiğinde, her iki grupta da istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon hareketi elde edilmiştir. Meydana gelen bu intrüzyon hareketleri, meziyobukkal tüberküller için PVD grubunda WAD grubuna göre fazla miktarlarda gerçekleşmiş olup istatistik olarak önemli bir fark yaratmıştır.

Çalışmamızda, PVD grubunda 1. molar dişlerde (UR6MBz: 1,64 mm, UR6MPz: 1,38 mm, UL6MBz: 1,70 mm, UL6MPz: 1,24 mm) ve istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon hareketi meydana gelmiştir. Birinci molar dişlerde, özellikle bukkal tüberküllerde daha belirgin şekilde gerçekleşen intrüzyonun sebebi, distalizasyon sonrasında dişlerin bukkale devrilmesi (pseudo intrüzyon) ve alt çenede kullanılan oklüzyonu yükseltilmiş hareketli aparey olabilir. İskeletsel ankraj destekli distalizasyon apareyi ile yapılan benzer çalışmalardan biri çalışmamızla paralel olarak molar dişlerde 0,59 mm, istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon bulgusu bildirmekte bu bulguyu apareyin rijit olmasına bağlamaktadır (48).

Diğer bir çalışmanın bulguları ise bizim bulgularımıza zıt olarak, sağ ve sol 1. molar dişlerde sırasıyla 0,40 mm ve 0,29 mm istatistik açıdan önemli olmayan miktarda ekstrüzyon bildirmektedir (186). Bu farklılığın sebebi bizim çalışmamızda alt çenede oklüzyonu yükseltilmiş hareketli aparey kullanımı olabilir.

Çalışmamızda, WAD grubunda 1. molar dişlerde (UR6MBz: 0,69 mm, UR6MPz: 1,17 mm, UL6MBz: 0,47 mm, UL6MPz: 0,75 mm) ve sol 1. molar dişin meziyobukkal tüberkülü (UL6MBz) haricinde diğer tüm noktalarda istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon hareketi meydana gelmiştir. WAD grubunda, 1. molar dişlerde görülen intrüzyon hareketi, alt çenede kullanılan oklüzyonu yükseltilmiş hareketli apareyden ve uygulanan distalizasyon kuvvetinin vektöründen kaynaklanmış olabilir. Nitekim bu bulgumuz, literatürde yer alan Wilson distalizasyon arkı ile molar distalizasyonu elde edilen daha önceki çalışmalarla uyumludur (145, 146, 148, 149, 289). Yapılan bir çalışma, Wilson arkı ile üst 1. molar dişlerde bizim çalışmamızın bulgularına benzer olarak, 0,7 mm istatistik olarak önemli intüzyon bildirmiştir (143). Bu vertikal hareket, bir araştırmacı tarafından, maksillanın normal büyüme yönündeki hareketi sırasında, üst molar dişlerde de gerçekleşmesi gereken öne ve aşağı hareketin engellenmesi sonucu gelişen pasif intrüzyon olarak açıklanmıştır (148).

Wilson apareyi ile çalışmamızın bulgularının aksine, üst molar dişlerde ekstrüzyon bildiren çalışmalar da mevcuttur (145). Bu çalışmada meydana gelen farklılığın sebebinin, alt çenede kullanılan utility arkın kroşe bükümünün mandibular 2. molar dişin oklüzale uzatılmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. İkinci molar dişlerde meydana gelen erken temas, oklüzal temaslara kaybedilip, maksiller 1. molarların karşıt arka uzamasına sebep olmuş olabilir.

Çalışmamızın bulgularına göre, 2. molar dişlerin (UR7-UL7) koordinat düzleminde yer değişimleri üç düzlemde de ayrı ayrı değerlendirildiğinde;

- İkinci molar dişlerde gözlenen transversal düzlemdeki (x düzlemi) hareketler incelendiğinde, her iki aparey ile de istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) elde edilmiştir. Elde edilen ekspansiyon hareketi apareyler arasında istatistik fark oluşturmamıştır.

Çalışmamızda PVD grubunda 2. molar dişlerde (UR7MBx: 2,10 mm, UR7MPx: 1,78 mm, UL7MBx: 2,77 mm, UL7MPx: 2,98 mm) istatistik olarak önemli miktarda ekspansiyon elde edilmiştir. Palatinal mini vida ankraji destekli bir distalizasyon apareyi çalışması da çalışmamızın bulguları ile uyumlu olarak 2. molar

dişlerde 1,16 mm bukkal yönde lateral hareket bildirilmektedir (48). Maksiller arkın formunun distale doğru giderek genişlemesi bu dişlerin distalizasyon tedavisi ile beraber ekspansiyon hareketi yapmasını açıklamaktadır.

Çalışmamızda WAD grubunda 2. molar dişlerde (UR7MBx: 1,33 mm, UR7MPx: 1,07 mm, UL7MBx: 1,40 mm, UL7MPx: 1,51 mm) istatistik olarak önemli miktarda ekspansiyon elde edilmiştir. Literatürde Wilson distalizasyon arki apareyi ile yapılmış çalışmalarda transversal yöndeki hareketlere ait bir bulguya rastlanmamıştır.

- 2. molar dişlerde gözlenen sagittal düzlemdeki (y düzlemi) hareketler incelendiğinde, her iki apareyi ile de istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edildiği görülmektedir. Gerçekleşen distalizasyon hareketi, sol 2. molar dişler için PVD grubunda WAD grubuna nazaran istatistik olarak daha fazla miktarlarda olup, iki apareyi arasında istatistik fark oluşturmuştur.

Çalışmamızda PVD grubunda 2. molar dişlerde (UR7MBy: 4,30 mm, UR7MPy: 3,78 mm, UL7MBy: 4,82 mm, UL7MPy: 4,02 mm) istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiştir. İskeletsel ankraj destekli distalizasyon apareyleri ile yapılan çalışmalarda, 2. molar dişlerde görülen distalizasyon miktarı, çalışmamıza benzer şekilde 3,30 mm (48) ve 4,92 mm olarak bildirilmiştir (197).

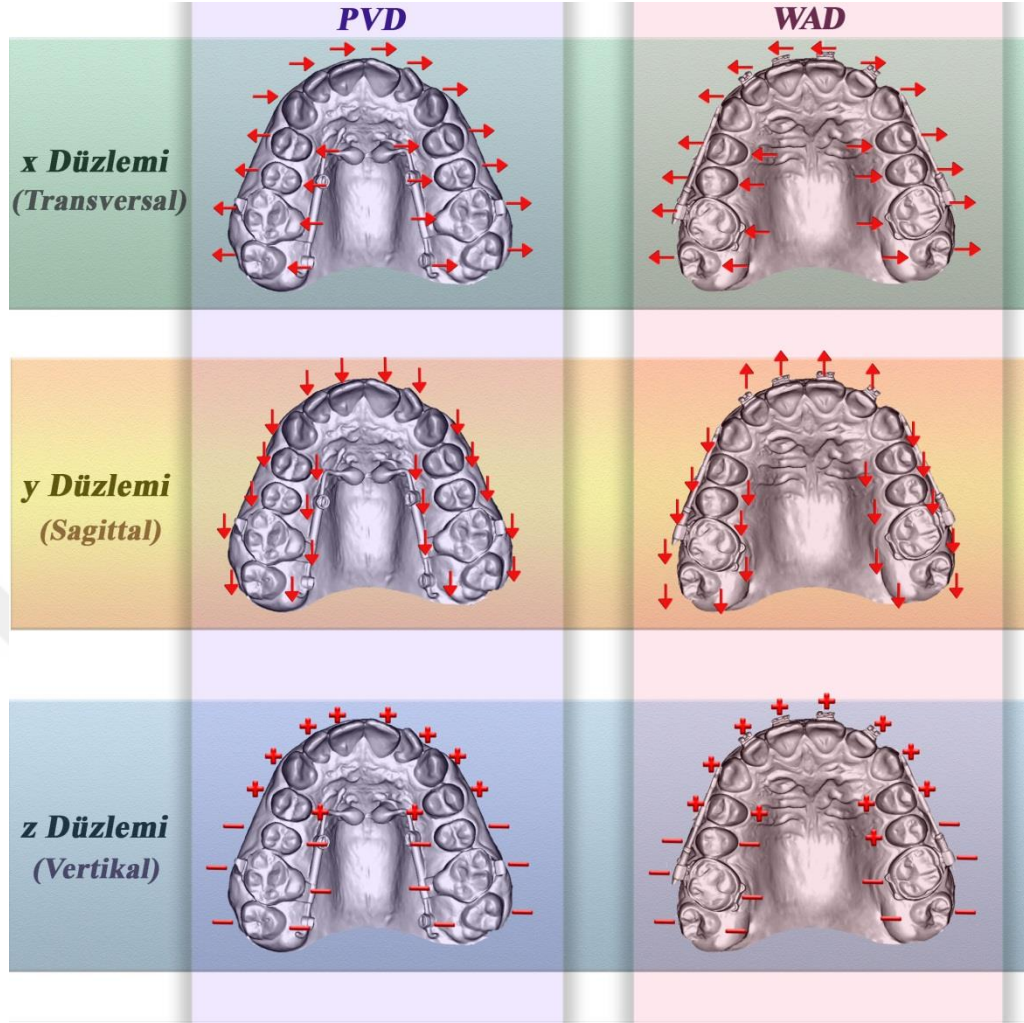
Çalışmamızda WAD grubunda da 2. molar dişlerde (UR7MBy: 3,25 mm, UR7MPy: 6,98 mm, UL7MBy: 2,97 mm, UL7MPy: 2,66 mm) istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiştir. Bu bulgumuz literatür ile uyumludur (143). Wilson distalizasyon arki ile yapılmış bir çalışmada bildirilen 2. molar dişlere ait distalizasyon miktarı 2,2 mm (146) iken, bir diğer çalışmada ise 2,86 mm (143) olarak bildirilmiştir.

- 2. molar dişlerde gözlenen vertikal düzlemdeki (z düzlemi) hareketler incelendiğinde, her iki grupta da intrüzyon hareketi elde edilmiştir. Meydana gelen bu intrüzyon hareketleri, sol 2.molar dişlerde PVD grubunda WAD grubuna göre fazla miktarlarda gerçekleşmiş olup istatistik olarak önemli bir fark yaratmıştır.

Çalışmamızda PVD grubunda 2. molar dişlerde (UR7MBz: 1,50 mm, UR7MPz: 0,49 mm, UL7MBz: 1,51 mm, UL7MPz: 0,92 mm) istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon elde edilmiştir.

Çalışmamızda WAD grubunda da 2. molar dişlerde (UR7MBz: 1,07 mm, UR7MPz: 0,81 mm, UL7MBz: 0,36 mm, UL7MPz: 0,09 mm) sol 2. molar diş haricinde istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon elde edilmiştir.

Her iki apareyde de meydana gelen intrüzyon hareketinin sebebinin, distalizasyon aygıtlarının etkisi ve alt çenede yer alan oklüzyonu yükseltmiş hareketli aparey olduğu düşünülmektedir. PVD grubunda sol 2. molar dişlerde distalizasyon ve intrüzyon etkilerinin birbirlerine uyumlu şekilde, WAD grubuna nazaran belirgin olması, özellikle PVD apareyinin, distalizasyon ile beraber artan intrüzyon etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Literatürde çalışmamızda yer alan molar distalizasyon apareylerinin, 2. molar dişlerdeki vertikal etkilerini değerlendiren benzer çalışmaya rastlanmamıştır.



Şekil 18. Maksiller dişlerde her üç düzlemde gerçekleşen hareketlerin şematik görünümü.

- Çalışmamızın premolar dişlere ait açısal ölçümleri değerlendirildiğinde, dişlerde distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak meydana gelen, devrilme ve dikleşme miktarını saptamak amacıyla yapılan, ALFA açısal ölçümlerinin istatistik analizleri, her iki aparey ile de distalizasyon tedavisi sonucu, 1. ve 2. premolar dişlerde bukkale devrilme hareketi gerçekleştiğini göstermiştir. Her iki apareyde de meydana gelen bu bukkale devrilme hareketi, sağ 1. premolar dişler haricinde istatistik olarak önemlidir. Sol 1. ve 2. premolar dişlerde PVD grubunda, WAD grubuna nazaran açı değeri olarak daha fazla miktarlarda bukkale devrilme görülmesi sonucu, gruplar arası istatistik fark oluşmuştur. Ayrıca 1. premolar dişlere nazaran, 2. premolar dişlerde görülen bukkale

devrilme hareketi, her iki apareyde de açı değeri olarak daha fazla miktarda gözlenmiştir.

Çalışmamızda PVD grubunda (UR4ALFA: 1,36°, UL4ALFA: 2,84°, UR5ALFA: 3,42°, UL5ALFA: 6,00°) premolar dişlerde sağ 1. premolar dişler haricinde istatistik olarak önemli bukkale devrilme saptanmıştır.

Çalışmamızda WAD grubunda (UR4ALFA: 1,24°, UL4ALFA: 1,21°, UR5ALFA: 1,37°, UL5ALFA: 3,08°) premolar dişlerde sağ 1. premolar dişler haricinde istatistik olarak önemli bukkale devrilme saptanmıştır. Wilson apareyi ile yapılan bir çalışmada, bizim çalışmamızdaki bulguların aksine premolar dişlerde, bukkal yönde lateral hareket elde edilmesine rağmen bukkale açısal devrilme görülmediği bildirilmiştir (144). Bu çalışmada yapılan değerlendirmede, alçı model analizlerine ilaveten panoramik ve lateral sefalometrik röntgenlerin kullanılması, meydana gelebilecek süperpozisyonlar sebebiyle, radyolojik analizlerle açı değeri olarak ölçüm elde edilememesine yol açmış olabilir. Bukkal yönde devrilmenin, radyolojik olarak değerlendirilmesi için antero-posterior sefalometrik analizler gereklidir. Alçı model analizlerinde bukkal tüberküller üzerinden ölçüm yaparak ekspansiyon hareketi saptamış olan bu çalışmada, bukkale devrilme olmadığının bildirilmesi için, bukkal yönde gerçekleşen hareketin paralel hareket olduğunu kanıtlayan bir bulguya rastlanmamıştır.

Literatürde premolar dişlerin bukkale devrilme miktarını açısal olarak değerlendiren palatinal mini vida ankrajı destekli çalışmaya rastlanmamıştır.

- Çalışmamızın 1. molar dişlere ait açısal ölçümleri değerlendirildiğinde, ALFA açısal ölçümlerinin istatistik analizleri sonucunda, PVD grubunda bukkale devrilme hareketi, WAD grubunda ise dikleşme hareketi gerçekleştiği görülmüştür. PVD grubunda gerçekleşen bukkale devrilme hareketi istatistik olarak önemli miktardadır. WAD grubunda ise yalnızca sağ 1. molar dişte görülen dikleşme hareketi istatistik olarak önem taşımaktadır. PVD grubunda meydana gelen ALFA açısı değişimleri, WAD grubunda meydana gelen değişimlerden istatistik olarak önemli miktarda fazladır.

Çalışmamızda PVD grubunda (UR6ALFA: 8,52°, UL6ALFA: 9,21°) her iki molar dişte de istatistik olarak önemli miktarda bukkale devrilme saptanmıştır. PVD grubunda 1. molar dişlerde meydana gelen bukkale devrilmenin sebebi, apareyde yer alan serbest sonlu rijit kolların, distalizasyon sırasında lateral yönde bukkale açılması ve arka palatinalden bağlı bulunan 1. molar dişlerin bukkale doğru devrilmesi olabilir. Ek olarak, distalizasyon işlemi sırasında PVD grubunda palatinalden uygulanan kuvvet, ortaya çıkardığı moment sonucu 1. molar dişlerde bukkale devrilmeye yol açmış olabilir.

Bizim çalışma sonuçlarımızla zıt olarak palatinal mini vida akrajı destekli bir distalizasyon çalışmasında 1.molar dişlerde 5,23° dikleşme bulgusu saptanmıştır (48). Bu farklılığın çalışmada yer alan apareyin, 1. molar dişler arasında uzanan transpalatal ark içeren tasarımı ile alakalı olarak meydana geldiği düşünülmüştür.

Çalışmamızda WAD grubunda (UR6ALFA: -2,70°, UL6ALFA: -1,93°) her iki molar dişte de istatistik olarak önemli miktarda bukkale devrilme saptanmıştır. PVD grubunda meydana gelen bariz bukkale devrilme hareketine rağmen, WAD grubunda dikleşme hareketi görülmesinin sebebi, Wilson arkı ile tedavi sırasında uygulanan Sınıf II elastikler olabilir. Wilson arkı üzerinde lateral ve kanin dişler arasındaki bölgede yer alan çengele uygulanan Sınıf II elastikler, arkın posterior bölgesinde transversal düzlemde daraltıcı etki meydana getirmiş ve bu durum arka bağlı olan 1. molar dişlerde dikleşme meydana getirmiş olabilir. Ayrıca distalizasyon işlemi sırasında WAD grubunda kuvvetin bukkalden uygulanması ile ortaya çıkan moment, dişlerin dikleşmesi ile sonuçlanmış olabilir.

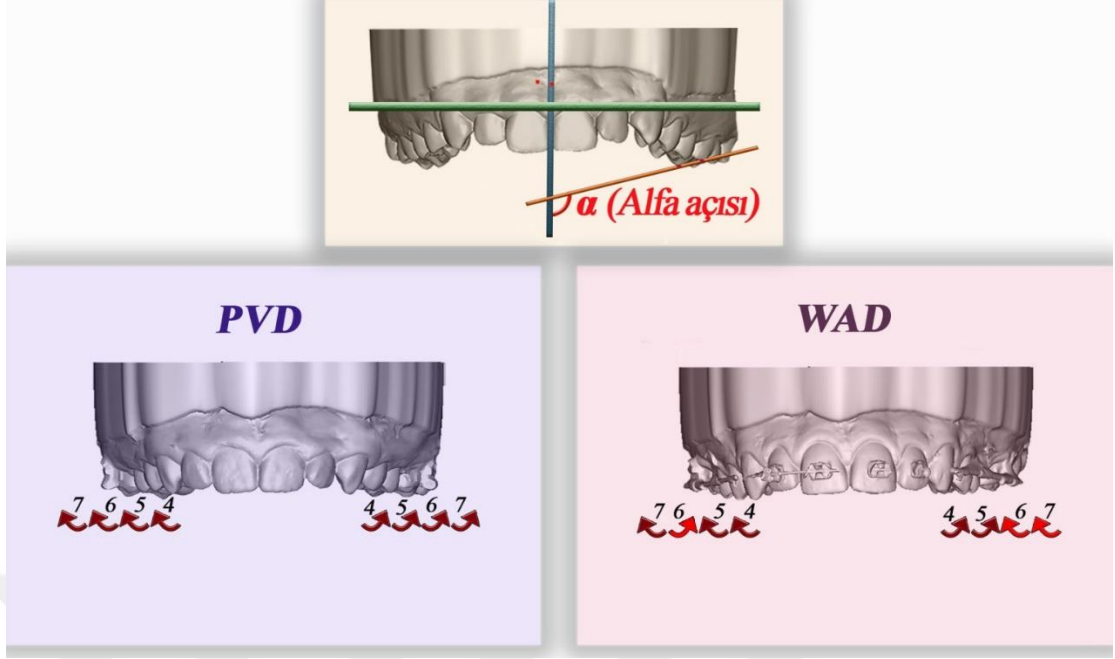
Wilson apareyi ile yapılan bir çalışmada, bizim çalışmamızdaki bulguların aksine molar dişlerde bukkal yönde lateral hareket elde edilmesine rağmen bukkale açısal devrilme görülmediği bildirilmiştir (144). Bu çalışmada yapılan değerlendirmede, alçı model analizlerine ek olarak panoramik ve lateral sefalometrik röntgenlerin kullanılması, meydana gelen süperpozisyonlar sebebiyle radyolojik analizlerle açısal bir ölçüm elde edilememesine yol açmış olabilir. Bukkal yönde devrilmenin, radyolojik olarak değerlendirilmesi için antero-posterior sefalometrik filmler gereklidir. Alçı model analizlerinde bukkal tüberküller üzerinden ölçüm yaparak ekspansiyon hareketi saptamış olan bu çalışmada, bukkale devrilme

olmadığının belirtilmesi için bukkal yönde gerçekleşen hareketin paralel hareket olduğunu kanıtlayan bir bulguya rastlanmamıştır.

- Çalışmamızın 2. molar dişlere ait ALFA açısal ölçümlerinin istatistik analizleri sonucunda, PVD grubunda bukkale devrilme hareketi gerçekleştiği görülmüştür. PVD grubunda gerçekleşen bukkale devrilme hareketi sol 2. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda iken sağ 2. molar dişlerde gerçekleşen hareket istatistik önem taşımamaktadır. WAD grubunda ise sağ 2. molar dişlerde bukkale devrilme, sol 2. molar dişlerde ise dikleşme saptanmıştır fakat meydana gelen bu hareketler istatistik olarak önemsizdir. Dolayısıyla sol 2. molar dişlerde PVD ve WAD grupları arasında istatistik fark ortaya çıkmıştır. Bu farklılık sol 1. molar dişlerin ALFA açısı değişimlerine benzemektedir.

Çalışmamızda PVD grubunda (UR7ALFA: 2,53°, UL7ALFA: 4,82°) sol 2. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda bukkale devrilme hareketi saptanmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar 1. molar dişlerin distale hareketi sırasında 2. molar dişlerde bukkale devrilme gerçekleştiğini bildirmiştir (91, 124). Palatinal mini vida destekli distalizasyon apareyi ile yapılan bir çalışmanın bulguları da, çalışmamıza benzer şekilde 2. molar dişlerde 7,75° bukkale devrilme bildirmiştir. (48)

Çalışmamızda WAD grubunda (UR7ALFA: 0,99°, UL7ALFA: -1,87°) sağ 2. molar dişlerde bukkale devrilme, sol 2. molar dişlerde ise, 1. molar dişlere benzer şekilde dikleşme hareketi saptanmıştır. WAD grubunda 2. molar dişlerde meydana gelen dikleşmenin, Wilson distalizasyon arkının 1. molar dişlerin tüplerinin arkasında uzanan bölümünün uzunluğu ile ilgili olabileceği düşünülmüştür. Eğer distalizasyon arkı 2. molar dişlerin bukkal yüzeyi boyunca temasta ise, 1. molar dişlerde meydana gelen dikleşme, 2. molar dişlere de aynı şekilde aktarılmış olabilir.



Şekil 19. Maksiller premolar ve molar dişlerde gerçekleşen devrilme ve dikleşme hareketlerinin şematik görünümü.

- Premolar dişlerde distalizasyon apareylerinin etkilerine bağlı olarak meydana gelen, rotasyon miktarını saptamak amacıyla yapılan BETA açısal ölçümlerinin istatistik analizleri değerlendirildiğinde, her iki aparey ile de distalizasyon tedavisi sonucu, 1. ve 2. premolar dişlerde meziyobukkal rotasyon hareketi gerçekleştiği görülmüştür. Her iki apareyde de meydana gelen bu meziyobukkal rotasyon, sağ 2. premolar dişler (UR5BETA) haricinde istatistik olarak önemlidir. Apareyler arasında istatistik fark yoktur. Gerçekleşen rotasyonların açısal değerleri incelendiğinde, açı değeri olarak WAD grubunda, PVD grubuna nazaran daha fazla miktarlarda meziyobukkal rotasyon olduğu izlenmiştir. Bunun muhtemel sebebi WAD grubunda kullanılan Wilson distalizasyon arkının kuvvet etkidiği bölgenin bukkalde konumlanması olabilir.

Çalışmamızda PVD grubunda (UR4BETA: 2,76°, UL4BETA: 2,04°, UR5BETA: 1,26°, UL5BETA: 1,96°) premolar dişlerde sağ 2. premolar dişler haricinde istatistik olarak önemli meziyobukkal rotasyon saptanmıştır. Palatinal mini vida destekli distalizasyon apareyinin dişsel etkilerini değerlendiren bir çalışmada, çalışmamızla uyumlu olarak premolar dişlerde meziyobukkal rotasyon görülmüştür (48).

Bizim çalışmamızla zıt olarak, palatinal mini vida destekli bir diğer molar distalizasyonu çalışmasında ise sağ ve sol 2. premolar dişlerin rotasyonları değerlendirilmiş, her iki premolarda da sırasıyla $0,13^{\circ}$ ve $0,20^{\circ}$ meziyopalatinal rotasyon saptanmıştır. Meydana gelen bu rotasyon hareketi çalışmamızın bulgularının aksine, meziyopalatinal yönde ve istatistik olarak önemsiz miktardadır. (198). Bunun sebebi, yukarıda belirtilen çalışmada kullanılan apareyin dizaynının farklılığı ve çalışmada yer alan bireylerin çapraşıklık bölgelerinin ve miktarlarının farklı olması olabilir.

Çalışmamızda WAD grubunda (UR4BETA: $4,14^{\circ}$, UL4BETA: $4,58^{\circ}$, UR5BETA: $0,77^{\circ}$, UL5BETA: $4,91^{\circ}$) premolar dişlerde sağ 2. premolar dişler haricinde istatistik olarak önemli meziyobukkal rotasyon saptanmıştır. Literatürde premolar dişlerin rotasyon miktarını açısal olarak değerlendiren Wilson distalizasyon arki ile yapılmış çalışmaya rastlanmamıştır.

- Çalışmamızın 1. molar dişlere ait açısal ölçümleri değerlendirildiğinde, BETA açısal ölçümlerinin istatistik analizleri sonucunda, 1. molar dişlerde görülen rotasyon hareketleri gruplarda farklı yönlerde gerçekleşmiştir. PVD grubunda sağ ve sol 1. molar dişlerde meziyopalatinal rotasyon saptanmıştır ve her iki 1. molar dişteki bu hareket istatistik olarak önemli miktardadır. WAD grubunda ise sol 1. molar dişlerde meziyopalatinal rotasyon görülürken, sağ 1. molar dişte meziyobukkal rotasyon görülmüştür. WAD grubunda meydana gelen bu rotasyonel hareketlerden hiçbiri istatistik olarak önem taşımamaktadır. PVD ve WAD grupları arasında, sağ ve sol 1. molar dişlerde meydana gelen rotasyonel hareketler istatistik olarak farklıdır.

Çalışmamızda PVD grubunda (UR6BETA: $-8,69^{\circ}$, UL6BETA: $-7,65^{\circ}$) her iki molar dişte de istatistik olarak önemli miktarda meziyopalatinal rotasyon saptanmıştır. PVD grubunda 1. molar dişlerde meydana gelen istatistik olarak önemli miktarda meziyopalatinal rotasyon apareyin kuvvet uygulama noktasının 1. molar dişlerin palatinal yüzeyi olması ile açıklanabilir. Bu bulgumuz literatür ile uyumludur (189). Literatürde, palatinalden distalizasyon kuvveti uygulayan sistemlerin genel olarak meziyopalatinal rotasyona, yol açtığı bildirilmiştir (91). Palatinal mini vida

destekli bir molar distalizasyonu çalışmasında sağ ve sol 1. molar dişlerin rotasyonları değerlendirilmiş, çalışmamıza benzer şekilde, her iki molar dişte de sırasıyla 4,80° ve 6,80° olmak üzere istatistik olarak önemli miktarda meziyopalatinal rotasyon saptanmıştır (198).

Bulgularımızın aksine palatinal mini vida destekli bir distalizasyon apareyi çalışması ise, 1. molar dişlerde, 4,92° istatistik olarak önemli miktarda meziyobukkal rotasyon bildirmiştir (48). Bu farklılığın sebebi uygulanan apareyin rijit olması ve distalizasyon kuvvetinin palatina mediaya yerleştirilen bir Hyrax vidası ile tek noktadan uygulanması olabilir.

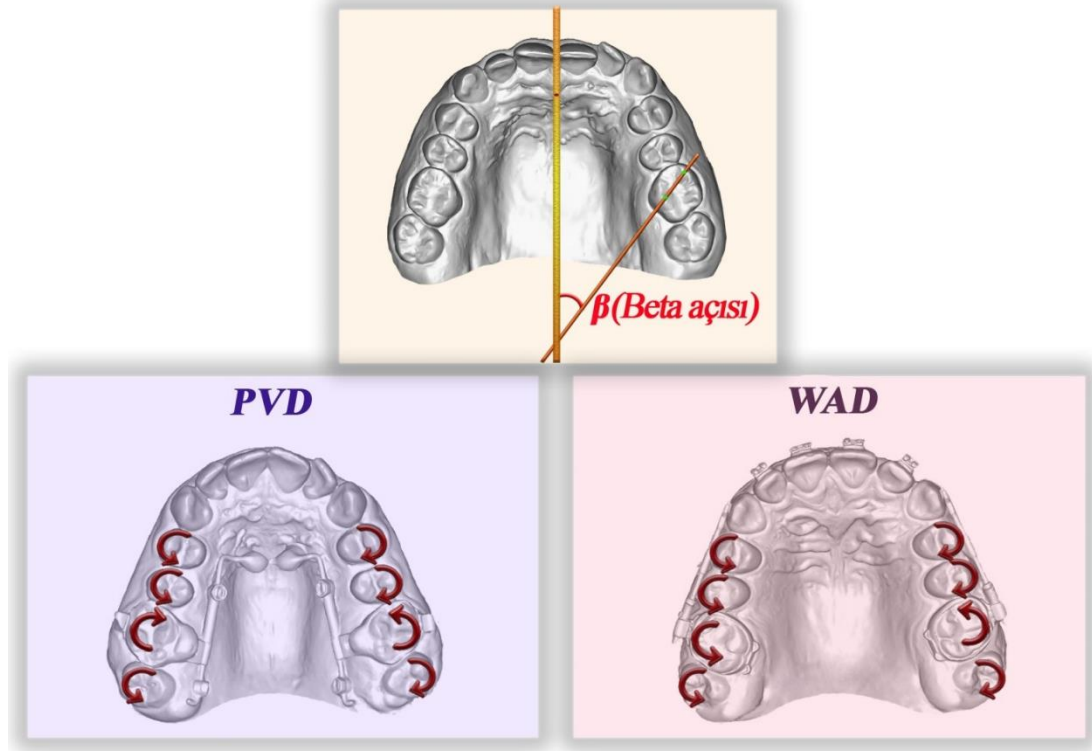
Çalışmamızda WAD grubunda (UR6BETA: 1,14°, UL6BETA: -2,20°) sağ 1. molar dişte meziyobukkal rotasyon, sol 1. molar dişte ise meziyopalatinal rotasyon saptanmıştır. Sağ ve sol 1. molar dişlerde meydana gelen bu rotasyon hareketleri istatistik olarak önemli değildir. WAD grubunda sağ 1. molar dişlerde meydana gelen meziyobukkal rotasyon apareyin kuvvet uygulama noktasının 1. molar dişlerin bukkal yüzeyi olması ile açıklanabilir. Literatürde, bukkalden kuvvet uygulayan sistemlerin genel olarak meziyobukkal rotasyona yol açtığı bildirilmiştir (91).

- Çalışmamızın 2. molar dişlere ait BETA açısal ölçümlerinin istatistik analizleri sonucunda, 2. molar dişlerde her iki grupta da meziyobukkal rotasyon izlenmektedir. PVD grubunda görülen bu rotasyonel hareketler sağ 2. molar dişte istatistik olarak önemli miktarda iken, sol 2. molar dişte istatistik olarak önemli değildir. WAD grubunda ise meydana gelen bu rotasyonel hareketlerden hiçbiri istatistik olarak önem taşımamaktadır. PVD grubunda sağ 2. molar dişte meydana gelen meziyobukkal rotasyon, PVD ve WAD grupları arasında istatistik fark yaratmıştır.

Çalışmamızda PVD grubunda (UR7BETA: 10,26°, UL7BETA: 3,81°) sağ 2. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda meziyobukkal rotasyon hareketi saptanmıştır. Meydana gelen bu rotasyon 1. molar dişlerin distalize olurken, 2. molar dişleri distal yönde itmesi, bu itme hareketinin ise 2. molar dişler üzerinde meziyobukkal rotasyonla sonuçlanan bir moment oluşturması kaynaklı olabilir. 2. molar dişler apareye bağlı değildir. Bu nedenle premolarların distale sürüklenme hareketine benzer şekilde meziyobukkal rotasyon göstermiştir. Palatinal mini vida

destekli bir başka çalışmanın bulguları da yine çalışmamıza benzer şekilde 2. molar dişlerde $7,89^\circ$ meziyobukkal rotasyon bildirmiştir (48). Bu sonuç çalışmamız ile uyumludur.

Çalışmamızda WAD grubunda (UR7BETA: $3,15^\circ$, UL7BETA: $1,95^\circ$) sağ 2. molar dişlerde istatistik olarak önemsiz miktarda meziyobukkal rotasyon hareketi saptanmıştır. Birinci molarların distalizasyon hareketi ile ortaya çıkan itme kuvvetinin oluşturduğu moment, bu meziyobukkal rotasyon hareketine sebep olmuş olabilir. BETA açısının distalizasyon sonrası PVD ve WAD grubunda, sağ 2. molar dişte meydana gelen değişiminin gruplar arasında farklı olmasının sebebi, serbest sonlu rijit kolları bulunan PVD apareyinin dişler üzerindeki bukkal yönde lateral etkilerinin daha dramatik olması olabilir.



Şekil 20. Maksiller premolar ve molar dişlerde gerçekleşen rotasyonel hareketlerin şematik görünümü.

Bulgularımız gözönüne alındığında, “palatinal vidalı distalizasyon apareyi ile Wilson 3D bimetric molar distalizasyon arkının maksiller dentoalveoler yapılarda meydana getirdiği değişimler arasında fark yoktur” şeklinde kurulan başlangıç hipotezimiz reddedilmiştir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

- 1) PVD ve WAD gruplarında bireylere uygulanan ilgili apareylerin, keser dişlerde meydana getirdiği lateral hareketler (x düzlemi) orta hattan uzaklaşma veya orta hatta yakınlaşma şeklinde farklı yönlerde ve miktarlarda gerçekleşmiştir.
- 2) PVD ve WAD apareyelerinin, keser dişler üzerinde, sagittal düzlemdeki (y düzlemi) etkileri farklıdır. WAD grubunda, keser dişler üzerinde ankraj kaybı ile sonuçlanan, istatistik olarak önemli protrüzyon, PVD grubunda ise retrüzyon meydana gelmiştir. WAD apareyi keser dişler bölgesinde sagittal yöndeki ankrajı koruyamazken, PVD apareyi keser dişlerde ankrajı korumuştur.
- 3) PVD ve WAD apareyelerinin, keser dişler üzerinde, vertikal düzlemdeki (z düzlemi) etkileri istatistik olarak farklıdır. WAD grubunda meydana gelen, istatistik olarak önemli ekstrüzyon, Sınıf II elastiğin vertikal komponentinden kaynaklanmaktayken, PVD grubunda istatistik olarak önemli olmayan ekstrüzyonun sebebi yaşa bağlı olarak gerçekleşen dentoalveoler erüpsiyondur.
- 4) Kanin ve premolar dişler üzerinde apareylerin etkisi benzerdir.
- 5) Kanin ve premolar dişlerde her iki apareyin de meydana getirdiği lateral hareketler (x düzlemi), istatistik olarak önemli miktarlarda ve bukkal yönde gerçekleşmiştir. Bu hareket ile apareylerle bağlantısı olmayan kanin ve premolar dişler, distalizasyon yönünde maksiller ark formunu takip ederek ekspansе olmuştur.
- 6) PVD ve WAD apareyelerinin, kanin ve premolar dişler üzerinde, sagittal düzlemdeki (y düzlemi) etkileri benzerdir. Her iki apareyle gerçekleştirilen molar distalizasyonu, kanin ve premolar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda distalizasyona sebep olmuştur ve apareylerin bu etkileri benzerdir.
- 7) PVD ve WAD apareyelerinin, kanin dişler üzerinde, vertikal düzlemdeki (z düzlemi) etkileri benzerdir. Kanin dişlerde her iki apareyle de istatistik olarak önemli miktarda ekstrüzyon hareketi elde edilmiştir.

- 8) PVD ve WAD apareylerinin, 1. premolar dişler üzerinde, vertikal düzlemdeki (z düzlemi) etkileri benzerdir. Her iki apareyde de 1. premolar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda ekstrüzyon elde edilmiştir.
- 9) PVD ve WAD apareylerinin, 2. premolar dişler üzerinde, vertikal düzlemdeki (z düzlemi) etkileri benzerdir. Her iki apareyde de 2. premolar dişlerde istatistik olarak önemli intrüzyon hareketi elde edilmiştir.
- 10) PVD ve WAD apareylerinin, premolar dişler üzerindeki devrilme-dikleşme etkileri (ALFA açısı) benzerdir. Her iki aparey ile de premolar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda bukkale devrilme hareketi saptanmıştır.
- 11) PVD ve WAD apareylerinin, premolar dişler üzerindeki rotasyonel etkileri (BETA açısı) benzerdir. Premolar dişlerde, her iki apareyle de distalizasyon sırasında istatistik olarak önemli miktarda meziyobukkal rotasyon meydana gelmiştir.
- 12) PVD ve WAD apareylerinin, transversal düzlemde (x düzlemi), 1. molar dişler üzerindeki etkileri istatistik olarak farklıdır. Apareylerin meydana getirdiği lateral hareketler, her iki grupta da bukkal yönde fakat istatistik olarak farklı miktarlarda gerçekleşmiştir. Meydana gelen bu ekspansiyon hareketi PVD grubunda istatistik olarak önemli miktarlarda iken, WAD grubunda istatistik olarak önemli değildir.
- 13) PVD ve WAD apareylerinin, 1. molar dişler üzerinde, sagittal düzlemdeki (y düzlemi) etkileri benzerdir. Her iki apareyle de molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon hareketi gerçekleşmiştir. Apareyler arasında distalizasyon miktarı açısından istatistik fark yoktur. PVD grubunda, apareyle elde edilen aylık ortalama distalizasyon miktarı 0,32 mm'dir. WAD apareyinin ise aylık ortalama distalizasyon miktarı 0,45 mm'dir.
- 14) PVD ve WAD apareylerinin, 1. molar dişler üzerinde, vertikal düzlemdeki (z düzlemi) etkileri istatistik olarak farklıdır. Her iki aparey ile de 1. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon hareketi saptanmıştır. PVD grubunda sağ ve sol 1.molar dişlerin bukkal tüberküllerinin intrüzyon miktarı, WAD grubuna nazaran istatistik olarak önemli miktarda fazladır.

- 15) PVD ve WAD apareylerinin, 1. molar dişler üzerindeki devrilme-dikleşme etkileri (ALFA açısı) istatistik olarak farklıdır. Distalizasyon tedavisi sırasında PVD grubunda 1. molar dişlerde açısal olarak önemli miktarda bukkale devrilme gerçekleşmiştir. WAD grubunda ise, distalizasyon tedavisi sırasında 1. molar dişlerde açısal olarak önemli miktarda dikleşme meydana gelmiştir.
- 16) PVD ve WAD apareylerinin, 1. molar dişler üzerindeki rotasyonel etkileri (BETA açısı) istatistik olarak farklıdır. Distalizasyon sırasında 1. molar dişlerde kuvvetin uygulama noktası ile ilgili olarak PVD grubunda istatistik olarak önemli mezyopalatinal rotasyon gerçekleşmiştir. WAD grubunda ise meydana gelen rotasyonlar istatistik olarak önemli değildir.
- 17) PVD ve WAD apareylerinin, transversal düzlemde (x düzlemi), 2. molar dişler üzerindeki etkileri benzerdir. Apareylerin her ikisi de 2. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda bukkal yönde lateral hareket yapmıştır. Apareyler arasında istatistik fark yoktur.
- 18) PVD ve WAD apareylerinin, 2. molar dişler üzerinde, sagittal düzlemdeki (y düzlemi) etkileri istatistik olarak farklıdır. Her iki aparey ile de 2. molar dişlerde istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiştir. PVD grubunda sol 2. molar dişte meydana gelen distalizasyon miktarı, WAD grubuna nazaran istatistik olarak önemli miktarda fazladır. Apareylerin, sağ 2. molarlar üzerindeki etkisi ise benzerdir.
- 19) PVD ve WAD apareylerinin, 2. molar dişler üzerinde, vertikal düzlemdeki (z düzlemi) etkileri istatistik olarak farklıdır. 2. molar dişlerin distalizasyonu sırasında, her iki apareyde de istatistik olarak önemli miktarda intrüzyon hareketi meydana gelmiştir. Ancak PVD grubunda sol 2. molar dişte meydana gelen intrüzyon miktarı, WAD grubuna nazaran istatistik olarak önemli miktarda fazladır. Apareylerin, sağ 2. molarlar üzerindeki etkisi ise benzerdir.
- 20) PVD ve WAD apareylerinin, 2. molar dişler üzerindeki devrilme-dikleşme etkileri (ALFA açısı) istatistik olarak farklıdır. Distalizasyon tedavisi sırasında PVD grubunda 2. molar dişlerde açısal olarak önemli miktarda bukkale devrilme gerçekleşmiştir. WAD grubunda gerçekleşen hareketler ise, istatistik olarak önemsizdir.

21) PVD ve WAD apareylerinin, 2. molar dişler üzerindeki rotasyonel etkileri (BETA açısı) istatistik olarak farklıdır. Her iki aparey ile de distalizasyon tedavisi sırasında 2. molar dişlerde meziyobukkal rotasyon gerçekleşmiştir. PVD grubunda meydana gelen meziyobukkal rotasyon istatistik olarak önemliyken, WAD grubunda gerçekleşen hareketler istatistik olarak önemsizdir.

Distalizasyon hareketinin maksiller arkın posteriora doğru genişleyen formunu takip ederek gerçekleşmesi sebebiyle, hem distalizasyon, hem de maksiller ekspansiyon tedavisi gereken vakalarda öncelikle distalizasyon işleminin gerçekleştirilmesi daha uygun olabilir.

Keser dişlerde fazla çapraşıklığı olan ve keser dişleri protrusiv olan vakalarda, WAD apareyi tercih edilmemelidir. Bu tip vakalarda, iskeletsel ankraj destekli apareylerin keser dişler üzerindeki olumlu etkilerinden faydalanılabilir.

Molar distalizasyonu tedavisi öncesinde çapraz kapanışa eğilimi olan, premolar ve molar dişleri palatinal yönde dikleşme göstermiş vakalarda, çapraz kapanış oluşturmamak açısından, WAD apareyi yerine, PVD apareyinin posterior dişler üzerindeki, bukkal yönde lateral hareket sağlayan ve bukkal devrilme oluşturan etkilerinden faydalanılabilir.

PVD grubunda distalizasyon sonrası meziyopalatinal rotasyon meydana gelmektedir. Bu rotasyon düzeltilirken, elde edilen distalizasyonun bir kısmı kaybedilmektedir. Bu durumun üstesinden gelebilmek için PVD ile tedavi edilen hastalarda distalizasyonun gerekenden bir miktar daha fazla yapılması önerilebilir. Meziyopalatinal rotasyonun oluşmasının engellenmesi için ise, palatinal mini vida destekli distalizasyon aygıtının distalizasyon yolunu belirleyen, serbest sonlu rijit kollarının, sağlamlaştırılması gerekmektedir. Bunun için, daha sonra yapılacak çalışmalarda farklı tasarımların denenmesi önerilebilir.

ÖZET

Ağız içi Maksiller Molar Distalizasyonu İçin Kullanılan Aygıtların Dişsel Etkinliklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

Ağız içi maksiller molar distalizasyonu pek çok aparey ile farklı ankraj ünitelerinden destek alınarak yapılabilir. Bu çalışmanın amacı; ağız içi molar distalizasyonunda kullanılan diş-doku destekli Wilson bimetrik distalizasyon arkı apareyi ile iskeletsel ankraj destekli palatinal vidalı distalizasyon apareyinin, maksilladaki dişsel etkinlikleri açısından 3 boyutlu verilerle karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

Çalışmamıza yaş ortalaması 14,84 yıl olan 24 kız ve 11 erkekten oluşan toplam 35 birey dâhil edilmiştir. Çalışmamıza dahil edilen bireyler randomize olarak 2 gruba ayrılarak, birinci gruba palatinal vidalı distalizasyon apareyi (PVD grubu), ikinci gruba ise Wilson bimetrik distalizasyon arkı apareyi (WAD grubu) uygulanmıştır. Süper sınıf I ilişki elde edilmesiyle sonlanan ortalama distalizasyon süreçleri PVD grubu için 11,69 ay, WAD grubu için ise 7,09 aydır. Dişsel etkiler, distalizasyon işlemi öncesinde (T0) ve sonrasında (T1) direkt ağız içi tarama yöntemiyle alınan, 3 boyutlu dijital modellerin karşılaştırılması ile değerlendirilmiştir. Maksiller arkta yer alan tüm dişler üzerinde belirlenen noktaların, T0 ve T1 dönemlerinde, koordinat düzlemi üzerindeki değişimleri dişlerin her üç düzlemdeki hareketlerinin incelenmesini sağlayan noktasal ölçüm parametrelerini oluşturmaktadır. Premolar ve molar dişlere ait rotasyon ve devrilme-dikleşme miktarlarının saptanması amacıyla kullanılan açısal parametreler ise, premolar ve molar dişlerin bukkal ve palatinal tüberküllerinde belirlenen noktalardan geçen doğrunun, y (sagittal düzlem-BETA açısı) ve z (vertikal düzlem-ALFA açısı) ile yaptığı açılarıdır. İstatistik değerlendirme, elde edilen verilerin faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (RANOVA) ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, apareylerin keser dişler üzerindeki etkisi farklıdır. İskeletsel ankraj grubunda üst keser dişlerde retrüzyon, diş-doku destekli WAD apareyi grubunda ise protrüzyon meydana gelmiştir. Apareylerin 1. molar dişlerde meydana getirdiği distalizasyon miktarları arasında istatistik fark bulunamamış, her iki aparey ile de istatistik olarak önemli miktarda distalizasyon elde edilmiştir. Elde edilen distalizasyon miktarı PVD grubunda ortalama 3,77 mm (0,32 mm/ay), WAD grubunda ise ortalama 3,16 mm (0,45 mm/ay)'dir. Distalizasyon sürecinde maksiller birinci molar dişlerde, PVD grubunda meziyopalatinal rotasyon ve bukkale devrilme hareketi, WAD grubunda ise meziyobukkal rotasyon ve dikleşme hareketi gerçekleşmiştir. Her iki distalizasyon apareyi ile maksiller arkta bukkal yönde lateral hareket (ekspansiyon) elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Molar distalizasyonu, iskeletsel ankraj, Wilson distalizasyon arkı, mini vida destekli distalizasyon

ABSTRACT

A Comparative Evaluation of the Dental Effects of Devices Used for Intraoral Maxillary Molar Distalization

Intraoral maxillary molar distalization can be performed with support from different anchorage units. The purpose of this study is to comparative evaluation of tooth-tissue supported Wilson 3D bimetric distalization arches and the skeletal anchor supported palatal screw distalization device used in intraoral molar distalization in terms of 3-D maxillary dental data.

A total of 35 individuals (24 female, 11 male) with a mean age of 14.84 years were included in our study. Individuals included in our study were randomly divided into two groups and the first group was treated with a palatal screw distalization device (PVD group) and the second group was treated with Wilson 3D bimetric distalization arches (WAD group). The mean distalization processes ended with a super class I relationship were 11.69 months for the PVD group and 7.09 months for the WAD group. The dental effects were assessed by overlapping 3-D digital models prior to distalization (T0) and after (T1) by direct intraoral scanning. In T0 and T1 periods changes in the coordinate plane of dental points on all teeth situated in maxillary dentition, determined the point measurement parameters of the movement of the teeth in all three planes. The angular parameters used for the determination of the amount of rotation and roll-over from the premolar and molar teeth are the angles formed with y (sagittal plane-BETA angle) and z (vertical plane-ALFA angle) which were obtained from the points determined in the buccal and palatal tubercles of the premolar and molar teeth. The statistical evaluation was carried out with the repeated measurement variance analysis (RANOVA) of the obtained data in factorial order.

According to the results of our study, the effect of the devices on the anterior teeth is different. In PVD group, the upper incisor teeth were retracted, while protrusion were occurred in WAD group. There was no statistical difference between the amount of distalization in first molars and a significant amount of distalization was obtained with both devices. The mean amount of distalization was 3.77 mm (0.32 mm / month) in the PVD group and 3.16 mm (0.45 mm / month) in the WAD group. During the period of distalization, mesiopalatal rotation and buccal tipping of first molars were observed in the PVD group, mesiobuccal rotation and palatal tipping were observed in the WAD group. Lateral movement (expansion) in the buccal direction were obtained in the maxillary arch with the effect of both distalization devices.

Key words: Molar distalization, skeletal anchorage, Wilson distalization arches, mini screw supported distalization

KAYNAKLAR

1. Gelgör İE. Kemik içi vida destekli molar distalizasyonu. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2002.
2. Bishara SE, Cummins DM, Zaher AR. Treatment and posttreatment changes in patients with Class II, Division 1 malocclusion after extraction and nonextraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(1):18-27.
3. Bowman SJ, Johnston Jr LE. The esthetic impact of extraction and nonextraction treatments on Caucasian patients. *Angle Orthod.* 2000;70(1):3-10.
4. James RD. A comparative study of facial profiles in extraction and nonextraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(3):265-76.
5. Bondemark L, Karlsson I. Extraoral vs intraoral appliance for distal movement of maxillary first molars: a randomized controlled trial. *Angle Orthod.* 2005;75(5):699-706.
6. Doğan K, Başaran G, Hamamci N, Hamamci O. Noncompliance therapy: Veltri appliance. *World J Orthod.* 2009;10(1).
7. Luppnapornlarp S, Johnston Jr LE. 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.
8. Taner TU, Yukay F, Pehlivanoglu M, Çakırer B. A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and pend-x appliance. *Angle Orthod.* 2003;73(6):686-91.
9. Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod.* 1997;67(4):249-60.
10. 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.
11. Haydar S, Üner O. Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(1):49-53.
12. Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. *Angle Orthod.* 2002;72(5):481-94.
13. Bussick TJ, McNamara Jr JA. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(3):333-43.
14. Hilgers JJ, Tracey SG. The Mini-Distalizing Appliance: the third dimension in maxillary expansion. *J Clin Orthod.* 2003;37(9):467-75.

15. Keles A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. *Eur J Orthod.* 2001;23(5):507-15.
16. 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.
17. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod.* 1992;26:706-14.
18. Kinzinger GS, Fritz UB, Sander F-G, 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.
19. Sfondrini M, Cacciafesta V, Sfondrini G. Upper molar distalization: a critical analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2002;5(2):114-26.
20. 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.
21. Keles A, Isguden B. Unilateral molar distalization with molar slider (Two Case Report). *Türk Ortodonti Dergisi.* 1999;12(3):193-202.
22. Roberts WE, Arbuckle GR, Analoui M. Rate of mesial translation of mandibular molars using implant-anchored mechanics. *Angle Orthod.* 1996;66(5):331-8.
23. Feldmann I, List T, Feldmann H, Bondemark L. Pain intensity and discomfort following surgical placement of orthodontic anchoring units and premolar extraction: a randomized controlled trial. *Angle Orthod.* 2007;77(4):578-85.
24. Hoffmann O, Suh Y-i, Caruso J. Early healing events following placement of a palatal subperiosteal orthodontic anchor: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006;21(4).
25. Cornelis MA, De Clerck HJ. Maxillary molar distalization with miniplates assessed on digital models: a prospective clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(3):373-7.
26. Sugawara J, Nishimura M, editors. Minibone plates: the skeletal anchorage system. *Seminars in Orthodontics.* 2005; 1(11):47-56.
27. Escobar SA, Tellez PA, Moncada CA, Villegas CA, Latorre CM, Oberti G. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(4):545-9.
28. Gelgor IE, Karaman AI, Buyukyilmaz T. Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(2):161.
29. Choi YJ, Lee J-S, Cha J-Y, Park Y-C. Total distalization of the maxillary arch in a patient with skeletal Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(6):823-33.
30. Fudalej P, Antoszevska J. Are orthodontic distalizers reinforced with the temporary skeletal anchorage devices effective? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(6):722-9.

31. Gelgör İE, Büyükyılmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalaycı A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod.* 2004;74(6):838-50.
32. Karaman AI, Başçiftçi F, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *Angle Orthod.* 2002;72(2):167-74.
33. Kaya B, Şar Ç, Arman-Özçırpıcı A, Polat-Özsoy Ö. Palatal implant versus zygoma plate anchorage for distalization of maxillary posterior teeth. *Eur J Orthod.* 2012;35(4):507-14.
34. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod.* 2003;73(4):471-82.
35. Kircelli BH, Pektaş Z, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod.* 2006;76(4):650-9.
36. Männchen R. A new supraconstruction for palatal orthodontic implants. *J Clin Orthod.* 1999;33(7):373-82.
37. Oh Y-H, Park H-S, Kwon T-G. Treatment effects of microimplant-aided sliding mechanics on distal retraction of posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(4):470-81.
38. Ohura R, Kuroda S, Takahashi T, Tomita Y, Tanaka E. Efficient usage of implant anchorage to treat overerupted maxillary first molar and mesially inclined mandibular molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(1):113-22.
39. Park H-S, Lee S-K, Kwon O-W. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. *Angle Orthod.* 2005;75(4):602-9.
40. Polat-Ozsoy Ö, Kircelli BH, Arman-Özçırpıcı A, Pektaş ZÖ, Uçkan S. Pendulum appliances with 2 anchorage designs: conventional anchorage vs bone anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133(3):339. e9-. e17.
41. Yu I-J, Kook Y-A, Sung S-J, Lee K-J, Chun Y-S, Mo S-S. Comparison of tooth displacement between buccal mini-implants and palatal plate anchorage for molar distalization: a finite element study. *Eur J Orthod.* 2011;36(4):394-402.
42. Costa A, Raffainl M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery.* 1998;13(3):201-9.
43. Sar C, Kaya B, Ozsoy O, Özçırpıcı AA. Comparison of two implant-supported molar distalization systems. *Angle Orthod.* 2012;83(3):460-7.
44. Matthew J, Peluso SD. Digital models: an introduction. *Seminars in Orthodontics.* 2004;10(3):226-38.
45. Erdiñç AME, Doğan S, Diñçer B. Digital Modellerde Güvenirlilik. *Ege Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2008;29:99-103.
46. Cha BK, Lee JY, Jost-Brinkmann P-G, Yoshida N. Analysis of tooth movement in extraction cases using three-dimensional reverse engineering technology. *Eur J Orthod.* 2007;29(4):325-31.

47. Jang I, Tanaka M, Koga Y, Iijima S, Yozgatian JH, Cha BK, et al. A novel method for the assessment of three-dimensional tooth movement during orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2009;79(3):447-53.
48. Duran GS, Görgülü S, Dindaroğlu F. Three-dimensional analysis of tooth movements after palatal miniscrew-supported molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(1):188-97.
49. Kinzinger GS, Gül den N, Yildizhan F, Diedrich PR. Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136(4):578-86.
50. Al-Thomali Y, Basha S, Mohamed RN. Pendulum and modified pendulum appliances for maxillary molar distalization in Class II malocclusion—a systematic review. *Acta Odontol Scand.* 2017;75(6):394-401.
51. Da Costa Grec RH, Janson G, Branco NC, Moura-Grec PG, Patel MP, Henriques JFC. Intraoral distalizer effects with conventional and skeletal anchorage: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;143(5):602-15.
52. Ülgen M. *Ortodontik Tedavi Prensipleri*. 3. Baskı, Ankara Üniversitesi Basımevi;1993.
53. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. *Current Principles and Techniques*. Elsevier Health Sciences; 2016.
54. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos.* 1899;41:248-64,350-7.
55. Bishara SE, editor *Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment*. *Seminars in Orthodontics.* 2006;1(12):11-24.
56. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics With Functional Appliances*. Mosby St. Louis; 1985.
57. Bishara SE, Saunders W. *Textbook of Orthodontics*. Saunders Book Company; 2001.
58. Al-Emran S, Wisth PJ, Böe OE. Prevalence of malocclusion and need for orthodontic treatment in Saudi Arabia. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1990;18(5):253-5.
59. Baume L. The pattern of dental disease in French Polynesia. *Int Dent J.* 1973;23(4):579.
60. Brunelle J, Bhat M, Lipton J. Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988–1991. *J Dent Res.* 1996;75(2_suppl):706-13.
61. De Muviz BR. Epidemiology of malocclusion in Argentine children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1986;14(4):221-4.

62. Josefsson E, Bjerklin K, Lindsten R. Malocclusion frequency in Swedish and immigrant adolescents—influence of origin on orthodontic treatment need. *Eur J Orthod.* 2007;29(1):79-87.
63. Laine T, Hausen H. Occlusal anomalies in Finnish students related to age, sex, absent permanent teeth and orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1983;5(2):125-31.
64. Lavelle C. A study of multiracial malocclusions. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1976;4(1):38-41.
65. Willems G, De Bruyne I, Verdonck A, Fieuws S, Carels C. Prevalence of dentofacial characteristics in a Belgian orthodontic population. *Clin Oral Investig.* 2001;5(4):220-6.
66. Sayin M, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.* 2004;74(5):635-9.
67. Gelgör İE, Karaman Aİ, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *European Journal of Dentistry.* 2007;1(3):125.
68. Sari Z, Uysal T, Karaman A, Basciftci F, Usumez S, Demir A. Orthodontic malocclusions and evaluation of treatment alternatives: an epidemiologic study. *Turkish Journal of Orthodontics.* 2003;16(2):119-26.
69. Lundström A. Tooth size and occlusion in twins: S. Karger; 1948.
70. Harvold E. Some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1963;49(1):1-14.
71. Bowman SJ. Class II combination therapy. *J Clin Orthod.* 1998;32(10):611-20.
72. Dale JG. Interceptive guidance of occlusion with emphasis on diagnosis. *Orthodontics, Gurrent Principles and Techniques.* Elsevier;2000:p. 375-469.
73. Karlsen AT. Craniofacial characteristics in children with Angle Class II div. 2 malocclusion combined with extreme deep bite. *Angle Orthod.* 1994;64(2):123-30.
74. Graber TM. The “Three M’s”: Muscles, malformation, and malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1963;49(6):418-50.
75. Bondemark L. A Comparative Analysis of Distal Maxillary Molar Movement Produced By A New Lingual Intra-Arch Ni-Ti coil Appliance and a Magnetic Appliance. *Eur J Orthod.* 2000;22(6):683-95.
76. Schwab DT. The borderline patient and tooth removal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1971;59(2):126-45.
77. Schwab DT. Extraction effects on the dental profile in borderline cases. *Angle Orthod.* 1963;33(2):120-2.
78. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. *Contemporary orthodontics.* Elsevier Health Sciences; 2006.
79. Droschl H. The effect of heavy orthopedic forces on the maxilla in the growing *Saimiri sciureus* (squirrel monkey). *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1973;63(5):449-61.

80. Elder JR, Tuenge RH. Cephalometric and histologic changes produced by extraoral high-pull traction to the maxilla in *Macaca mulatta*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1974;66(6):599-617.
81. King GJ, Keeling SD, Hocevar RA, Wheeler TT. The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod*. 1990;60(2):87-97.
82. Kinzinger GS, Gross U, Fritz UB, Diedrich PR. Anchorage quality of deciduous molars versus premolars for molar distalization with a pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;127(3):314-23.
83. Kirjavainen M, Kirjavainen T, Hurmerinta K, Haavikko K. Orthopedic cervical headgear with an expanded inner bow in Class II correction. *Angle Orthod*. 2000;70(4):317-25.
84. Lima Filho RM, Lima AL, de Oliveira Ruellas AC. Longitudinal study of anteroposterior and vertical maxillary changes in skeletal class II patients treated with Kloehn cervical headgear. *Angle Orthod*. 2003;73(2):187-93.
85. Armstrong MM. Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1971;59(3):217-43.
86. Patil RU, Prakash A, Agarwal A. Pendulum therapy of molar distalization in mixed dentition. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2016;9(1):67.
87. Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(1):66-72.
88. Karlsson I, Bondemark L. Intraoral maxillary molar distalization: movement before and after eruption of second molars. *Angle Orthod*. 2006;76(6):923-9.
89. Bondemark L, Kurol J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. *Angle Orthod*. 1994;64(3):189-98.
90. Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E, Darendeliler A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: the effects of maxillary molar root uprighting bends. *Angle Orthod*. 1997;67(4):261-70.
91. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(6):639-46.
92. Muse DS, Fillman MJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;104(6):556-65.
93. Kingsley NW. *Orthodontics, A Historical Review of its Origin Evaluation*. Mosby St. Louis;1875;p. 492.
94. 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.
95. Langlade M, Strohmenger L. *Terapia ortodontica. Scienza E Tecnica Dentistica Edizioni Internazionali*; 1985.

96. Tezcan S, Yiğit M, Enacar A. Sabit ve müteharrik aygıtlarla ağız dışı kuvvetler uygulanarak üst altı yaş dişlerin distalizasyonundan elde edilen sonuçların karşılaştırılması. *Türk Ortodonti Dergisi*. 1989;2:1-11.
97. Cetlin NM. Nonextraction treatment. *J Clin Orthod*. 1983;17:396-413.
98. Jeckel N, Rakosi T. Molar Distalization by intra-oral force application. *Eur J Orthod*. 1991;13(1):43-6.
99. Akin E, Gurton AU, Sagdic D. Effects of a segmented removable appliance in molar distalization. *Eur J Orthod*. 2006;28(1):65-73.
100. Samuels R, Brezniak N. Orthodontic facebows: safety issues and current management. *J Orthod*. 2002;29(2):101-8.
101. Poulton DR. The influence of extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1967;53(1):8-18.
102. Cole WA. Accuracy of patient reporting as an indication of headgear compliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121(4):419-23.
103. Ertugay E. Lokar distalizasyon apareyi ile iki farklı kuvvet uygulamasının üst molar dişlerin distalizasyonu sırasında oluşturduğu iskeletsel ve dental değişimlerin karşılaştırılması. Doktora tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2002.
104. Hixon E, Atikian H, Callow G, McDonald H, Tacy R. Optimal force, differential force, and anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1969;55(5):437-57.
105. Begg PR, Kesling PC. The differential force method of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1977;71(1):1-39.
106. Antonarakis GS, Kiliaridis S. Maxillary molar distalization with noncompliance intramaxillary appliances in class II malocclusion: a systematic review. *Angle Orthod*. 2008;78(6):1133-40.
107. Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. *Eur J Orthod*. 1992;14(4):264-72.
108. Blechman AM. Magnetic force systems in orthodontics: clinical results of a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1985;87(3):201-10.
109. Cerny R. The reaction of dental tissues to magnetic fields. *Aust Dent J*. 1980;25(5):264-8.
110. Itoh T. Molar distalization with repelling magnets. *J Clin Orthod*. 1991;25:611-7.
111. Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese NiTi coils used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;99(6):564-6.
112. Pieringer M, Droschl H, Permann R. Distalization with a Nance appliance and coil springs. *J Clin Orthod*. 1997;31(5):321.
113. Miura F, Mogi M, Ohura Y, Karibe M. The super-elastic Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics part III. Studies on the Japanese NiTi alloy coil springs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;94(2):89-96.

114. Chaconas SJ, Caputo AA, Harvey K. Orthodontic force characteristics of open coil springs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984;85(6):494-7.
115. Gündüz E, Crismani A, Bantleon H, Hönlgl KD, Zachrisson BU. An improved transpalatal bar design. Part II. Clinical upper molar derotation—case report. *Angle Orthod.* 2003;73(3):244-8.
116. Gündüz E, Zachrisson BU, Hönlgl KD, Crismani A, Bantleon H. An improved transpalatal bar design. Part I. Comparison of moments and forces delivered by two bar designs for symmetrical molar derotation. *Angle Orthod.* 2003;73(3):239-43.
117. Haas SE, Cisneros GJ, editors. The goshgarian transpalatal bar: A clinical and an experimental investigation. *Seminars in Orthodontics.* 2000;2(6):98-105.
118. Joseph AA, Butchart CJ, editors. An evaluation of the pendulum distalizing appliance. *Seminars in Orthodontics.* 2000;2(6):129-135.
119. Kinzinger G, Fuhrmann R, Gross U, Diedrich P. Modified pendulum appliance including distal screw and uprighting activation for non-compliance therapy of Class-II malocclusion in children and adolescents. *J Orofac Orthop.* 2000;61(3):175-90.
120. Kinzinger GS, Wehrbein H, Diedrich PR. Molar distalization with a modified pendulum appliance—in vitro analysis of the force systems and in vivo study in children and adolescents. *Angle Orthod.* 2005;75(4):558-67.
121. Scuzzo G, Pisani F, Takemoto K. Maxillary molar distalization with a modified pendulum appliance. *J Clin Orthod.* 1999;33(11):645-50.
122. Locatelli R. Molar distalization with superelastic Ni-Ti wire. *J Clin Orthod.* 1992;26:277-9.
123. Jones R, White J. Rapid Class II molar correction with an open-coil jig. *J Clin Orthod.* 1992;26(10):661-4.
124. Brickman CD, Sinha PK, Nanda RS. Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(5):526-34.
125. Greenfield RL. Fixed piston appliance for rapid Class II correction. *J Clin Orthod.* 1995;29:174-83.
126. Karla V. The K-loop molar distalizing appliance. *J Clin Orthod.* 1995(29):298-301.
127. Carano A. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod.* 1996;30:374-80.
128. Carano A, Testa M. Clinical applications of the Distal Jet in Class II malocclusion non-extraction treatment. *Hellenic Orthodontic Review.* 2001;4(1).
129. Bowman SJ. Class II combination therapy (distal jet and Jasper Jumpers): a case report. *J Orthod.* 2000;27(3):213-8.
130. Nishii Y, Katada H, Yamaguchi H. Three-dimensional evaluation of the distal jet appliance. *World J Orthod.* 2002;3(4).

131. Scott M. Molar distalization: more ammunition for your operator. *Oral Health*. 1996;86(9):7-10.
132. Papadopoulos MA, Melkos AB, Athanasiou AE. Noncompliance maxillary molar distalization with the first class appliance: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(5):586. e1-. e13.
133. Fortini A, Lupoli M, Parri M. The First Class Appliance for rapid molar distalization. *J Clin Orthod*. 1999;33(6):322-8.
134. Mavropoulos A, Sayinsu K, Allaf F, Kiliaridis S, Papadopoulos MA, Keles AO. Noncompliance unilateral maxillary molar distalization: a three-dimensional tooth movement analysis. *Angle Orthod*. 2006;76(3):382-7.
135. Sayinsu K, Isik F, Allaf F, Arun T. Unilateral molar distalization with a modified slider. *Eur J Orthod*. 2006;28(4):361-5.
136. Veltri N, Veltri N, Baldini A. Slow sagittal and bilateral palatal expansion for the treatment of class II malocclusions. *Leone Bollettino International*. 2001;3:5-9.
137. Baccetti T, Franchi L. A new appliance for molar distalization. Reprinted from *Ortho News*. 2001;1:2-6.
138. Walde KC. The simplified molar distalizer. *J Clin Orthod*. 2003;37(11):616.
139. Bayram M, Nur M, Kilkis D. The frog appliance for upper molar distalization: a case report. *Korean Journal of Orthodontics*. 2010;40(1):50-60.
140. Wilson W, Wilson R. New treatment dimensions with first phase sectional and progressive edgewise mechanics. *J Clin Orthod*. 1980;14(9):607.
141. Wilson W. Multi-directional 3D functional Class II treatment. *J Clin Orthod*. 1987;21:186-9.
142. Wilson R, Wilson W. *Enhanced Orthodontics; book 1: Concept, treatment and case histories*. Denver, Colorado, Rocky Mountain Orthodontics; 1988.
143. Altuğ A. 3D bimetric maksiller distalizasyon arkı ile servikal headgear tedavisinin dentofasiyal yapılara olan etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD.; 2002.
144. Harnick DJ. Case report: Class II correction using a modified Wilson bimetric distalizing arch and maxillary second molar extraction. *Angle Orthod*. 1998;68(3):275-80.
145. Rana R, Becher MK, editors. *Class II correction using the bimetric distalizing arch*. *Seminars in Orthodontics*. 2000;2(6):106-118.
146. Üçem T, Yüksel S, Okay C, Gülsen A. Effects of a three-dimensional bimetric maxillary distalizing arch. *Eur J Orthod*. 2000;22(3):293-8.
147. Wilson W, Wilson R. Modular 3D appliances. Problem solving in edgewise, straightwire, and lightwire treatment. *J Clin Orthod*. 1984;18(4):272-81.

148. Doğanay A. Üst birinci molar distalizasyonunda bimetric maksiller distalizasyon arklarının klinik etkinliğinin araştırılması. Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 1996.
149. Küçükkeleş N, Doğanay A. Molar distalization with bimetric molar distalization arches. *Journal of Marmara University Dental Faculty.* 1994;2(1):399-403.
150. Aras K. 3D bimetric maksiller distalizasyon arklarının dentofasiyal sisteme etkilerinin sefalometrik olarak incelenmesi. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 1993.
151. Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107(3):251-8.
152. Erverdi N. Çağdaş Ortodonti. 1. Baskı. Quintessence, İstanbul; 2017.
153. Heymann GC, Tulloch JC. Implantable devices as orthodontic anchorage: a review of current treatment modalities. *J Esthet Restor Dent.* 2006;18(2):68-79.
154. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(2):166-74.
155. De Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S. The zygoma anchorage system. *J Clin Orthod.* 2002;36(8):455-60.
156. El-Dawlatly MM, Abou-EL-Ezz AM, El-Sharaby FA, Mostafa YA. Zygomatic mini-implant for Class II correction in growing patients. *J Orofac Orthop.* 2014;75(3):213-25.
157. Nur M, Bayram M, Pampu A. Zygoma-gear appliance for intraoral upper molar distalization. *Korean Journal of Orthodontics.* 2010;40(3):195-206.
158. Kilkis D, Celikoglu M, Nur M, Bayram M, Candirli C. Effects of zygoma-gear appliance for unilateral maxillary molar distalization: A prospective clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(6):989-96.
159. Nur M, Bayram M, Celikoglu M, Kilkis D, Pampu AA. Effects of maxillary molar distalization with Zygoma-Gear Appliance. *Angle Orthod.* 2011;82(4):596-602.
160. Arbuckle O, Nelson C, Roberts W. Osseointegrated implants and orthodontics. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 1991;3:903.
161. Douglass J, Killiany D. Dental implants used as orthodontic anchorage. *J Oral Implantol.* 1987;13(1):28.
162. Haanaes HR, Stenvik A, Beyer-Olsen ES, Tryti T, Faehn O. The efficacy of two-stage titanium implants as orthodontic anchorage in the preprosthodontic correction of third molars in adults—a report of three cases. *Eur J Orthod.* 1991;13(4):287-92.
163. Shapiro P, Kokich V. Uses of implants in orthodontics. *Dent Clin North Am.* 1988;32(3):539-50.

164. Higuchi KW, Slack JM. The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1991;6(3).
165. Huang L-H, Shotwell JL, Wang H-L. Dental implants for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127(6):713-22.
166. Triaca A, Antonini M, Wintermantel E. Ein neues titan-Flachschrauben-Implantat zur orthodontischen Verankerung am anterioren Gaumen. *Inf Orthod Kieferorthop.* 1992;24(24):251-7.
167. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P. Palatal bone support for orthodontic implant anchorage-a clinical and radiological study. *Eur J Orthod.* 1999;21(1):65-70.
168. Feldmann I, Bondemark L. The significance of anchorage in orthodontics; skeletal anchorage in orthodontic treatment of Class II malocclusion. E-Book: *Contemporary Applications of Orthodontic Implants, Miniscrew Implants and Mini Plates.* 1st Edition, Mosby Elsevier. 2014:p. 22.
169. Creekmore TD. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 1983;17:266-9.
170. Papadopoulos MA, Tarawneh F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: a comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(5):e6-e15.
171. Kyung H-M. Overview development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *J Clin Orthod.* 2003;37:321-8.
172. Paik C-H. *Orthodontic miniscrew implants: clinical applications.* Elsevier Health Sciences; 2009.
173. Upadhyay M, Yadav S, Patil S. Mini-implant anchorage for en-masse retraction of maxillary anterior teeth: a clinical cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(6):803-10.
174. Wehrbein H, Göllner P. Miniscrews or palatal implants for skeletal anchorage in the maxilla: comparative aspects for decision making. *World J Orthod.* 2008;9(1).
175. Deguchi T, Takano-Yamamoto T, Kanomi R, Hartsfield Jr J, Roberts W, Garetto L. The use of small titanium screws for orthodontic anchorage. *J Dent Res.* 2003;82(5):377-81.
176. Ludwig B, Glasl B, Lietz T, Bowman S. Insertion of mini-screws. *Mini-Implants in Orthodontics.* Quintessence, Berlin; 2008:p. 73-90.
177. Cha J-Y, Kil J-K, Yoon T-M, Hwang C-J. Miniscrew stability evaluated with computerized tomography scanning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(1):73-9.
178. Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, Shimizu N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22(5).

179. Lim JW, Kim WS, Kim IK, Son CY, Byun HI. Three dimensional finite element method for stress distribution on the length and diameter of orthodontic miniscrew and cortical bone thickness. *Korean Journal of Orthodontics*. 2003;33(1):11-20.
180. Lee JS, Kim JK, Park Y-C, Vanarsdall RL. *Applications of Orthodontic Mini-Implants*. Quintessence, Chicago; 2007.
181. Cheng S-J, Tseng I-Y, Lee J-J, Kok S-H. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(1).
182. 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.
183. Melsen B, Verna C, editors. *Miniscrew implants: the Aarhus anchorage system*. *Seminars in Orthodontics*. 2005;1(11):24-31.
184. Park H-S, Kwon T-G, Sung J-H. Nonextraction treatment with microscrew implants. *Angle Orthod*. 2004;74(4):539-49.
185. Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(6):721.
186. Özdemir G. Kemik ve diş-doku destekli keleş slider apareylerinin etkilerinin 3 boyutlu görüntüleme yöntemiyle karşılaştırılması. *Doktora Tezi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi; 2013.
187. Cozzani M, Pasini M, Zallio F, Ritucci R, Mutinelli S, Mazzotta L, et al. Comparison of maxillary molar distalization with an implant-supported distal jet and a traditional tooth-supported distal jet appliance. *International Journal of Dentistry*. 2014;2014.
188. Yeter MY. Diş-doku destekli ve kemik destekli molar distalizasyon apareylerinin 3 boyutlu karşılaştırılması. *Doktora Tezi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi; 2012.
189. Nalçacı R, Bıçakçı AA, Ozan F. Noncompliance screw supported maxillary molar distalization in a parallel manner. *Korean Journal of Orthodontics*. 2010;40(4):250-9.
190. Wilmes B, Willmann J, Stocker B, Drescher D. The Benefit System and its scope in contemporary orthodontic protocols. *APOS Trends in Orthodontics*. 2015;5(5):174.
191. Feldmann I, Bondemark L. Orthodontic anchorage: a systematic review. *Angle Orthod*. 2006;76(3):493-501.
192. Chiu PP, McNamara Jr JA, Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;128(3):353-65.

193. Mavropoulos A, Karamouzos A, Kiliaridis S, Papadopoulos MA. Efficiency of noncompliance simultaneous first and second upper molar distalization: a three-dimensional tooth movement analysis. *Angle Orthod.* 2005;75(4):532-9.
194. Papadopoulos MA, Mavropoulos A, Karamouzos A. Cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar distalization using a non-compliance intraoral appliance. *J Orofac Orthop.* 2004;65(2):123-36.
195. Fuziy A, de Almeida RR, Janson G, Angelieri F, Pinzan A. Sagittal, vertical, and transverse changes consequent to maxillary molar distalization with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130(4):502-10.
196. Gulati S, Kharbanda O, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(3):319-27.
197. Demir P. Mini vida kullanılarak yapılan intramaksiller intraoral molar distalizasyonunun dentofasiyal yapılaraya olan etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi; 2011.
198. Altan HT. Palatal vida destekli distal jet aparatı ile molar distalizasyonunun dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi; 2010.
199. Papadopoulos M, Papageorgiou S, Zogakis I. Clinical effectiveness of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. *J Dent Res.* 2011;90(8):969-76.
200. Rheude B, Lionel Sadowsky P, Ferriera A, Jacobson A. An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod.* 2005;75(3):300-4.
201. Han UK, Vig KW, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;100(3):212-9.
202. Straw J, Iuorno F, Findauer S. Dimensional stability of Kromopan, an irreversible hydrocolloid impression material. *J Dent Res.* 2003.
203. Shellhart WC, Lange DW, Kluemper GT, Hicks EP, Kaplan AL. Reliability of the Bolton tooth-size analysis when applied to crowded dentitions. *Angle Orthod.* 1995;65(5):327-34.
204. Schirmer UR, Wiltshire WA. Manual and computer-aided space analysis: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(6):676-80.
205. Paredes V, Gandia JL, Cibrian R. New, fast, and accurate procedure to calibrate a 2-dimensional digital measurement method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127(4):518-9.
206. Mullen SR, Martin CA, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(3):346-52.

207. Zilberman O, Huggare J, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod.* 2003;73(3):301-6.
208. Whetten JL, Williamson PC, Heo G, Varnhagen C, Major PW. Variations in orthodontic treatment planning decisions of Class II patients between virtual 3-dimensional models and traditional plaster study models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130(4):485-91.
209. Coşkun Ateş A. Sayısal ortodontik model analizinde kullanılan farklı yazılımların tekrarlanabilirlik, güvenilirlik ve hassasiyet açılarından değerlendirilmesi. Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2011.
210. Burstone CJ. Dr. Charles J. Burstone on the uses of the computer in orthodontic practice (part 1). *J Clin Orthod.* 1979;13(7):442-53.
211. Harradine N, Ortho M, Suominen R, Stephens C, Hathorn I, Ortho D, et al. Holograms as substitutes for orthodontic study casts: a pilot clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;98(2):110-6.
212. Mrtensson B, Rydén H. The holodent system, a new technique for measurement and storage of dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;102(2):113-9.
213. Rudge S. A computer program for the analysis of study models. *Eur J Orthod.* 1982;4(4):269-73.
214. Rydén H, Bjelkhagen H, Mårtensson B. Tooth position measurements on dental casts using holographic images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982;81(4):310-3.
215. Yamamoto K, Toshimitsu A, Mikami T, Hayashi S, Harada R, Nakamura S. Optical measurement of dental cast profile and application to analysis of three-dimensional tooth movement in orthodontics. *Frontiers of medical and biological engineering: the international journal of the Japan Society of Medical Electronics and Biological Engineering.* 1989;1(2):119-30.
216. Alcañiz M, Montserrat C, Grau V, Chinesta F, Ramón A, Albalat S. An advanced system for the simulation and planning of orthodontic treatment. *Med Image Anal.* 1998;2(1):61-77.
217. Kuroda T, Motohashi N, Tominaga R, Iwata K. Three-dimensional dental cast analyzing system using laser scanning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110(4):365-9.
218. Motohashi N, Kuroda T. A 3D computer-aided design system applied to diagnosis and treatment planning in orthodontics and orthognathic surgery. *Eur J Orthod.* 1999;21(3):263-74.
219. Wakabayashi K, Sohmura T, Takahashi J, Kojima T, Akao T, Nakamura T, et al. Development of the computerized dental cast form analyzing system. *Dent Mater J.* 1997;16(2):180-90,225.
220. Commer P, Bourauel C, Maier K, Jäger A. Construction and testing of a computer-based intraoral laser scanner for determining tooth positions. *Med Eng Phys.* 2000;22(9):625-35.

221. Joffe L. Current products and practices OrthoCAD™: digital models for a digital era. *J Orthod.* 2004;31(4):344-7.
222. Alcan T, Ceylanoğlu C, Baysal B. The relationship between digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *Angle Orthod.* 2009;79(1):30-6.
223. Bell A, Ayoub A, Siebert P. Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. *J Orthod.* 2003.
224. Dinçel Agdm, Gümüş HÖ, Büyük Agdsk, Kiliç Hİ, Bilgin MS. 3 boyutlu dijital modeller üzerinde yapılan ölçümlerin doğruluğunun değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2013;23(3).
225. Leifert MF, Leifert MM, Efstratiadis SS, Cangialosi TJ. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136(1):16. e1-. e4.
226. Mok C-W, Zhou L, Mcgrath C, Hägg U, Bendeus M. Digital images as an alternative to orthodontic casts in assessing malocclusion and orthodontic treatment need. *Acta Odontol Scand.* 2007;65(6):362-8.
227. Sousa MVS, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;142(2):269-73.
228. Tomassetti JJ, Taloumis LJ, Denny JM, Fischer Jr JR. A comparison of 3 computerized Bolton tooth-size analyses with a commonly used method. *Angle Orthod.* 2001;71(5):351-7.
229. Sohmura T, Kojima T, Wakabayashi K, Takahashi J. Use of an ultrahigh-speed laser scanner for constructing three-dimensional shapes of dentition and occlusion. *J Prosthet Dent.* 2000;84(3):345-52.
230. Lim M-y, Lim S-h. Comparison of model analysis measurements among plaster model, laser scan digital model, and cone beam CT image. *Korean Journal of Orthodontics.* 2009;39(1):6-17.
231. Quimby ML, Vig KW, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod.* 2004;74(3):298-303.
232. Hayashi K, Araki Y, Uechi J, Ohno H, Mizoguchi I. A novel method for the three-dimensional (3-D) analysis of orthodontic tooth movement—calculation of rotation about and translation along the finite helical axis. *J Biomec.* 2002;35(1):45-51.
233. Cevidanes LH, Styner MA, Proffit WR. Image analysis and superimposition of 3-dimensional cone-beam computed tomography models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(5):611-8.
234. Choi D-S, Jeong Y-M, Jang I, Jost-Brinkmann PG, Cha B-K. Accuracy and reliability of palatal superimposition of three-dimensional digital models. *Angle Orthod.* 2010;80(4):685-91.

235. Chen G, Chen S, Zhang X, Jiang R, Liu Y, Shi F, et al. Stable region for maxillary dental cast superimposition in adults, studied with the aid of stable miniscrews. *Orthod Craniofac Res.* 2011;14(2):70-9.
236. van der Linden FP. Changes in the position of posterior teeth in relation to ruga points. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1978;74(2):142-61.
237. Hoggan BR, Sadowsky C. The use of palatal rugae for the assessment of anteroposterior tooth movements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(5):482-8.
238. Abdel Aziz H, Sabet N. Palatal rugae area: A landmark for analysis of pre-and post-orthodontically treated adult Egyptian patients. 2001.
239. Almeida MA, Phillips C, Kula K, Tulloch C. Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis of dental casts. *Angle Orthod.* 1995;65(1):43-8.
240. Simmons J, Moore R, Erickson L. A longitudinal study of anteroposterior growth changes in the palatine rugae. *J Dent Res.* 1987;66(9):1512-5.
241. Peavy Jr DC, Kendrick GS. The effects of tooth movement on the palatine rugae. *J Prosthet Dent.* 1967;18(6):536-42.
242. Choi J-I, Cha B-K, Jost-Brinkmann P-G, Choi D-S, Jang I-S. Validity of palatal superimposition of 3-dimensional digital models in cases treated with rapid maxillary expansion and maxillary protraction headgear. *The Korean Journal of Orthodontics.* 2012;42(5):235-41.
243. Mah JK, Yi L, Huang RC, Choo H, editors. Advanced applications of cone beam computed tomography in orthodontics. *Seminars in Orthodontics.* 2011;1(11):57-72.
244. Kinzinger GS, Eren M, Diedrich PR. Treatment effects of intraoral appliances with conventional anchorage designs for non-compliance maxillary molar distalization. A literature review. *Eur J Orthod.* 2008;30(6):558-71.
245. Gianelly A. Distalization of molars with repelling magnets. *J Clin Orthod.* 1988;22:40-4.
246. Marure PS, Patil RU, Reddy S, Prakash A, Kshetrimayum N, Shukla R. The effectiveness of pendulum, K-loop, and distal jet distalization techniques in growing children and its effects on anchor unit: A comparative study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry.* 2016;34(4):331.
247. Patel MP, Janson G, Henriques JFC, de Almeida RR, de Freitas MR, Pinzan A, et al. Comparative distalization effects of Jones jig and pendulum appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135(3):336-42.
248. Shashidhar NR, Reddy SRK, Rachala MR. Comparison of K-loop Molar Distalization with that of Pendulum Appliance-A Prospective Comparative Study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR.* 2016;10(6):ZC20.
249. Paul L, O'brien K, Mandall N. Upper removable appliance or Jones Jig for distalizing first molars? A randomized clinical trial. *Orthod Craniofac Res.* 2002;5(4):238-42.

250. Acar AG. Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde molar distalizasyonu. 2006;27(2):97-105.
251. Güvenç TN, Kocadereli İ. Ankraj Sistemlerine Genel Bakış: Ortodontide Mikroimplant Ankraj Sistemleri. Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2006;1(9):68-75.
252. Doshi UH, Jamwal RS, Bhad WA. Distalization of molars using two stage mini-implants—a case report. J Orthod. 2011;38(1):55-63.
253. Ludwig B, Glasl B, Kinzinger G, Walde KC, Lisson JA. The skeletal frog appliance for maxillary molar distalization. J Clin Orthod. 2011;45(2):77-84; quiz 91.
254. Önçağ G, Seçkin Ö, 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.
255. 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.
256. Kook Y-A, Bayome M, Trang VTT, Kim H-J, Park JH, Kim KB, et al. Treatment effects of a modified palatal anchorage plate for distalization evaluated with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2014;146(1):47-54.
257. Maruo IT, Maruo H, Saga AY, de Oliveira DD, Argenta MA, Tanaka OM. Tridimensional finite element analysis of teeth movement induced by different headgear forces. Prog Orthod. 2016;17(1):18.
258. Janson G, Sathler R, Fernandes TMF, Zanda M, Pinzan A. Class II malocclusion occlusal severity description. Journal of Applied Oral Science. 2010;18(4):397-402.
259. Runge ME, Martin JT, Bukai F. Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;115(2):153-7.
260. Caprioglio A, Cozzani M, Fontana M. Comparative evaluation of molar distalization therapy with erupted second molar: Segmented versus Quad Pendulum appliance. Prog Orthod. 2014;15(1):49.
261. Hoeve T. Palatal bur and lip bumper in non extraction treatment. J Clin Orthod. 1985;19:272-91.
262. Worms FW, Isaacson RJ, Speidel TM. A concept and classification of centers of rotation and extraoral force systems. Angle Orthod. 1973;43(4):384-401.
263. Graber T. Extraoral force—facts and fallacies. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1955;41(7):490-505.
264. Chen X, Chen G, He H, Peng C, Zhang T, Ngan P. Osseointegration and biomechanical properties of the onplant system. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;132(3):278. e1-. e6.

265. Ismail S, Johal A. Current products and practice section. The role of implants in orthodontics. *J Clin Orthod.* 2002;29:239-45.
266. Chen YJ, Chang HH, Huang CY, Hung HC, Lai EHH, Yao CCJ. A retrospective analysis of the failure rate of three different orthodontic skeletal anchorage systems. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(6):768-75.
267. Liou EJ, Pai BC, Lin JC. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(1):42-7.
268. Poorsattar Bejeh Mir A, Ravadgar M, Poorsattar Bejeh M. Optimized orthodontic palatal miniscrew implant insertion angulation: a finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2015;30(1).
269. Topouzelis N, Tsaousoglou P. Clinical factors correlated with the success rate of miniscrews in orthodontic treatment. *International Journal of Oral Science.* 2012;4(1):38.
270. 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.
271. Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiler U, Diedrich P. The Orthosystem--a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orofac Orthop.* 1996;57(3):142-53.
272. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(3):361-9.
273. Baumgaertel S. Quantitative investigation of palatal bone depth and cortical bone thickness for mini-implant placement in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136(1):104-8.
274. King KS, Lam EW, Faulkner MG, Heo G, Major PW. Vertical bone volume in the paramedian palate of adolescents: a computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(6):783-8.
275. Marquezan M, Nojima LI, Freitas AOAd, Baratieri C, Alves Júnior M, Nojima MdCG, et al. Tomographic mapping of the hard palate and overlying mucosa. *Braz Oral Res.* 2012;26(1):36-42.
276. Bernhart T, Vollgruber A, Gahleitner A, Dörtbudak O, Haas R. Alternative to the median region of the palate for placement of an orthodontic implant. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11(6):595-601.
277. Tseng Y-C, Hsieh C-H, Chen C-H, Shen Y-S, Huang I-Y, Chen C-M. The application of mini-implants for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006;35(8):704-7.
278. Moon SH, Park SH, Lim WH, Chun YS. Palatal bone density in adult subjects: implications for mini-implant placement. *Angle Orthod.* 2010;80(1):137-44.
279. Carano A, Velo S, Leone P, Siciliani G. Clinical applications of the miniscrew anchorage system. *J Clin orthod.* 2005;39(1):9-24.

280. Berens A, Wiechmann D, Dempf R. Mini-and micro-screws for temporary skeletal anchorage in orthodontic therapy. *J Orofac Orthop.* 2006;67(6):450.
281. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung H-M, Takano-Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(1):9-15.
282. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1981;10(6):387-416.
283. Wilmes B, Su Y-Y, Drescher D. Insertion angle impact on primary stability of orthodontic mini-implants. *Angle Orthod.* 2008;78(6):1065-70.
284. Suzuki A, Masuda T, Takahashi I, Deguchi T, Suzuki O, Takano-Yamamoto T. Changes in stress distribution of orthodontic miniscrews and surrounding bone evaluated by 3-dimensional finite element analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(6):e273-e80.
285. Woodall N, Tadepalli SC, Qian F, Grosland NM, Marshall SD, Southard TE. Effect of miniscrew angulation on anchorage resistance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(2):e147-e52.
286. Romanos GE, Toh CG, Siar CH, Swaminathan D, Ong AH. Histologic and histomorphometric evaluation of peri-implant bone subjected to immediate loading: an experimental study with *Macaca fascicularis*. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(1).
287. Lombardo L, Gracco A, Zampini F, Stefanoni F, Mollica F. Optimal palatal configuration for miniscrew applications. *Angle Orthod.* 2010;80(1):145-52.
288. Altug-Atac AT, Erdem D, Arat ZM. Three-dimensional bimetric maxillary distalization arches compared with a modified Begg intraoral distalization system. *Eur J Orthod.* 2007;30(1):73-9.
289. Yuksel S, Gulsen A, Ucem TT. Molar distalization with modified 3D bimetric distalization arches. *Turkish Journal of Orthodontics.* 1996(9):229-35.
290. Okay C, Gülsen A, Keykubat A, Ücem TT, Yüksel S. A comparison of the effects of 2 mandibular anchorage systems used with a 3-dimensional bimetric maxillary distalizing arch. *World J Orthod.* 2006;7(2).
291. Wilson RC, Wilson WL. *Enhanced orthodontics.* Denver: Rocky Mountain Orthodontics. 1988.
292. Acar AG, Gürsoy S, Dinçer M. Molar distalization with a pendulum appliance K-loop combination. *Eur J Orthod.* 2010;32(4):459-65.
293. Ngantung V, Nanda RS, Bowman SJ. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120(2):178-85.
294. Erdem D, Altuğ A. 3D maksiller bimetric distalizasyon sistemi ile Angle sınıf II tedavisi: Vaka sunumu. *Türk Ortodonti Dergisi.* 1999;12:104-12.
295. MIDTGÅRD J, BJÖRK G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod.* 1974;44(1):56-61.

296. Miller R, Kuo E, Choi W. Validation of Align Technology's Treat IITM digital model superimposition tool and its case application. *Orthod Craniofac Res.* 2003;6:143-9.
297. Fudalej P, Kokich VG, Leroux B. Determining the cessation of vertical growth of the craniofacial structures to facilitate placement of single-tooth implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(4):S59-S67.
298. Miyajima K, Nakamura S. Distalization with "driftodontics". *J Clin Orthod.* 1994(28):393-4.
299. Giancotti A, Muzzi F, Greco M, Arcuri C. Palatal Implant-Supported Distalizing Devices: Clinical Application of the Straumann Orthosystem. *World J Orthod.* 2002;3(2).
300. Erdoğan E, Ciğer S. Molar distalizasyonu için yeni bir alternatif: manyetik kuvvetler. *Türk Ortodonti Dergisi.* 1990a. 1990;3:152-9.



EKLER

Ek 1. Bilgilendirilmiş Çocuk Gönüllü Olur Formu



T.C.
SDÜ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



BİLGİLENDİRİLMİŞ ÇOCUK GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamamız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. **Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız.**

1-ARAŞTIRMANIN ADI:

Ağız içi Maksiller Molar Distalizasyonu İçin Kullanılan Aygıtların Dişsel Etkinliklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

2-ÇOCUĞA UYGULANACAK İŞLEM NEDİR VE NE AMAÇLA YAPILIR?

Üst çenede hafif ve orta şiddetli (diş çekimini gerektirecek kadar yer darlığı bulunmayan) çapraşıklık vakalarında çekimsiz bir tedavi planlandığında, üst azı dişler geriye hareket ettirilerek çapraşık dişler için yer açılması tercih edilen bir uygulamadır.

Bu çalışmada yer alacak bireylerde ortodontik tedavide rutin olarak uygulanan yöntemlerle diş çekimi yapmadan yer darlığının çözülmesi hedeflenmiştir. Uygulanacak işlem üst çenesindeki azı dişlerinin ortodontik ağız içi aygıtlar ile geriye hareketlendirilmesidir. Üst çene azı dişlerinin geriye hareket ettirilmesi ile hem alt ve üst çene dişleri arasında normal bir dişsel ilişki sağlanması hem de çapraşıklığın ve artmış ön diş görünümünün giderilmesi amaçlanmaktadır.

Üst çenedeki azı dişleri ağız içinden uygulanan birçok kuvvet sistemi ile geriye hareket ettirilebilmektedir. Bu çalışmada azı dişlerin geriye hareketi için 2 farklı grup oluşturularak bu gruplarda farklı aygıt kullanılacaktır. Aygıtların her ikisi de azı dişlerini geriye hareket ettiren rutin olarak kullanılan aygıtlardır. Hastaların bu çalışmada da kullanılacak ve dışarıdan görünmeyen bu aygıtları kullanmaları çok kolaydır.

Bu çalışmanın amacı ağız içinde yer alan iki farklı distalizasyon aparatının uygulanması sonrası elde edilen dişsel değişikliklerin alçı modeller üzerinde karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesidir.

3-İŞLEM HAKKINDA ÇOCUK VE AİLESİNİ BİLGİLENDİRİCİ AÇIKLAMA

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru Şenışık danışmanlığında belirtilen kriterlere uygun olan hastaları kapsamaktadır.



Çalışmamıza dâhil edilecek bireylerin kliniğimizde detaylı hasta öyküsü alınarak, diş ve dişeti sağlığı, oral hijyeni değerlendirilecektir. Bu çalışma için uygun kriterlere sahip olan vakalar, kliniğimizde ortodontik tedaviye kabul edilen tüm vakalar gibi radyolojik ve klinik olarak değerlendirilecektir. Radyolojik değerlendirme lateral sefalometrik ve panoramik radyografileri kapsar, dişsel değerlendirme ise ağız içi tarama ile elde edilen üç boyutlu dijital model analizini kapsamaktadır.

Çalışmaya dâhil edilen bireyler randomize olarak iki gruba ayrılacak, hastalara tedavi basamakları anlatılacaktır. Hastaların çalışmaya katılmama ya da istedikleri zaman çalışmadan ayrılma hakları vardır.

Birinci gruptaki her bireyin üst çenesindeki 1. büyük azı dişlerine ortodontik tedavi için gerekli olan bantlar yapıştırılarak tatbik edilecektir. Ayrıca bireylerin üst ön dört adet kesici dişi braketlenip, hastalara Wilson 3D bimetric molar distalizasyon arki diye adlandırılan ark teli uygulanacaktır. Bu gruptaki hastaların alt çenesinde ise 2.büyük azı dişleri bölgesinde bir çengel içeren oklüzyonu kapalı hareketli (takip çıkarılabilen) bir aparey yapılacaktır. Wilson arkının üst azı dişlerini geriye hareket ettirme fonksiyonunun çalışması için bu gruptaki hastaların, alta hareketli aparey üzerinde bulunan çengelden, üstte Wilson arki üzerinde konumlanmış olan çengele uzanacak şekilde elastik kullanması gerekmektedir. Bu grupta yer alan bireylerin avantajı tedavilerinde mini vida kullanılmamasıdır.

İkinci gruptaki hastaların ise; azı dişlerine ortodontik tedavi için gerekli olan bantın uyumlanması sonrası damak ön bölgesine lokal anestezi altında 2 adet mini-vida herhangi bir cerrahi operasyon yapılmadan yerleştirilecektir. Üst çeneden alınan ölçü sonrası elde edilen alçı modelde laboratuvar ortamında palatinal vida destekli distalizasyon aygıtı yapılacaktır. Distalizasyon aygıtı hastalara yapıştırılarak tatbik edildikten sonra, distalizasyon apareyinin kolları boyunca uzanan yaylar yardımıyla üst azı diş distalizasyonu elde edilecektir. İkinci gruptaki hastaların alt çenesinde ise oklüzyonu kapalı hareketli aparey yapılacaktır. İkinci gruptaki hastaların avantajı elastik kullanımı ve hasta kooperasyonu gerektirmeyen sürekli kuvvet uygulayan bir apareyin damakta yer almasıdır. Hasta hiçbir işlem uygulamadan aparey damakta kendiliğinden çalışmaktadır.

Araştırmaya dahil olan her hastanın tedavi etkinliğinin değerlendirmesi amacıyla radyografik ve klinik değerlendirmesi tedavi başı, distalizasyon başlangıcı, distalizasyon sonu ve tedavi sonunda tekrarlanacaktır. Çalışmamızda hastalarda üst azı dişlerinin geriye hareketi sonucu oluşan dişsel değişimler ağız içi tarama cihazı ile elde edilecek 3 boyutlu model analizi ile değerlendirilecektir. Bu değerlendirme metodu röntgen dozu içermemektedir. Bu nedenle çalışmamız sebebiyle hastaların maruz kalacağı ekstra bir radyasyon bulunmamaktadır.



ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

(gözlenebilecek istenmeyen etkiler, karşılaşılabilecek allerji, enfeksiyon, baş ağrısı, bayılma, morarma vb sorunlar)

Çalışmaya gönüllülük esası ile dahil edilecek bireylerin yarısında minivida uygulaması yapılacaktır. Günümüzde ortodonti literatüründe bu tip çalışmalar çok sık yer almaya başlamış, minividalar ortodonti kliniğinde rutin kullanılan malzemeler arasına girmiştir. Vidanın yerleştirilme aşamaları şu şekildedir: Lokal anestezi yapıldıktan sonra vidanın doğru konumlandırıldığından ve diş köklerine temas etmediğinden emin olunduktan sonra dikey yönde kuvvet uygulanarak ön damak bölgesine yerleştirilmektedir. Distalizasyon işlemi sonrasında minividalar yine lokal anestezi altında çıkarılmakta ve vidalar söküldükten sonra üst damakta hızlı bir şekilde iyileşmeyi takiben damak mukozası en geç bir hafta içinde eski haline dönmektedir. Nadiren de olsa uygulamayı takiben ilk gün hastalarda ağrı şikayeti ve oral hijyenin sağlanamamasına bağlı olarak damak mukozasında enflamasyon veya osteonekroz görülebilmektedir.

Çalışmamızda Wilson arki uygulanacak olan grubun elastiklerini gereğince kullanmaması durumunda tedavinin başarısız olma riski mevcuttur. Elastiklerin kullanılmaması sonucu üst ön dişler firlak bir görüntü alabilir. Bu durumda hastaların ortodontik tedavisi için gerekli yerin diş çekimi ile sağlanması yönünde tedavi planlaması değişimi gerekebilir.

Rutin olarak kliniğimizde distalizasyon tedavisi gibi aşamalı tedavilerde tedavi başlangıcı aşamaların başlangıcı ve sonucunda tedavi etkinliğini sağlamak amacıyla sefalometrik ve panoramik film, fotoğraf ve 3 boyutlu dijital tarama yapılmaktadır. Bu nedenle çalışmamız sebebiyle hastaların maruz kalacağı ekstra bir radyasyon bulunmamaktadır. Aşamalar arasında alınacak olan radyografiler kişilerin yıllık maruz kalabileceği maksimum radyasyon dozunu aşmamaktadır.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

Araştırma süresince birlikte kullanılmasının sakıncalı olduğu bilinen ilaç veya besin bulunmamaktadır.

5-İŞLEM SONRASI NELERE DİKKAT EDİLMELİ

İşlem sonrası dikkat edilmesi gereken bir durum yoktur.

6-ÇOCUK GÖNÜLLÜ KATILMA KOŞULLARI VE SORUMLULUKLARI (örn. uygulama süresi boyunca hiçbir ilaç kullanmama, uygulanan tedavi şemasına özen gösterme, araştırmacının, vb.).



KATILMA KOŞULLARI

Çalışma grubuna dâhil edilecek bireylerin seçiminde şu kriterler esas alınacaktır:

- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması,
- Daimi dişlenme döneminde olması ve üst ikinci molar dişlerinin sürmüştüğü olması
- Bireylerin 12-17 yaş aralığında olması,
- Sistemik olarak sağlıklı olması,
- Bireylerin kraniyofasiyal bir anomalisinin bulunmaması,
- Periodontal ya da gingival dokuların sağlıklı olması,
- Bireylerin ağız hijyenlerinin kabul edilebilir olması
- Dik yön boyutu açılarının normal sınırlarda ($28 < G-o-Gn/S-N < 36$) olması,
- İskeletsel olarak Sınıf 1 (ANB açısının $0-5^\circ$ arasında) veya Sınıf 2 (ANB açısı >5) olması,
- En az 4 mm molar distalizasyon ihtiyacı olması

GÖNÜLLÜ SORUMLULUKLARI

- 1- Hasta randevusuna gelmelidir.
- 2- Hasta ağız içi tarama yaptırmayı kabul etmelidir.
- 3- Hasta radyografik değerlendirme gereği sefalometrik röntgen çekimini kabul etmelidir.
- 4- Hasta distalizasyon aparatlarının kendisine uygulanmasını kabul etmeli, distalizasyon için gereken elastik kullanımını aksatmamalıdır.

Bu koşullara uymadığınız takdirde araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 36'dır.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 2 yıldır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

(örn. çalışma ilaçlarıyla uygulanan tedavi ile hastalığın kontrol altına alınabilme olasılığı, sonuçların başka insanların yararına kullanılabilir olması, yalnızca araştırma amaçlı olduğu ve doğrudan yarar görmesi ya da tedavinin seyrinin değiştirilmesinin beklenmeyeceği vb.)

- 1-Hastanın ortodontik probleminin saptanması
- 2-Hastanın ortodontik probleminin tedavisi için gerekli olan molar distalizasyonunun sağlanması sonucu hastanın düzgün bir diş dizisi ve oklüzyona sahip olması.
- 3- Hastanın var olan çapraşıklık, artmış overjet problemlerinin çözülmesi
Çalışmaya katılma ile beklenen olası yararlarıdır.



HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz,

Çalışma programını aksatmanız,

Gebe kalmanız

Çalışma ilacı ile ilgili bir yan etkiye maruz kalmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

DİĞER TEDAVİLER NELERDİR? (şimdilik uygulanmayacak olup ilerde uygulanabilecek tedavi ya da işlemler ve bunların riskleri)

1- Çalışmamızda Wilson arkı uygulanacak olan grubun elastiklerini kullanmaması durumunda tedavinin başarısız olma riski mevcuttur. Bu durumda hastaların ortodontik tedavisi için gerekli yerin diş çekimi ile sağlanması gerekebilir.

İLGİ MEVZUAT GEREĞİNCE GEREKİYORSA, ÇOCUK GÖNÜLLÜYE VERİLECEK TAZMİNAT VE/VEYA SAĞLANACAK TEDAVİLER, YAPILACAK ULAŞIM, YEMEK GİBİ MASRAFLARA İLİŞKİN ÖDEMELERİN MİKTARI, YÖNTEMLERİ VE ÖDEME PLANI HAKKINDAKİ BİLGİLER

(Uygulama sırasında gelişebilecek herhangi bir hasara karşı (ölüm/sakatlanma dahil) güvence altına alınmaktadır, oluşabilecek hasar size tarafımızdan yapılan sigorta ile tazmin edilecektir (Sağlık Bakanlığı'ndan izin alınması gerekli olmayan araştırmalar için zorunlu değildir. Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir)

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için sorumlu araştırmacıya başvurabilirsiniz:

Dr. Ece Çavdar

Tel: 02462113353



İSTEDİĞİM ZAMAN ARAŞTIRMADAN AYRILABİLİR MİYİM

Araştırmaya katılımınızın isteğe bağlı olduğu ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlanırsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI:

Aşağıda isimleri yazılı doktor ve ekibi tarafından hastalığım/ çocuğumun hastalığı hakkında bilgilendirildim ve Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Hastalığın tanısı ve etkin tedavisinin sağlanabilmesi için araştırmanın önemi anlatıldı. İşlemin nasıl uygulanacağı, işlem sırasında yapılacak müdahaleler, işleme bağlı olarak oluşabilecek riskler ve bu riskler gelişmesi durumunda yapılabilecek ekstra müdahaleler konusunda ayrıntılı olarak bilgilendirildim. Yapılacak girişimlerle ilgili soru sormak ve doktorumla sorularımı tartışmak için gerekli zaman ve fırsatım oldu ve sorularıma tatmin edici yanıtlar aldım. Hiçbir baskı altında kalmadan ve bilincim açık olarak, araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Formda bulunan bütün bilgileri anlayarak okudum ve bu formu imzaladım. Formda bulunan tüm boşluklar imzamdan önce doldurulmuştur.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

- Sadece yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum.
- İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.”

TARİH



T.C.
SDÜ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Hasta Adı ve Soyadı:

İmza:

Vasi Adı ve Soyadı:

İmza:

Doktor Adı ve Soyadı:

Dt. Ece Çavdar

İmza:

Doktor Telefon: 02462113353

Çevirmen varsa Adı ve Soyadı:

İmza:



Ek 2. Palatinal Vidalı Distalizasyon Apareyi Grubu Birey Takip Formu

PALATİNAL VİDALI DISTALİZASYON APAREYİ GRUBU

HASTANIN ADI SOYADI;
DOĞUM TARİHİ;
DOSYA NUMARASI;

KLİNİK İŞLEMLER	AÇIKLAMA	İŞLEM TARİHİ
BASLANGIÇ MATERYALİ;	HASTALARDAN FOTOGRAF, SEFALOMETRİK VE PANORAMİK RÖNTJEN ALINMASI VE ALCI MODEL ELDE EDİLMESİNİ KAPSAR.	
ÇALIŞMAYA BAŞLAMA;	HASTALARIN MALZEMELERİNİ TEMİN ETTİKTEN SONRA İLK BAŞLANGIÇ SEANSIDIR.	
MOLAR BİNDİRİN UYUMLANMASI;		
PALATİNAL VİDALARIN LOKAL ANİSTEZİ ALTINDA SELEFDİLLİNG YÖNTEMİYLE UYGULANMASI;		
ABUTMENTLERLE ÇÜÇÜ ALINMASI VE MODEL ELDE EDİLMESİ;		
ALT ÇENE HAREKETLİ APAREYİ ÇÜÇÜSÜ ALINMASI VE MODEL ELDE EDİLMESİ;		
DİSTALİZASYON APAREYİ TATBİKİ;		
ALT ÇENE HAREKETLİ APAREYİ TATBİKİ;	HASTALARDAN FOTOGRAF, SEFALOMETRİK VE PANORAMİK RÖNTJEN ALINMASI VE 3 BOYUTLU DİJİTAL TARAMA İLE ALT VE ÜST ÇENE KATDININ ALINMASINI KAPSAR.	
AKTİVASYON ÖNCESİ MATERYAL TOPLANMASI;		
AKTİVASYON BAŞLANGICI;	DEVAM EDEN AKTİVASYONLAR 4 HAFTALIK ARALIKLARLA DISTALİZASYON KUVVETİNİN TEKRARLANMASINI KAPSAR.	
DEVAM EDEN AKTİVASYONLARIN YAPILMASI;		
2. AKTİVASYON		
3. AKTİVASYON		
4. AKTİVASYON		
5. AKTİVASYON		
6. AKTİVASYON		
7. AKTİVASYON		
8. AKTİVASYON		
9. AKTİVASYON		
10. AKTİVASYON		
11. AKTİVASYON		
12. AKTİVASYON		
DİSTALİZASYON İŞLEMİNİN TAMAMLANMASI SONUCU APAREYİN UZAKLAŞTIRILMASI	HASTALARDAN FOTOGRAF, SEFALOMETRİK VE PANORAMİK RÖNTJEN ALINMASI VE 3 BOYUTLU DİJİTAL TARAMA İLE ALT VE ÜST ÇENE KATDININ ALINMASINI KAPSAR.	
DİSTALİZASYON SONU MATERYAL TOPLANMASI		

Ek 3. Wilson Apareyi Grubu Birey Takip Formu

WILSON 3D BİMETRİK DISTALİZASYON ARKI GRUBU

HASTANIN ADI SOYADI;
DOĞUM TARİHİ;
DOSTA NUMARASI;

KLINİK İŞLEMLER	AÇIKLAMA	İŞLEM TARİHİ
BASLANGIÇ MATERYALİ;	HASTALARDAN FOTOĞRAF, SEFALOMETRİK VE PANORAMİK RÖNTGEN ALINMASI VE ALÇI MODEL ELDE EDİLMESİNİ KAPSAR.	
ÇALIŞMAYA BAŞLAMA;	HASTALARIN MALZEMELERİNİ TEMİN ETTİKTEN SONRA İLK BAŞLANGIÇ SEANSIDIR.	
İMOLAR BANDIN UYUMLANMASI VE YAPILANMASI;		
ALT ÇENE HAREKETÜ APAREY ÖLÇÜSÜ ALINMASI VE MODEL ELDE EDİLMESİ;		
4.KESER DİŞİN BİRAKTİLENMESİ;		
WILSON 3D BİMETRİK DISTALİZASYON ARKI TATBİKİ;		
ALT ÇENE HAREKETÜ APAREY TATBİKİ;		
AKTİVASYON ÖNCESİ MATERYAL TOPLANMASI;	HASTALARDAN FOTOĞRAF, SEFALOMETRİK VE PANORAMİK RÖNTGEN ALINMASI VE 3 BOYUTLU DİJİTAL TARAMA İLE ALT VE ÜST ÇENE KATDININ ALINMASINI KAPSAR.	
AKTİVASYON BAŞLANGICI;	DEVAM EDEN AKTİVASYONLAR 4 HAFTALIK ARALIKLARLA DISTALİZASYON KUVVETİNİN TEKRARLANMASINI KAPSAR.	
2. AKTİVASYON		
3. AKTİVASYON		
4. AKTİVASYON		
5. AKTİVASYON		
6. AKTİVASYON		
7. AKTİVASYON		
8. AKTİVASYON		
9. AKTİVASYON		
10. AKTİVASYON		
11. AKTİVASYON		
12. AKTİVASYON		
DİSTALİZASYON İŞLEMİNİN TAMAMLANMASI SONUCU APAREYİN UZAKLAŞTIRILMASI		
DİSTALİZASYON SONU MATERYAL TOPLANMASI	HASTALARDAN FOTOĞRAF, SEFALOMETRİK VE PANORAMİK RÖNTGEN ALINMASI VE 3 BOYUTLU DİJİTAL TARAMA İLE ALT VE ÜST ÇENE KATDININ ALINMASINI KAPSAR.	

Ek 4. Etik Kurul İzni

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı


Sayı : 72867572-050- 2245
Konu : Etik Kurul Kararı

22 -07- 2015

Sayın Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru ŞENİŞİK
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı

Sorumlu araştırmacı olduğunuz “Ağız içi Maksiller Molar Distalizasyonu İçin Kullanılan Aygıtların Dişsel Etkinliklerinin Karşılaştırılması Olarak İncelenmesi” isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 09/07/2015 tarih ve 138 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Mustafa AKÇAM
Başkan

Ek : Etik Kurulu Kararı (2 Sayfa)

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampusu 32260 - ISPARTA
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165
e-posta : tipetik@sdu.edu.tr İnternet Adresi : www.tip.sdu.edu.tr

Bilgi için : İ.Emem YETİŞEN
Bilgisayar İşletmeni
Tel : 0 (246) 2113704

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı	Ağız içi Maksiller Molar Distalizasyonu İçin Kullanılan Aygıtların Dişsel Etkinliklerinin Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi.
Araştırmanın Protokol Kodu	(09.07.2015 tarih ve 138 sayılı karar)

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı - (2012-KAEK-38)			
	AÇIK ADRESİ	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA			
	TELEFON	246.2113704			
	FAKS	246.2371165			
	E-POSTA	tipetik@sdu.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru ŞENİŞİK			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 : <input type="checkbox"/>	FAZ 2 : <input type="checkbox"/>	FAZ 3 : <input type="checkbox"/>	FAZ 4 : <input type="checkbox"/>
		Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	<input type="checkbox"/>		
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz : Prospektif				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	02.06.2015	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama			
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>			
	İLAN	<input type="checkbox"/>			
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>			
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>			
DİĞER	<input type="checkbox"/>				

Prof. Dr. Mustafa AKÇAM
Etik Kurul Başkanı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı		Ağızçı Maksiller Molar Distalizasyonu İçin Kullanılan Aygıtların Dişsel Etkinliklerinin Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi						
Araştırmanın Protokol Kodu		Karar No: 138 Tarih: 09.07.2015						
KARAR BİLGİLERİ	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.							
	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.							
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mustafa AKÇAM						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	İmza
Prof. Dr. Mustafa AKÇAM	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN	Tıbbi Biyokimya	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Serpil DEMİRCİ	Nöroloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Metin TOPÇUOĞLU	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mekin SEZİK	Kadın Hast. ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zeynep Dilek AYDIN	İç Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Yonca SÖNMEZ	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyoloji	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN	Pedodonti	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Uzman Dr. İbrahim ERSOY	Kalp Damar Cerrahisi	Isparta Kamu Hastaneleri Birliği	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Onur ÜNAL	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Isparta Kamu Hastaneleri Birliği	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Mühendis Halil KARAKOÇ	Biyomedikal	SDÜ Rektörlüğü	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

* : Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler			
Adı	Ece	Soyadı	Çavdar Koldaş
Doğum Yeri	ŞİŞLİ/İSTANBUL	Doğum Tarihi	06/04/1989

Eğitim Düzeyi		
	Mezun Olduğu Kurum	Mezuniyet Yılı
Lise	Uşak Fen Lisesi /UŞAK	2007
Lisans	Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2013
Yabancı Dil	İngilizce (ÜDS Sağlık Bilimleri, 63)	