

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

FARKLI İNTRAORAL MOLAR DİSTALİZASYON YÖNTEMLERİNİN ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

SERHAN OKUTAN

DANIŞMAN
PROF. DR. HÜLYA KILIÇOĞLU

ORTODONTİ ANABİLİM DALI
ORTODONTİ PROGRAMI

İSTANBUL-2017

TEZ ONAYI

DOKTORA TEZİ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dişhekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Ortodonti Doktora Programında Doktora öğrencisi Serhan Okutan tarafından Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu'nun danışmanlığında hazırlanan "Farklı İntraoral Molar Distalizasyon Yöntemlerinin Etkilerinin Karşılaştırılması" başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 27/02/2017 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavında başarılı bulunmuş ve Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı
Prof. Dr. Yıldız Öztürk Ortan
İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı

Jüri-Danışman
Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu
İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı

Jüri
Prof. Dr. Hüsamettin Oktay
Medipol Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı

Jüri
Prof. Dr. Gülnaz Marşan
İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı

Jüri
Prof. Dr. Sabri Ilhan Ramoğlu
Bezm-i Alem Vakıf Üniversitesi Dişhekimliği
Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

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 çalışmayla 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 haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

SERHAN OKUTAN



İTHAF

Tez çalışmam süresince desteğini hiç esirgemeyen, hayatı paylaştığım sevgili eşime, yolunu dört gözle beklediğim canım oğluma ve bu günlere gelmemi sağlayan aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Ortodonti Anabilim Dalı'ndaki eğitimim süresince, desteğini hiç esirgemeyen, ilgisini hep üzerinde hissettiğim, sayın hocam, tez danışmanım

Prof. Dr. Hülya KILIÇOĞLU'na,

Tez izleme komitesinde bulunan hocalarım

Prof. Dr. Gülnaz Marşan ve Doç. Dr. Sabri İlhan Ramoğlu'na,

Eğitimimde emeği geçen, Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim üyeleri

Prof. Dr. Yıldız Öztürk Ortan, Prof. Dr. Müyesser Saraç, Prof. Dr. Elif Erbay, Prof. Dr. Nil Cura, Prof. Dr. Sönmez Fıratlı, Prof. Dr. Gülnaz Marşan, Doç. Dr. Evren Öztaş, Dr. Deniz Gümrü Çelikel, Dr. Beyza Tağrıkulu ve Dr. Muhsin Çifter'e,

Başta Rumeysa Okutan, Caner Balta ve Eda Erorta olmak üzere, doktora eğitimim süresince zorlukları ve güzellikleri paylaştığım tüm çalışma arkadaşlarıma,

Doktora eğitimim süresince sağladığı maddi ve manevi desteklerinden ötürü Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na, "Yurtiçi Doktora Burs Olanağı" için TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı'na,

Sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
BEYAN ..... İİİ
İTHAF ..... İV
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER ..... Vİ
TABLOLAR LİSTESİ X
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... Xİ
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ ..... Xİİİ
ÖZET ..... XİV
ABSTRACT XV
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. Ağız İçi Molar Distalizasyon Mekanikleri 3
2.1.1. Konvansiyonel Molar Distalizasyon Mekanikleri 3
2.1.1.1. Ağız içi Headgear 3
2.1.1.2. Distal Jet 3
2.1.1.3. First Class Apareyi 4
2.1.1.4. Fixed Piston Apareyi 5
2.1.1.5. Frog Apareyi 5
2.1.1.6. Hyrax Vidası ile Molar Distalizasyonu 5
2.1.1.7. İBMD Apareyi 6
2.1.1.8. Jones Jig Apareyi 6
2.1.1.9. K Zemberekler 7
2.1.1.10. Keleş Slider 7
2.1.1.11. Lokar Molar Distalizasyon Apareyi 8
2.1.1.12. Mıknatıslar 8
2.1.1.13. Pendulum Apareyi ve Modifikasyonları 9
2.1.1.14. Sectional Jig Apareyi 10
2.1.1.15. Transpalatal Ark 11
2.1.1.16. Wilson 3D Bimetrik Molar Distalizasyon Arkı 11

2.1.2. Mini-implant Destekli Molar Distalizasyon Apareyleri 11
2.1.2.1. Benefit Sistem/ Beneslider Apareyi 12
2.1.2.2. Mini-implant Destekli Frog Apareyi 13
2.1.2.3. Modifiye Distal Jet Apareyi 13
2.1.2.4. Modifiye Lokar Apareyi 14
2.1.2.5. Modifiye Pendulum Apareyi 14
2.1.2.6. Modifiye Keleş Slider Apareyi 15
2.1.2.7. Vestibül Minivida Destekli Molar Distalizasyonu 15
2.1.2.8. Vestibül + Palatinal Minivida Destekli Molar Distalizasyonu 15
2.1.2.9. Zigomatik Minivida/Miniplak Destekli Molar Distalizasyonu 16
3. GEREÇ VE YÖNTEM 17
3.1. Gereç 17
3.2. Yöntem 19
3.2.1. Distal Jet Apareyinin Yapımı ve Uygulanışı 19
3.2.1.1. Distal Jet Apareyinin Yapımı 19
3.2.1.2. Distal Jet Apareyinin Uygulanması ve Aktivasyonu 19
3.2.2. Jones Jig Apareyinin Yapımı ve Uygulanışı 25
3.2.2.1. Jones Jig Apareyinin Yapımı 25
3.2.2.2. Jones Jİg Apareyinin Klinik Uygulanması ve Aktivasyonu 25
3.2.3. Beneslider Apareyinin Hazırlanış ve Uygulanışı 31
3.2.3.1. Beneslider Apareyinin Hazırlanışı 31
3.2.3.2. Beneslider Apareyinin Uygulanışı 31
3.2.4. Sefalometrik Yöntem 36
3.2.4.1. Sefalometrik Radyografilerin Çekilmesi 36
3.2.4.2. Sefalometrik Radyografilerde Metal Rehberlerin Kullanılması 36
3.2.4.3. Sefalometrik Radyografilerde Kullanılan Sefalometrik Noktalar 38
3.2.4.4. Sefalometrik Radyografilerde Kullanılan Sefalometrik Düzlemler 39
3.2.4.5. Sefalometrik Radyografilerde Referans Düzlemlerin Oluşturulması 39
3.2.4.6. Sefalometrik Radyografilerde Yapılan İskeletsel Ölçümler 39
3.2.4.7. Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Dişsel Ölçümler 40
3.2.4.8. Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Yumuşak Doku Ölçümleri 41
3.2.5. Model Analizi 50
3.2.5.1. Model Analizinin Metodu 50

3.2.5.2. Model Analizinde Kullanılan Ölçümler 50
3.2.6. İstatistiksel Değerlendirme 52
3.2.7. Metod Hatası 52
4. BULGULAR 53
4.1. Metod Hatasının Bulguları 53
4.2. Tedavi Öncesi Ortalama Değerlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması 55
4.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Ortalama Değerlerin Grup İçi Karşılaştırılması 57
4.3.1. Distal Jet Grubunda Grup İçi Değerlendirme 57
4.3.1.1. Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel Değişiklikler 59
4.3.1.2. Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı Yumuşak Doku Değişiklikleri 59
4.3.1.3. Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler 59
4.3.1.4. Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı Model Analizi Bulguları 59
4.3.2. Jones Jig Grubunda Grup İçi Değerlendirme 60
4.3.2.1. Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel Değişiklikler 61
4.3.2.2. Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı Yumuşak Doku Değişiklikleri 62
4.3.2.3. Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler 62
4.3.2.4. Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı Model Analizi Bulguları 62
4.3.3. Beneslider Grubunda Grup İçi Değerlendirme 62
4.3.3.1. Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel Değişiklikler 64
4.3.3.2. Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı Yumuşak Doku Değişiklikleri 65
4.3.3.3. Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler 65
4.3.3.4. Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı Model Analizi Bulguları 65
4.4. Tedaviye Bağlı Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması 65
4.4.1. İskeletsel Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması 68
4.4.2. Yumuşak Doku Değişikliklerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması 68
4.4.3. Dişsel Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması 69
4.4.4. Model Analizi Bulgularının Gruplar Arası Karşılaştırılması 72
5. TARTIŞMA 74
5.1. Amacın Tartışılması 74
5.2. Gereç ve Yöntemin Tartışılması 74
5.3. Bulguların Değerlendirilmesi 79
5.3.1. İskeletsel Bulguların Değerlendirilmesi 79
5.3.2. Yumuşak Doku Bulgularının Değerlendirilmesi 80

5.3.3. Dişsel Bulguların Değerlendirilmesi.....80
5.3.4. Model Analizi Bulgularının Değerlendirilmesi 84
6. SONUÇLAR.....86
KAYNAKLAR.....88
ETİK KURUL KARARI.....95
ÖZGEÇMİŞ.....99

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3- 1 : Grupların tedavi öncesi yaş ortalamaları 18
Tablo 4- 1 : Kronolojik Yaş Ortalamaları ve Distalizasyon Süreleri 53
Tablo 4- 2 : Ölçüm Güvenilirliğini Test Etmek İçin Yapılan Sınıfiçi Korelasyon Katsayısı Analizi 54
Tablo 4- 3 : Tedavi Öncesi Ölçümlerin Gruplararası Karşılaştırılması 55
Tablo 4- 4 : Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel ve Yumuşak Doku Değişiklikleri 57
Tablo 4- 5 : Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler 58
Tablo 4- 6 : Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel ve Yumuşak Doku Değişiklikleri 60
Tablo 4- 7 : Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler 61
Tablo 4- 8 : Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel ve Yumuşak Doku Değişiklikleri 63
Tablo 4- 9 : Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler 64
Tablo 4- 10 : Tedaviye Bağlı İskeletsel ve Yumuşak Doku Değişikliklerine Ait Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması 66
Tablo 4- 11 : Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklere Ait Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması 67
Tablo 4- 12 : Tedaviye Bağlı Değişikliklere Ait Farkların Gruplar Arası İkili Karşılaştırılması 68

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3-1 : Distal Jet Apareyi'nin Yapımı 20
Şekil 3-2 : Apareyin Aktivasyonu 21
Şekil 3-3 : Distalizasyon düzeneğinin oklüzal düzleme paralel olarak hazırlanması 22
Şekil 3-4 : Apareyin Nance Apareyi'ne dönüştürülmesi 22
Şekil 3-5 : Distal Jet Apareyi ile distalizasyon öncesi ağız içi görünüm 23
Şekil 3-6 : Distal Jet Apareyi ile distalizasyon sonrası ağız içi görünüm 24
Şekil 3-7 : Jones Jig Apareyi'nin Hazırlanması 26
Şekil 3-8 : Jones Jig Apareyi'nin Bukkal ve Oklüzalden Görünümü 27
Şekil 3-9 : Jones Jig Apareyi'nin Aktivasyonu (Kayıcı gözcük (b) distale doğru Nİ-Ti coili sıkıştıracak şekilde itilerek, 2. premolar dişin braketinin mesial kanadına (a) ince tel ligatür ile bağlanır) 27
Şekil 3-10 : Jones Jig Apareyi ile Distalizasyon Öncesi Ağız İçi Görünüm 28
Şekil 3-11 : Jones Jig Apareyi Uygulandıktan Sonra Ağız İçi Görünüm 29
Şekil 3-12 : Jones Jig Apareyi ile Distalizasyon Sonrası Ağız İçi Görünüm 30
Şekil 3-13 : Beneslider Apareyinin Hazırlanışı 32
Şekil 3-14 : Apareyin model üzerinde hazırlanışı 32
Şekil 3-15 : İmplantlar Uygulandıktan Sonraki Görünüm 33
Şekil 3-16 : Aparey Uygulandıktan Sonraki Görünüm 33
Şekil 3-17 : Beneslider Apareyi ile Distalizasyon Öncesi Görünüm 34
Şekil 3-18 : Beneslider Apareyi ile Distalizasyon Sonrası Görünüm 35
Şekil 3-19 : Sefalometrik Radyografide Metal Rehberlerin Kullanılması 37
Şekil 3-20 :Sefalometrik Radyografide Kullanılan Noktalar 42
Şekil 3-21 : Sefalometrik Radyografide Kullanılan Düzlemler 43
Şekil 3-22 : Sefalometrik Radyografide Yapılan Dişsel Ölçümler 44
Şekil 3-23 : Sefalometrik Radyografide Yapılan Yumuşak Doku Ölçümleri 45
Şekil 3-24 : Sefalometrik Radyografide Oluşturulan Referans Düzlemleri 46
Şekil 3-25 : Sefalometrik Radyografide Metal Rehberlerle Vertikal Düzlemde Yapılan Dişsel Lineer Ölçümler 47
Şekil 3-26 : Sefalometrik Radyografide Metal Rehberlerle Horizontal Düzlemde Yapılan Dişsel Lineer Ölçümler 48

Şekil 3-27 : Sefalometrik Radyografide Metal Rehberlerle Horizontal Düzlemde Yapılan Dişsel Açısal Ölçümler 49
Şekil 3-28 : Model Analizinde Kullanılan Düzlem ve Ölçümler 51

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

mm	Milimetre
°	Derece
g	Gram
Ni-Ti	Nikel – Titanyum
SS	Paslanmaz Çelik
VD	Vertikal Düzlem
HD	Horizontal Düzlem
MD	Median Düzlem
p	İstatistiksel Anlamlılık
SD	Standart Deviasyon
$\bar{X}$	Ortalama Değer
$\bar{D}$	Tedavi Öncesi ve Sonrası Değerler Arasındaki Fark

ÖZET

Okutan, S. Farklı İntraoral Molar Distalizasyon Yöntemlerinin Etkilerinin Karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti A.D. Doktora Tezi. İstanbul. 2017

Anahtar Kelimeler: Sınıf II Maloklüzyon, Molar Distalizasyonu, Distal Jet, Jones Jig, Beneslider

Çalışmamızın amacı, Distal Jet, Jones Jig ve Beneslider Apareyleri'nin iskeletsel ve dentoalveoler etkilerini karşılaştırmaktır. Bu amaçla, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda bu üç aparey ile tedavi edilmiş olan hastalar arasından rastgele 10'ar tanesi seçilmiş ve distalizasyon öncesi ve sonrası elde edilen metal rehberli - rehbersiz lateral sefalometrik radyografiler ve alçı model ölçümleri üzerinde karşılaştırma yapılmıştır.

Distal Jet Apareyi ile molar dişlerde ortalama 7,7 ayda 3,75 mm, Jones Jig Apareyi ile 7,6 ayda 4,12 mm, Beneslider Apareyi ile ise 6,9 ayda 4,45 mm distalizasyon meydana gelmiştir. Distalizasyon miktarları bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Distalizasyon sonunda iskeletsel ve yumuşak doku parametrelerinde üç grup arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Molar dişlerde ikinci grupta 15,05˚ distopalatinal aksiyal rotasyon ve üçüncü grupta 1,2 mm intrüzyon meydana gelmiştir. Premolar dişlerde; birinci grupta 1,87 mm mesiale hareket ve 1,57 mm ekstrüzyon, ikinci grupta 2,5 mm mesiale hareket, 4,8˚ mesiale devrilme, 6,45˚ distobukkal aksiyal rotasyon ve 1,72 mm ekstrüzyon, üçüncü grupta ise 2,65 mm distale hareket, 1,2˚ distale devrilme gözlenmiştir. Birinci grupta kesici dişlerde 1,9 mm önde konumlanma, 4,05˚ protrüzyon, 1,7 mm overjet'te artış ve 0,8 mm overbite'ta azalma, ikinci grupta 3,3 mm önde konumlanma, 2,9˚ protrüzyon, 1,4 mm overjet'te artış ve 1,35 mm overbite'ta azalma meydana gelmiştir. Birinci grupta molarlar arası mesafede 5,55 mm, üçüncü grupta ise molarlar arası mesafede 4,3 mm ve premolarlar arası mesafede 1,4 mm artış gözlenmiştir.

Tüm bulgular değerlendirildiğinde; molar distalizasyonu miktarları açısından üç grup arasında belirgin bir fark olmasa da, Beneslider Apareyi'nin transversal yöndeki olumlu etkileri, vertikal kontrolünün iyi olması ve dişler üzerinde minimal yan etkiye sebebiyet vermesi sayesinde, klinik açıdan daha avantajlı olduğunu düşünmekteyiz.

ABSTRACT

Okutan, S. The Comparison of Different Intraoral Molar Distalisation Methods Effects. Istanbul University, Institute of Health Science, Orthodontics. Doktora Tezi. İstanbul. 2017

Key Words: Class II Malocclusion, Molar Distalization, Distal Jet, Jones Jig, Beneslider

The aim of this study was to compare the skeletal and dentoalveoler effects of the Distal Jet, Jones Jig and Beneslider Appliance's on cephalometric radiographs and dental models. Our Study was conducted on 3 groups, each includes 10 patients, which have been treated in İstanbul University Dentistry Faculty Department of Orthodontics.

The maxillary first molars were distalized by Distal Jet 3.75 mm in 7.7 months, by Jones Jig 4.12 mm in 7.6 months and by Beneslider 4.45 mm in 6.9 months. Between three groups no statistically significant difference is seen in molar distalization amount and skeletal, soft tissue measurments. 15.05° distopalatal axial rotation on molars in second and 1.2 mm molar intrusion in the third group were measured. On 2. premolars; first group showed 1.87 mm mesial movement and 1.57 mm extrusion, second group showed 2.5 mm mesial movement and 4.8° tipping, 6.45° distobuccal axial rotation and 1.72 mm extrusion, third group showed 2.65 mm distal movement and 1.2° tipping. On incisors, in the first group 1.9 mm mesial movement, 4.05° protrusion, 1.7 mm increase on overjet and 0.8 mm decrease on overbite, in the second group 3.3 mm mesial movement, 2.9° protrusion, 1.4 mm increase on overjet and 1.35 mm decrease on overbite were seen. In the first group between molars distance 5.55 mm, in the third group between molars 4.3 mm and between premolars 1.4 mm increase is measured.

No significant difference in molar distalization amount were observed. The results suggest that Beneslider Appliance is more reliable, because of its positive effects on transversal dimensions, control on vertical parameters and minimal side effects on teeth.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Çeşitli toplumlar ve ırklar üzerinde yapılan araştırma sonuçlarına göre, %24-45 oranı ile ikinci derecede en sık görülen ortodontik anomali olan Sınıf II maloklüzyonlar, dişsel ve iskeletsel olarak ikiye ayrılmaktadır (1–5).

İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlar, klinik olarak maksillanın, kafa kaidesine göre olması gerekenden daha önde, mandibulanın olması gerekenden daha geride veya her ikisinin birlikte görülmesi ile tanımlanmaktadır. Konumsal bozukluklarla beraber büyüme ve gelişime bağlı boyutsal değişiklikler de anomalinin meydana gelmesinde etkili olabilmektedir (1).

Dişsel Sınıf II maloklüzyonlar, üst süt molarların erken kaybı veya mesiodistal genişliklerinin korunamaması, konjenital diş eksikliği gibi faktörler sonucu, üst 1. molar dişlerin olması gerekenden daha mesiale hareketi sonucu iskeletsel ilişkiden bağımsız olarak da görülebilmektedir (6).

Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde I. sınıf azı ilişkisine ulaşmak için sıklıkla üst molar dişlerin distalizasyonu gerekmektedir (7–9). Bu hedefe ulaşmak amacıyla, ağız dışı ve ağız içi olmak üzere iki değişik kuvvet sistemi kullanılmaktadır (10–16).

Ağız dışı apareyler Sınıf II anamolilerin tedavisinde geçmişten günümüze kadar en yaygın kullanılan ve en çok kabul gören apareyler olmuştur. Uygulama kolaylıkları, iskeletsel ve dişsel Sınıf II maloklüzyonların tedavisindeki başarısı ağız dışı apareylerin tercih edilme sebebi olmuştur. Buna karşın, hasta uyumuna gerek duyulması, estetik olmaması ve devamlı kuvvet uygulamaması en büyük dezavantajları olarak görülmektedir (6,17). Bununla birlikte, vertebralara uygulanan fizyolojik olmayan kuvvetler, ağız içi, ağız dışı ve göz çevresinde oluşabilen yaralanmalar da ağız dışı apareylerin dezavantajları olarak değerlendirilmektedir (18–20). Bütün bu olumsuzluklar sebebiyle, tedavi başarısının azalması veya tedavi planının değişmesi gibi sonuçlar ortaya çıkabilmektedir (9).

Ağız dışı apareylerin dezavantajları, klinisyenlerin II. sınıf kapanış bozukluklarının tedavisinde daha çok ağız içi molar distalizasyon mekaniklerine yönelmelerine neden olmuştur. Ağız içi molar distalizasyon apareylerinin başlıca avantajları; hasta uyumuna az miktarda ihtiyaç duyulması veya hiç ihtiyaç duyulmaması, hastayı estetik olarak

tatmin etmesi, mekaniklerdeki çeşit fazlalığı ve bu mekaniklerin devamlı kuvvet uygulamasıdır (6,12,14,21–25).

Cetlin zemberekli apareyi, Wilson arkları, sliding jigler, Pendulum, K- Loop, Fixed Piston Apareyi, mıknatıslar, Intraoral Bodily Molar Distalizer, First Class Apareyi, Keles Slider, Distal Jet ve Jones Jig Apareyi gibi apareyler, ağız dışı apareylerin aksine, hasta uyumuna gereksinim göstermemektedir (4,5,10–13,22,25,26,29–52).

Buna karşın her birinin ankraj aldığı bölgeye ve dişlere göre farklı dezavantajları mevcuttur. Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ve ortodontide mini-implant uygulamalarının yaygınlaşması ile, konvansiyonel molar distalizasyon apareylerinde ankraj kaybı olarak ortaya çıkan dezavantajları elimine etmek amacıyla, Beneslider, Frog apareyi, modifiye pendulum ve distal jet, Longslider apareyi gibi mini-implant destekli ağız içi molar distalizasyon apareyleri geliştirilmiştir (56–67).

Konvansiyonel ağız içi molar distalizasyon apareylerinin, iskeletsel ve dişsel etkilerinin birbirleriyle karşılaştırıldığı çalışmalar sık sık literatürde yer almasına karşın, son yıllarda tanıtılan ve popülaritesi artan palatal mini-implant destekli apareylerden, Beneslider Apareyi ile konvansiyonel yöntemlerden, Distal Jet ve Jones Jig Apareylerinin birlikte incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, ağız içi molar distalizasyon mekaniklerinden Beneslider, Jones Jig ve Distal Jet Apareylerinin iskeletsel ve dentoalveoler etkilerini sefalometrik analiz ve model analizi ile karşılaştırmalı olarak incelemektir (13,32).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağız İçi Molar Distalizasyon Mekanikleri

Dişsel Sınıf II maloklüzyonların tedavisindeki ana hedef olan Sınıf I ilişkiye ulaşmak için uygulanan üst molar dişlerin distalizasyonu ile ilgili literatürde birçok yöntem ve aparey tanıtılmıştır (8,10,21,27,31,47,62). Ağız içi molar distalizasyon apareyleri ile elde edilen molar distalizasyonuna karşın ankraj olarak kullanılan diş/diş gruplarında çeşitli yan etkilerin meydana geldiği bildirilmiştir (8,26,38,39,47,63). Çoğunlukla ortaya çıkan yan etkiler; destek alınan diş veya diş grubunda meydana gelen ankraj kaybı ve büyük azı dişlerinde meydana gelen distale devrilme, ekstrüzyon ve aksiyal rotasyondur.

Ağız içi distalizasyon apareylerinde yan etkileri elimine etmek için değişik kuvvet ve ankraj sistemleri geliştirilmiştir. Dişlerden, diş gruplarından, sert damaktan, alt çeneden ve mini-implantlardan destek alan sistemler ortaya atılmıştır (8,14,45,48).

2.1.1. Konvansiyonel Molar Distalizasyon Mekanikleri

2.1.1.1. Ağız içi Headgear

Jeckel ve Rakosi (64), headgeara uyum göstermeyen bireylerde kullanmaya başladıkları, ağız içinde kullanılan headgearı tanıtmışlardır. Termoplastik bir materyalden hazırlanan bir splint ve bu splinti çepeçevre saran kalın bir telden meydana gelen aparey, üzerinde açık sarmal yay bulunduran kalın telin, açık sarmal yayın aktive oluncaya kadar sıkıştırılarak molar dişlerde bulunan tüplere yerleştirilmesi ile işlev görür. Yazarlar, apareyin istenildiğinde takılıp çıkarılabilmesinin ve ağız içi bir uygulama olmasını büyük bir avantaj olarak göstermişlerdir. Aygıtlar 4-6 hafta süreyle günde ortalama 17-18 saat arasında, yaklaşık 5-6 N kuvvet uygulayacak şekilde kullandırılmış ve yaklaşık 3,1mm üst molar distalizasyonu, kesici diş eksen eğimlerinde artış oluşturmadan sağlanmıştır.

2.1.1.2. Distal Jet

Carano ve Testa (7) tarafından geliştirilen Distal Jet Apareyi'nde, maksiller ön bölgede ankraj, modifiye bir Nance Apareyi ile sağlanmaktadır. Kalın paslanmaz çelik (SS) telin bir ucu Nance Apareyi'nden destek alır ve diğer ucu da üst 1. molar dişin palatinal tüpünden geçer. SS tel üzerindeki Ni-Ti açıcı coillerin aktivasyonu ile distalizasyon sağlanır.

Bolla ve ark. (31) Distal Jet Apareyi uyguladıkları çalışmalarında, apareyin tasarımı sayesinde distalizasyon kuvveti uygularken, aynı anda diğer sabit mekanikleri de uygulayabildiklerini belirtmişlerdir. Sınıf I molar ilişkisi sağlamak için molarların ortalama 3,2 mm distalize edilmeleriyle birlikte 3,1° distale devrilme saptanmıştır. Birinci premolarlarda da 3,1° distale devrilme, 1,3 mm mesiale hareket, keserlerde ise 0,6° proklinasyon gözlenmiştir. Mandibuler düzlem açısı ve alt ön yüz yüksekliği ise değişmemiştir.

Chiu ve ark. (32) Distal Jet ve Pendulum Apareyleri'nin, Sınıf II maloklüzyonlarda iskeletsel ve dentoalveolar etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; Pendulum Apareyi uygulanan grupta molar dişlerde daha fazla distal hareket sağlandığını ve ankraj kaybının daha az olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ngantung ve ark. (33) yaş ortalamaları 12,8 yıl olan 33 bireyde yaptıkları çalışmada, Distal Jet Apareyi ile 240 g kuvvet uygulayarak ortalama 6,7 ayda molar distalizasyonu elde etmişlerdir. 1. molar dişlerde ortalama 2,1mm distalizasyon ve 3,3° distal tipping, 2. premolarlarda 2,6mm mesiale hareket ve 4,3° distal tipping, overjette 1,7 mm artış ve alt yüz yüksekliğinde 2,4 mm artış saptamışlardır.

Bowman (65) 2016 yılında yayınladığı makalede, Distal Jet Apareyi'nin etkilerini tartışmıştır. Distalizasyon kuvveti 1. molar dişin kuvvet merkezine yakın seyrettiği için, paralel hareket gerçekleştiğini ve distalizasyon tamamlandıktan sonra apareyin ankraj ünitesi olarak ağızda bırakılabileceğini bildirmiştir. Fakat Newtonun 3. kanunundan ötürü distalizasyon etkisine tepki olarak, Nance Apareyi'nin destek aldığı premolarlara ve kesici dişlere uyguladığı kuvvet sebebiyle ankraj kaybı ortaya çıkmaktadır.

2.1.1.3. First Class Apareyi

Fortini ve ark. (46,47), Distal Jet Apareyi'nin anterior segmentte oluşturduğu ankraj kaybını minimalize etmek için, vestibuler ve palatinal olmak üzere iki komponentten oluşan First Class Apareyi'ni dizayn etmişlerdir. Vestibuler komponent; formatif vidalar, bu vidaları kontrol eden split halkalar ve durdurucu vidalar içermektedir. Palatinal komponent ise, kelebek şeklinde ve geniş bir Nance butonu içermektedir. Premolar ve molar dişler arasına yaklaşık 10 mm uzunluğunda açıcı Nİ-Ti yaylar yerleştirilir.

Fortini ve ark. (47) çalışmalarında sınıf II molar ilişkisini, First Class Apareyi ile düzeltirken, 2,4 ayda maksiller 1. molar dişlerde ortalama 4 mm distalizasyon, 4,6° distale devrilme ve 1,2 mm ekstrüzyon saptamışlardır. 2. premolarlarda ise 1,7 mm mesializasyon, 2,2° mesiale devrilme, 1mm ekstrüzyon gözlenmiştir. Ayrıca keser dişlerde, 1,3 mm labiale hareket, 2,6° proklinasyon ve overjette 1,2 mm artış saptamışlardır.

2.1.1.4. Fixed Piston Apareyi

Greenfield (36) tarafından tanıtılan, Fixed Piston Apareyi'nde bukkal ve lingualdeki pistonlar, 1. premolar dişlerine lehimlenen tüplerin içine, 1. molar dişlerine lehimlenen SS tellerin yerleştirilmesi ile elde edilmektedir. Pistonların üzerine açıcı Ni-Ti coiller yerleştirilmiş ve bu coiller 6-8 haftada bir aktive edilerek yaklaşık 50 g distalizasyon kuvveti ile ayda yaklaşık 1 mm paralel distalizasyon elde edildiği söylenmiştir. Palatal mukozadan ankraj alan Nance butonu sebebiyle maksiller anterior dişlerde ankraj kaybı ve palatal mukozada enflamasyon gözlemlediklerini bildirmişlerdir.

2.1.1.5. Frog Apareyi

Walde (66), 2005 yılında Simplified Molar Distalizer Apareyi'ni modifiye ederek Frog Apareyi'ni tanıtmıştır. Frog Apareyi, bir distalizasyon vidası, vidaya ve molar dişlere uyumlandırılan SS telden palatal ark, premolar dişlere bükülen oklüzal tırnaklar ve Nance Apareyi'nden meydana gelmektedir. Molar dişlerde paralel hareket elde etmek amacıyla, kuvvetin molar dişin direnç merkezinden geçmesi için vidanın ortalama 10-12 mm oklüzal seviyeden yukarıda konumlandırılması önerilmiştir.

Burhan (67), 2013 yılında Frog apareyi ile yaptığı çalışmasında, maksiller 1. molar dişlerde ortalama 7,4 ayda 5,51 mm distalizasyona ek olarak 4,96° tipping, 2. premolarlarda ise 2,7 mm mesiale hareket gözlemlemiştir.

2.1.1.6. Hyrax Vidası ile Molar Distalizasyonu

Küçükkeleş ve ark. (68), Hyrax vidasını Sutura Palatina Media'ya dik yerleştirerek molar distalizasyonu sağlamayı öne sürmüşlerdir. Hyrax vidası önde 2. premolar dişinin bandına, arkada 1. molar dişlerin bandına lehimlenmiştir. Ankrajı artırmak için de 2. premolar dişlerin vestibülüne Lip Bumper Apareyi lehimlenmiştir. Vidanın haftada 2 kez aktivasyonu ile molar dişte 4,17 mm distalizasyon elde ederken, buna karşın ikinci

premolar dişte 4,17 mm mesiale hareket ve anterior dişlerde 5,89° proklinasyon gözlemlemişlerdir.

2.1.1.7. İBMD Apareyi

İntra-oral bodily molar distalizer apareyi Keleş ve Sayınsu (28) tarafından tanıtılmıştır. Molar dişlerde gövdesel hareket elde etmesi ve hasta kooperasyonuna ihtiyaç duymaması avantajları olarak belirtilmiştir. Aparey geniş bir Nance Apareyi ile ruga bölgesinden destek almaktadır. Nance Apareyi'nden 1. molar dişlere uzanan, TMA telden bükülmüş olan distlizasyon zemberekleri 230 g distalizasyon kuvveti uygulamaktadır. Molar dişlerin devrilmesini engellemek amacıyla uprighting bükümleri eklenmiştir. Yaş ortalaması 13,5 yıl olan 15 bireye 7,5 ay boyunca aparey uygulanmıştır ve 1. molar dişlerde ortalama 5,2 mm paralel distalizasyon elde edilmiştir. Buna karşın premolar dişlerde 4,33 mm, keser dişlerde ise 4,77 mm protrüzyon gözlenmiştir.

2.1.1.8. Jones Jig Apareyi

Jones Jig Apareyi, Jones ve White (49) tarafından tanıtılmıştır. Ruga bölgesinden destek alan bir Nance Apareyi ve vestibülden seyreden kalın bir segmental ark ile üzerine adapte edilmiş açıcı Ni-Ti coiller bulunduran bir sistemdir. 4-5 haftada bir coillerin 1-5 mm'lik aktivasyonu ile 70-75 g distalizasyon kuvveti elde edildiği söylenmiştir.

Gulati ve ark. (21), çalışmalarında 10 hastada Jones Jig Apareyi ile 12 ayda molar distalizasyonu elde etmişlerdir. Molar dişlerde 3,5° distale devrilme, 2,4° distopalatal rotasyon, 2,78 mm distalizasyon, premolar dişlerde ise 2,6° mesiale devrilme gözlemlemişlerdir.

Brickman ve ark. (14), 72 hastada yaptıkları çalışmada, molar dişlerde 7,53° distale devrilme, 2,51 mm distalizasyon ve 0,14 mm ekstrüzyon, premolar dişlerde ise 2 mm mesiale hareket, 4,76° mesiale devrilme ve 1,88 mm ekstrüzyon gözlemlemişlerdir.

Patel ve ark. (63) 2014 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Cl II maloklüzyon gösteren, yaş ortalamaları 12,9 olan 25 hastada önce Jones Jig apareyi ile distalizasyon (0,85 yıl), sonrasında da sabit ortodontik tedavi uygulamışlardır (3,04 yıl). Distalizasyon sonrası, birinci ve ikinci premolarlarda mesializasyon ve ekstrüzyon, ön yüz yüksekliğinde belirgin artış ve kesici dişlerde protrüzyon saptamışlardır. Fakat bu

yan etkilerin, distalizasyon sonrası uygulanan sabit tedavi ile giderildiğini bildirmişlerdir.

2.1.1.9. K Zemberekler

Kalra (35), modifiye Nance Apareyi'nden destek alarak, TMA telden 'K' harfi şeklinde çift kollu segmental bir ark bükmüş, bu bükümün kollarını açarak aktive ettiği arkı, üst 1. molar ve 1. premolar dişler arasına yerleştirmiştir. İkişer mm'lik iki aktivasyon ile 4 mm üst molar distalizasyonu elde ettiğini belirten araştırmacı, segmental arkın kollarına 20°'lik açı vererek, distal ve mesial devrilme hareketini kontrol altına almanın mümkün olduğunu vurgulamıştır. 4 mm'lik distalizasyona karşın 1 mm'lik ankraj kaybı gözlemlenmiştir.

2.1.1.10. Keleş Slider

Keleş Slider Apareyi, Keleş (29) tarafından, paralel molar distalizasyonu elde etmek için geliştirilmiştir. Bu apareyin tasarımında, birinci premolar dişler ile, distalize edilmeyecek taraftaki birinci molar dişin molar bantlarına lehimli olan geniş bir Nance butonu ankraj amaçlı kullanılmıştır. Distale edilecek molar dişin palatinal kısmına, oklüzal düzleme paralel ve dişin 5 mm gingival kısmına denk gelecek şekilde bir tüp lehimlenip, Nance butonunun akrilik kısmından çıkan 0,9 mm'lik tel bu tüpün içerisinden yerleştirilmiştir. Bu tel üzerinde açıcı Nİ-Ti coiller özel bir stoper yardımı ile, molar dişe 200 g distalize edici kuvvet uygulayacak şekilde aktive edilmiştir. Keleş yaptığı bir çalışmasında geliştirdiği apareyini, tek taraflı Sınıf II molar ilişkisine sahip 15 hastada uygulamış ve 6,1 ay sonunda molar dişte devrilme görülmeden ortalama 4,9 mm distalizasyon sağlamıştır. Birinci premolar dişlerde 1,3 mm mesiale hareket ve keser dişlerde 1,8 mm protrüzyon gözlemlemiştir. Molar dişte elde edilen paralel distalizasyonun, uygulanan kuvvetin dişin direnç merkezine yakın olmasından kaynaklandığını savunmuştur. Ankraj kaybının az olmasını da akrilik Nance butonunun geniş olmasına ve diğer taraftaki molar dişin, ankraj ünitesine dahil edilmesine bağlamıştır (29,30).

Sayınsu ve ark. (69), çalışmalarında Keleş Slider Apareyi'ni, tek taraflı molar diatalizasyonu için 17 hastada uygulamışlardır. Maksiller molar dişte ayda ortalama 0,48 mm ve toplamda 2,85 mm distalizasyon, birinci premolar dişlerde 2 mm mesializasyon ve 2,03 mm ekstrüzyon, kesici dişlerde ise 1,32 mm protrüzyon, 1,12 mm ekstrüzyon ve 1,79° proklinasyon gözlemlemişlerdir.

2.1.1.11. Lokar Molar Distalizasyon Apareyi

Jones Jig apareyi'ne çok benzeyen ve Ni-Tİ yay ile köşeli telden meydana gelen Lokar Molar Distalizasyon Apareyi, 1996 yılında Scott (70) tarafından tanıtılmıştır. İkinci premolar dişlerden destek alan Nance Apareyi ankraj ünitesi olarak kullanılmıştır. Ni-Ti coilin 5-6 haftada bir 1-2 mm sıkıştırılmasıyla, molar distalizasyonu için gereken kuvvet elde edilmektedir. Her aktivasyon ile 1-3 mm yer kazanıldığı birldirilmiştir. Apareyin en büyük avantajının, kısa sürede etki göstermesi ve kolay uygulanabilirliği olarak bildirilmiştir. Araştırmacı, molar distalizasyonunda overcorrection yapılması halinde, anterior retraksiyon sırasında ortaya çıkacak ankraj kaybının kompanse edilebileceğini belirtmiştir.

Ertugay, yaptığı çalışmasında, 150 g ve 250 g'lık farklı kuvvetlerin uygulandığı Lokar apareyi ile molar dişte sırasıyla ayda ortalama 0,43 ve 0,55 mm distalizasyon gözlemlemiştir (71). Lokar apareyi ile elde edilen yerin %80 ve %72si molar distalizasyonu ile sağlanmıştır. Premolar ve keser dişlerdeki ankraj kaybı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

2.1.1.12. Mıknatıslar

Ağız içi mıknatıslarla ortodontik diş hareketi oluşturabilmek için yapılan ilk çalışmalar hayvan deneyleri ile başlamıştır. Blechman ve Smiley (15), 1978 yılında kediler üzerinde yaptıkları çalışmada manyetik kuvvetlerden yararlanarak dişlerde hareket oluşturabilmişlerdir. Manyetik kuvvetlerle molar distalizasyonunun, hasta uyumunu en aza indirmesinin yanı sıra, uygulanan kuvvetin fizyolojik, sürekli ve aktivasyonunun kolay olması, sürtünme kuvvetinin en az düzeyde oluşu ve tedavi süresinin kısalmasına bağlı olarak tedavi sonrası dişlerde dekalsifikasyon, çürük ve dişeti sorunları oluşturma riskinin az olması gibi avantajları vardır.

Gianelley ve ark. (37) 1989'da modifiye Nance Apareyi'nden destek alarak itici magnetler ile 8 bireyde molar distalizasyonu elde etmiş ve dişsel Sınıf I molar ilişkiye 2-2,5 ayda ulaşıldığını bildirmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, üst 1. molar ve üst 2. premolar dişler arasında oluşan boşluğun %80'inin üst molar distalizasyonu, %20'sinin üst premolar mesializasyonu ile gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Itoh ve ark. (38) modifiye Nance Apareyi'ni ankraj amacı ile kullandıkları karışık dişlenme dönemindeki 10 bireyde manyetik kuvvetlerle 2 haftada bir aktivasyon

yaparak molar distalizasyonu yapmışlardır. Ankraj kaybının üst 1. molar dişlerin distalizasyon miktarının %30-50'si kadar olduğunu vurgulamışlardır.

Bondemark ve Kurol (15), yaş ortalaması 13,4 yıl olan 10 bireyde manyetik kuvvetler ile üst 1. ve 2. molar dişlerin distalizasyonunu aynı anda gerçekleştirmişler ve ankraj amacı ile modifiye Nance Apareyleri'nden yararlanmışlardır. Distalizasyon ortalama 16,6 haftada tamamlanmıştır. Üst 1. ve 2. molarlarda ortalama 4,2mm distalizasyon, üst 1. öolarlarda 8,5˚, ikinci molarlarda 5,6˚ distal tipping ve kesici dişlerde ankraj kaybı bulmuşlardır.

2.1.1.13. Pendulum Apareyi ve Modifikasyonları

Pendulum apareyi 1992 yılında Hilgers (26) tarafından tanıtılmıştır. Sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda, kooperasyon gerektimeyen sabit bir mekanizmadır. Ankraj ünitesi olarak, palatinal ruga bölgesinden destak alan akrilik bir Nance butonu kullanılmaktadır. Butonun akriliğinin içerisine gömülen teller, birinci ve ikinci premolar dişlere yapıştırılarak bu dişlerde ankraj ünitesine dahil edilmişlerdir. 0,032 inchlik TMA telden bükülen zemberekli yuvarlak tel, distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin bantlarının palatinalindeki sheatlere, orta hatta paralel olacak şekilde 90° veya apareye dik olacak şekilde 45° aktive edilerek, yerleşmektedir. Pendulum Apareyi ile 3-4 ayda 5 mm molar distalizasyonu elde edildiği bildirilmiştir (26).

Gültan ve Türk (72), TMA zembereklerin aktivasyon miktarının ve buna bağlı zembereklerin oluşturduğu kuvvetlerin değişimiyle tedavi etkilerinin değiştiğini ortaya koyan çalışmalarında, 60° ve 90° olmak üzere iki farklı değerde aktivasyon ile üst birinci molar dişte gözlenen distalizasyon miktarı ve hareket hızı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlememişlerdir. Ancak 90° aktivasyon yapılan grupta kesici dişlerin daha fazla öne hareket ettiği ve labile devrildiğini gözlemlemişlerdir.

Byloff ve Darendeliler (34), Pendulum Apareyi ile molar distalizasyonunun ortalama 12 haftada tamamlandığını, fakat 14,5°'lik devrilme gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Devrilme miktarını azaltmak için, lingual sheatlere yerleştirilen kollara 10-15° açılandırma yaparak, devrilmenin azaltılabileceğini, fakat bu ek müdahale ile tedavi süresinin uzayacağı ve ankraj kaybının artacağını bildirmişlerdir.

Pendulum Apareyi ile, ankraj kaybı olarak, overjette artış ve buna bağlı olarak üst dudağın ileri hareketi ve premolar dişlerde mesiale hareket ve ekstrüzyon bildirilmiştir (8,34).

Pendulum apareyi ile üst birinci molar dişte gözlenen mesiobukkal rotasyona bağlı olarak, molarlar arasındaki mesafede artış bildirilmiştir (8).

Hilgers (26) 1992 yılında Pendulum apareyini tanıtırken, ankraj amaçlı uygulanan Nance Apareyi'nin ortasına, genişletme amacıyla vida eklenerek oluşturulan, Pendex Apareyi'ni de tanıtmıştır. Pendex Apareyi ile maksillada genişletme ihtiyacı olan vakalarda, genişletme sağlanabilir ve molar distalizasyonuna bağlı olarak oluşabilecek daralmanın önüne geçilebilmektedir. Vida günde ¼ tur aktive edilerek, yavaş genişletme elde edilmiştir.

Kinzinger ve ark. (23) tarafından tanıtılan K-Pendulum apareyinde, apareyin orta hattına bir adet distalizasyon vidası eklenmiş ve bu vidanın aktivasyonu ile apareyin reaktivasyonu sağlanabilmektedir.

Scuzzo ve ark. tarafından tanıtılan M-Pendulum apareyinin, Pendulum Apareyi'nden farkı, TMA tel üzerindeki lopların orta hatta değil, vestibüle doğru döndürülerek bükülmesidir. Bu sayede molar dişin kökünde distal ve/veya bukkal dikleşme ile paralel hareket elde edileceği bildirilmiştir (73).

2.1.1.14. Sectional Jig Apareyi

Papadapulos (12) tarafından tanıtılan Sectional Jig Apareyi, Jones Jig Apareyi'nin bir modifikasyonudur, ve ikinci premolar dişlerden ve damaktan destek alarak 0,028 inch paslanmaz çelik tel üzerinde Ni-Ti yayın sıkıştırılması ile molar dişin distalizasyonu sağlanmaktadır. İkinci premolar dişin bandına ligatüre edilerek sıkıştrılan yay dört haftada bir aktive edilmektedir. Jones Jig Apareyi'nden farklı olarak aktif kolu daha gingivalde yer almaktadır.

Gulati ve ark. (21) 1998 yılında yaptıkları çalışmalarında, Sectional Jig apareyi ile 10 hastada 12 hafta boyunca 150 g kuvvet uygulayarak molar distalizasyonu sağlamışlardır. Molarlarda 2,78 mm distalizasyon, 3,5° distal tipping, 2,4° distopalatal rotasyon, 1,6 mm ekstrüzyon, overjette 1 mm artış ve 2. premolarlarda 2,6° mesial tipping gözlemlemişlerdir.

2.1.1.15. Transpalatal Ark

Haas ve Cisneros (74) transpalatal ark ile, headgear ile uygulanan kuvvetlerin ¼ veya 1/8 i kadar distalizasyon kuvvetleri uygulanarak maksiller birinci molar dişlerde distobukkal rotasyon ve distale devrilme sağlanabileceğini ve böylece sınırlı miktarda bir distalizasyon sağlanabileceğini bildirmişlerdir.

Sfondrini ve ark. (75), transpalatal arkın, maksiller birinci molarların palatinalindeki sheatlere yerleştirilen kollarına toe-in bükümler verilerek aktive edilebileceğini ve özellikle birinci molarlarda belirgin mesiobukkal rotasyon görülen bireylerde kullanılmasının uygun olacağını bildirmişlerdir. Transpalatal arkı üzerinde yapılabailecek aktivasyon miktarı sınırlı olduğu için, elde edilen distalizasyon miktarı azdır.

2.1.1.16. Wilson 3D Bimetrik Molar Distalizasyon Arkı

Ağız içi molar distalizasyon tekniklerinden biri de ağız içi bir yöntem olmasına rağmen hasta uyumu gerektiren, 3D Bimetrik Molar Distalizasyon Sistemi'dir. Wilson ve Wilson tarafından geliştirilen bu teknik içerisinde kuvvet kaynağı olarak kullanılan açık sarmal yay, elgiloy telden bükülmektedir. Bu sisteme, alt 1. molardan üst kanine uzanan Sınıf II elastikler ile destek sağlanmaktadır. Bu nedenle hasta kooperasyonuna bağımlıdır. Elastiğin kuvvet azatlımı ile birlikte kullanımı tavsiye edilmekte, bu da 'elastik yük azaltımı prensibi' olarak tanımlanmaktadır. Wilson ve Wilson yaptıkları çalışmada üst 1. molar dişlerde paralel distal hareket olduğunu, alt kesici dişlerde herhangi bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir. Distalizasyonun minimal alt çene rotasyonu ve alt molar ekstrüzyonu ile tamamlandığı ve ortalama distalizasyon süresinin 6-10 hafta olduğu belirtilmiştir (76).

Muse ve ark., Küçükkeleş ve Doğanay, Aras, Üçem ve ark. (10,77–79) çalışmalarında, Wilson'un bimetrik distalizasyon arkları ile tedavi edilen bireylerde üst 1. molarlarda distalizasyonun yanı sıra distale doğru devrilme, üst ve alt keserlerde protrüzyon ile birlikte overjette artma, alt molarlarda mesializasyon meydana geldiği saptanmıştır).

2.1.2. Mini-implant Destekli Molar Distalizasyon Apareyleri

Hasta kooperasyonunu ortadan kaldırmak veya minimuma indirmek için geliştirilen çeşitli ağız-içi molar distalizasyon apareylerinden, herbirinin, ankraj aldığı bölgeye ve

dişlere, uyguladığı kuvvet miktarına ve distalizasyon mekaniklerine göre çeşitli yan etkileri görülmektedir. Bu yan etkileri ortadan kaldırmak veya minimuma indirmek için, dental implantlardaki gelişmeler ve yaygınlaşma ile ortodonti pratiğine de dahil olan mini-implantlar gündeme gelmiştir (52,80).

Molar distalizasyonu sırasında, ankraj alınan ve anterior dişlerdeki ankraj kaybını engellemek için mini-implant destekli intraoral molar distalizasyon apareyleri geliştirilmiştir (81,82). Bu apareylerin ankraj kaybının önüne geçmenin haricindeki bir diğer avantajı da apareylerin sabitlenerek ağızda bırakılması ile, distalizasyon ile elde edilen etkilerin nüksünü engelleyebilmektir. En sık kullanılan mini-implant destekli molar distalizasyon apareyleri; Beneslider Apareyi, Frog Apareyi, Distal Jet, Lokar Apareyi, Pendulum, Keleş Slider ve bu apareylerin modifikasyonlarıdır. Son zamanlarda popüler olmaya başlayan bu apareylerde ankraj, palatinal ruga bölgesinde, kaninlerin distalinden horizontal yönde geçen doğrunun Sutura Palatina Media ile kesişim bölgesinin distaline ve suturanın iki yanına veya suturanın üzerine önlü arkalı olacak şekilde yerleştirilen mini-implantlardan destek alınarak sağlanmaktadır (60).

2.1.2.1. Benefit Sistem/ Beneslider Apareyi

Beneslider Apareyi 2008 yılında Wilmes ve ark. (61) tarafından tanıtılmıştır ve palatal ruga bölgesine yerleştirilen mini-implantlardan ankraj almaktadır. Apareyin destek alacağı implantlar, maksiller palatal ruga bölgesine, kaninlerin distalinden horizontal yönde geçen doğrunun Sutura Palatina Media ile kesişim bölgesinin distaline ve suturanın iki yanına veya üzerine arkalı önlü olacak şekilde yerleştirilmektedir. Mini-implantlardan (PSM Medical solutions, Tuttlingen, Germany) anteriora yerleştirilen 2,0X11 mm, posteriora yerleştirilen 2,0X9 mm boyutlarındadır. Mini-implantlar yerleştirilmeden önce 1,3 mm çapındaki drill ile 3mm derinliğinde predrill işlemi yapılıp, daha sonra implantlar yerleştirilmektedir. Bu implantlardan destek alarak molar dişlerin distalizasyonuna rehber olacak ve üzerinde Ni-Ti coiller ile distalizasyon kuvvetinin uygulanmasına olanak verecek olan 0,045 inch çapındaki SS telden üretilmiş olan Beneplate üzerinde bükümler yapılarak ağıza adapte edilmektedir. 1. molar dişlere sheatli bantlar simante edilir ve bu sheatlere, içerisinden Beneplate'in kolları geçirilen benetube'ler yerleştirilmektedir. Benetube'ler sayesinde distalizasyon kuvveti molar dişlerin direnç merkezine yakın bir noktadan iletilip, tipping hareketi önlenmeye çalışılmaktadır. Distalizasyon kuvveti 2,4-5 N kuvvetindeki açıcı Ni-Ti coiller ile

iletilmekte olup, coil'in kuvveti hastanın yaşına, 2. Molar dişlerin sürüp sürmemiş olmasına, 3. Molar dişlerin varlığına ve istenen distalizasyon miktarına göre değişmektedir. Coiller, Mobilizer denen ve Beneplate'in kolları üzerinde öne arkaya hareket eden vidalar ile aktive edilmekte olup, ilk iki ay vidaların uygulandığı kemikteki iyileşme süreci göz önünde bulındurularak ½ oranında aktive edilmektedir.

Nienkemper ve ark. (82) farklı yaş gruplarından 51 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında, Beneslider apareyi ile molar distalizasyonu sonucunda, molar dişlerde 3,6mm gövdesel distal hareket ve overjette 0,6 mm azalma saptarken, herhangi bir yan etkiye rastlamamışlardır.

2.1.2.2. Mini-implant Destekli Frog Apareyi

Palatal mini-implantlardan ankraj alan molar distalizasyon apareylerinden birisi olan Mini-implant destekli Frog apareyi, Ludwig ve ark. (83) tarafından 2011 yılında tanıtılmıştır. Palatal ruga bölgesine, kaninlerin distalinden horizontal yönde geçen doğrunun Sutura Palatina Media ile kesişim bölgesinin distaline ve suturanın iki yanına paralel olarak yerleştirilen 2 adet 1,7 X 11mm mini-implanttan destek almaktadır. Mini-implantlar uygulanırken predrilling uygulaması yapılmamaktadır. Mini-implantların üzerine oturan abutmentlara frog apareyinin kolları lehimlenip, abutmentlar mini-implantlara simante edilmektedir. Apareyin kalan kısımları ve distalizasyon prosedürü konvansiyonel Frog apareyi ile aynıdır.

Hourfar ve ark. (84) tarafından 2014 yılında yapılan çalışmada, mini-implant destekli Frog Apareyi, 43 hastada uygulanmıştır. Tedavi sonunda elde edilen bulgulara göre; maksiller transversal genişlikte 2,2 mm artış, maksiller 1. molar dişlerde 9,5° rotasyon, 1,9 mm gövdesel distalizasyon ve 4,1° tipping saptanırken, kesici dişler ve premolarlarda herhangi bir yan etki ve vertikal yönde bir değişiklik saptanmamıştır.

2.1.2.3. Modifiye Distal Jet Apareyi

Kinzinger ve ark. (85), geleneksel Distal Jet Apareyi'nde ortaya çıkan yan etkileri ortadan kaldırmak için kullandıkları mini-implant destekli Distal Jet apareyi ile, 10 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında, 6,7 aylık distalizasyon periodu sonrası molar dişte 3,92 mm distale hareket elde edildiğini bildirmiş, buna karşın dişin mesial kısmının içe, distal kısmının dışa doğru rotasyona uğramış, bunu da kuvvetin dişe

sadece palatinalden uygulanmasına bağlamışlardır. Birinci premolar dişler de ankraj ünitesinde yer aldıkları için 0,72 mm mesiale hareket etmişlerdir.

Karaman ve ark. (86), ikinci molar dişleri henüz sürmemiş olan, tek taraflı II. Sınıf molar ilişkisine sahip bir hastada palatal bölgeye yerleştirilen mini-implanttan destek alan Distal Jet Apareyi ile molar distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir. Ankraj ünitesine mini-implant eklenmesi sayesinde, geleneksel Distal Jet Apareyi'nde meydana gelen ankraj kaybı olmaksızın ortalama 4 ayda 5 mm molar distalizasyonu elde edilmiştir.

2.1.2.4. Modifiye Lokar Apareyi

Modifiye Lokar Apareyinde, kuvveti molar dişin direnç merkezinden uygulayabilmek için Lokar apareyine lehimli aktivatör tüpü vestibülde molar dişin bandına lehimlenmiş ve böylece birinci molar ile ikinci premolar dişler arasına yerleştirilen mini-implantlardan destek alarak Lokar apareyi üzerinde bulunan Ni-Ti yayın sıkıştırılması ile molar dişin direnç merkezine yakın bir seviyeden distalizasyon kuvveti uygulanmıştır (71).

Kaan (87), çalışmasında mini-implant destekli Lokar apareyini 20 hastada uygulamış ve ortalama 10,8 aylık distalizasyon sonrasında birinci molar dişlerde 3,28 mm distalizasyon ile 5,48° distale devrilme, üst kesici dişlerde istatistiksel olarak anlamlı olmayan düzeyde distale hareket ve 0,93°'lik distale devrilme ve bunun sonucunda overjette azalma gözlemlemiştir.

2.1.2.5. Modifiye Pendulum Apareyi

Kırcelli ve ark. (88) palatal bölgeye yerleştirdikleri 2 mm çapında, 8 mm boyunda iki adet mini-implanttan destek alan Pendulum Apareyi ile molar dişleri 6,4 mm distalize etmişlerdir. Premolar dişler geleneksel pendulum apareyinden farklı olarak ankraj ünitesinde yer almadıkları için interseptal lifler aracılığı ile kendiliğinden distale doğru hareket etmişlerdir.

Escobar ve ark. (89) damak bölgesine yerleştirdikleri iki adet mini-implanttan destek alan Pendulum Apareyi ile 15 hastada molar distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir. Ortalama 7,8 aylık distalizasyon sonrası birinci molar dişlerde 6 mm distale hareket, 11,3°'lik distale devrilme, ikinci premolar dişte ise 4,85 mm distalizasyon ile 8,6°'lik distale devrilme bildirilirken, üst keser dişlerde ise 0,5 mm retrüzyon ve 1,27°'lik palatinale devrilme saptamışlardır.

2.1.2.6. Modifiye Keleş Slider Apareyi

Daimi birinci molar dişlerin distalizasyonları sırasında vestibül derinliğin yetersizliği, uygulanan kuvvetin bu dişin direnç merkezine yaklaşmasını kısıtlarken, palatinalden kuvvet uygulanması direnç merkezine daha yakın bir bölgeden kuvvet uygulanmasına olanak tanımaktadır. Keleş ve ark. (90) bu felsefeden yola çıkarak, Keleş Slider Apareyi'ni modifiye ederek palatal bölgeye yerleştirilen 4,5 mm çapında ve 8 mm boyundaki implanttan destek alarak molar bandına trifurkasyon hizasında lehimli olan aktivatör tüp sayesinde molar dişin direnç merkezinden kuvvet uygulayarak 5 ayda 3 mm molar distalizasyonu elde etmişlerdir. Paralel olarak gerçekleşen molar distalizasyonu sırasında ankraj kaybı olmadığı bildirilmiştir.

Papadopoulos (91), çalışmasında, 11,5 yaşındaki kız hastada, ankraj ünitesini oluşturan 2 adet mini-implantı palatinal bölgede, Sutura Palatina Media'nın sağına ve soluna yerleştirmiştir. Apareyin diğer kısmı bu mini-implantlara cam ionomer simanla tutturulan, devamında molar bandına trifurkasyon hizasında lehimli olan aktivatör tüpünden geçen ve üzerinde açık Ni-Ti yay bulunan laboratuar telinden oluşan palatal arktan oluşmaktadır. Araştırmacı açık Ni-Ti yayı, stoperler sayesinde sıkıştırarak paralel molar distalizasyonu sağladığını bildirirken ankraj kaybının da olmadığını söylemiştir.

2.1.2.7. Vestibül Minivida Destekli Molar Distalizasyonu

Yamada ve ark. (92), büyüme ve gelişimini tamamlamış olan hastalarda ikinci premolar ile birinci molar dişlerin arasına 20-30° oblik olarak yerleştirdikleri mini-implantlardan destek alarak 8,4 ayda molar distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir. Distalizasyon sonrasında molar dişte 2,8 mm distale hareket ve 4,8°'lik distale devrilme ve 0,6 mm intrüzyon meydana gelirken, maksiller kesici dişlerde 2,7 mm distale hareket ve 4,3° palatinale inklinasyon gerçekleşmiştir. Araştırmacılar bukkal bölgedeki interradiküler alana yerleştirilen mini-implanttan destek alarak ankraj kaybı olmadan ve mandibuler düzlem eğiminde artışa neden olmadan başarılı bir şekilde molar distalizasyonu gerçekleştirilebileceğini bildirmişlerdir.

2.1.2.8. Vestibül + Palatinal Minivida Destekli Molar Distalizasyonu

Tek taraflı olarak uygulanan distalizasyon sistemlerinde molar dişlerde istenmeyen rotasyonlar meydana gelmektedir (14,15). Bu nedenle Lim ve Hong (93), molar distalizasyonunda paralel hareket elde edebilmek için palatinalden ve bukkalden mini-implant destekli çift taraflı distalizasyon kuvveti uygulamışlardır. Palatal bölgenin

posterioruna yerleştirdikleri mini-implanttan destek alan birinci molar dişlerin sheetlerine giren transpalatal arka posterior yönde çekme kuvveti uygulamak suretiyle molar dişlere 300 g kuvvetin gelmesini sağlamışlardır. Bukkal bölgede ise 0,019X0,025 inch kalınlığındaki çelik telden bükülen kol molar tüpünün önünde stoper içerip birinci premolar dişin önünde çengelimsi yapıyla sonlanmaktadır. Molar ile ikinci premolar dişler arasına yerleştirilen mini-implant ile vestibül kolun çengeli arasında chain vasıtası ile molar dişlerde vestibülden de 150 g kuvvet uygulamışlardır. Kuvvet çifti oluşturulması sayesinde, molar dişte rotasyon olmadan, distalizasyon hareketi gözlemlemişlerdir.

Oberti ve ark. (94) çalışmalarında, palatinale yerleştirdikleri 2 mm çapında ve 10 mm boyundaki iki adet mini-implanttan destek alarak palatinalden ve bukkalden çift taraflı kuvvet uygulayarak 5 ayda molar distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir. Distalizasyon sonunda, molar dişte 5,6°'lik distale devrilme ve 5,9 mm distale hareket, ikinci premolar dişte ise 4,26 mm distale hareket ve 5,4°devrilme, intermolar arası mesafede ise 4,7 mm artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, çift taraflı kuvvet uygulamalarında, tek taraflı uygulamalara nazaran daha paralel hareket elde edildiğini ve sürenin kısaldığını söylemişlerdir.

2.1.2.9. Zigomatik Minivida/Miniplak Destekli Molar Distalizasyonu

Zigomatik Buttress, maksillada minivida ve miniplak uygulamaları için önerilen en stabil ve güvenli bölgelerden birisidir. Kalın kortikal kemik yapısı sayesinde ankraj almak için yeterli stabilitede olması ve sürmekte olan dişlere zarar gelmeyecek bir mesafede olması sayesinde tercih sebebidir. Fakat zigomatik bölgenin anatomik lokasyonu sebebiyle, mini-implant veya mini-plak uygulamalarının gerektirdiği cerrahi prosedürün zorluğu sebebiyle, yaygın olarak tercih edilmemektedir.

Mostafa ve ark. (95) çalışmalarında, yaşları 10-12 arasında değişen 20 kız hastaya Zigomatik Buttress'e mini-implant uygulamış ve bu mini-implantlardan ankraj alarak molar distalizasyonu yapmışlardır. Maksiller dişlere full dimension ark uygulanmıştır ve bu ark üzerine molar dişin mesiali ve lateral dişin distali arasına hareketli bir jig bükülmüş ve bu jigin anteriorundaki hook ile mini-implant arasına kapalı Ni-Ti coiller ile 300 g distalizasyon kuvveti oluşturulmuştur. Çalışmanın bulgularına göre maksillada 2,08° saat yönünün tersine rotasyon, molar dişlerde 2,92 mm distalizasyon ve maksiller kesici dişlerde 1,89 mm intrüzyon gözlenmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Çalışmamızın materyalini İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavileri tamamlanmış 30 hasta oluşturmaktadır. Araştırmaya dahil edilen bireylerin seçiminde:

1. Dişsel tek veya çift taraflı Sınıf II kapanış göstermelerine,
2. İskeletsel Sınıf I veya Sınıf II ilişkiye sahip olmalarına,
3. Normal veya yatay yön büyüme paterni göstermelerine,
4. Alt çenede minimal düzeyde yer darlığı olmasına dikkat edilmiştir.

Üç farklı ağız içi molar distalizasyon apareyi ile tedavileri yapılmış hastalar arasından, rastgele 10'ar hasta seçilmiş ve araştırma grupları oluşturulmuştur. Araştırma grupları, yaşları 11 yıl 6 ay ile 17 yıl 6 ay arasında değişen, 17 kız, 13 erkek toplam 30 hastadan oluşmaktadır. Distal Jet grubunun kronolojik yaş ortalaması 15,08±2,06 yıl, iskelet yaşı ortalaması 14,80±1,48 yıl, Jones Jig grubunun kronolojik yaş ortalaması 14,54±0,99 yıl, iskelet yaşı ortalaması 14,7±1,25 yıl, Beneslider grubunun ise kronolojik yaş ortalaması 17,11±1,31 yıl, iskelet yaşı ortalaması 15,5±0,85 yıldır.

Tablo 3-1 : Grupların tedavi öncesi yaş ortalamaları

	Distal jet Grubu n:10	**Jones jig Grubu n:10**	**Beneslider Grubu n:10**
Kronolojik Yaş (yıl)	15,08±2,06	14,54±0,99	17,11±1,31
İskelet Yaşı (yıl)	14,80±1,48	14,7±1,25	15,5±0,85

Çalışmamızda, Distal jet, Jones Jig ve Beneslider Apareyleri uygulanarak, ağız içi molar distalizasyonu yapılmış hastaların, distalizasyon öncesi ve sonrası alınmış olan, lateral sefalometrik radyografileri ve ortodontik modelleri üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır.

Ağız içi molar distalizasyon uygulamalarında tedavi süreleri kısa olduğu için, tedavi başı ve sonu materyalleri arasında bireylerde meydana gelen büyüme ve

gelişimin, araştırmanın sonucunu etkilemeyeceği düşünülerek, kontrol grubu oluşturulmasına gerek görülmemiştir(8).

3.2. Yöntem

3.2.1. Distal Jet Apareyi'nin Yapımı ve Uygulanışı

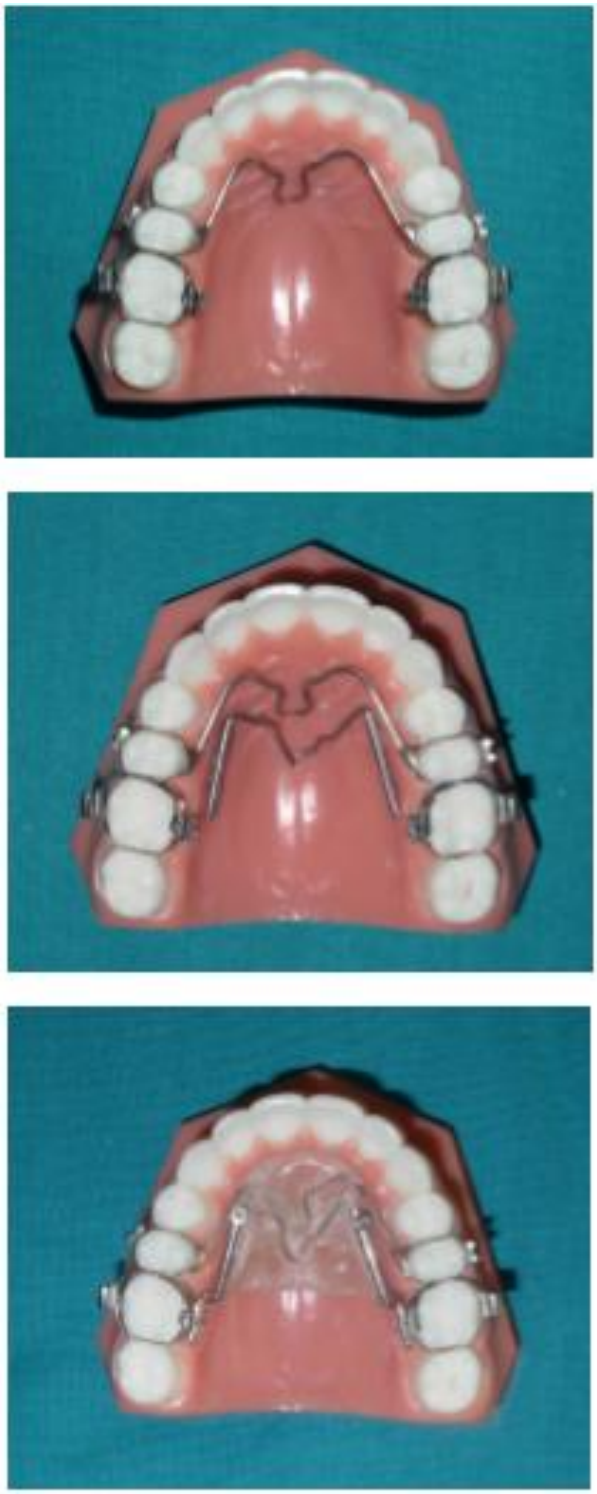
3.2.1.1. Distal Jet Apareyi'nin Yapımı

Aparey 1996 yılında İtalya'da Dr. Aldo Carano ve Mauro Testa (7) tarafından geliştirilmiştir (*American Orthodontics Company-Sheboygan-USA*). Maksillanın palatinal tarafından uygulanan sabit apareyde, II. Süt molar, sürekli 1. molar diş veya daimi 2. premolar dişler ankraj almak için kullanılmaktadır. Ankraj olarak alınan dişlerin üzerine simante edilen bantların palatinal yüzeylerine lehimlenmiş olan 0,36 inch teller, 1. premolar ve kanin dişlerin palatinal taraflarından geçerek ruga bölgesinde sert damaktan destek almak için yapılan geniş bir akrilik Nance butonuna bağlanmaktadır (Şekil 3-1). Akrilik butondan arkaya doğru uzanan iki adet tüpün içine yerleştirilen 0,36 inch tel, 1. molar dişlerin direnç merkezinden geçecek şekilde, molar dişin palatinalindeki ataşmana bir basamak bükümü ile oturmaktadır. Tel üzerine, distalizasyon kuvvetini oluşturabilmek için yerleştirilmiş olan, açıcı Ni-Ti coiller, bu coilleri sıkıştırarak aktive edebilmek için kayıcı vidalar ve coillerin basamak bükümlerden yukarı kaymaması için stoplar yerleştirilmiştir. Ni-Ti coillerin aktivasyonu kayıcı vidaların distale kaydırılması ile oluşan sıkışma sonucu gerçekleşmektedir (Şekil 3-2). Carano ve Testa (7) erişkinlerde 250 g, çocuklarda ise 150 g kuvvet kullanılmasını önermiştir. Çalışmamızda 240 g kuvvet uygulayan Ni-Ti açıcı coiller kullanılmıştır. Separasyon yapıldıktan sonra hastanın 1. molar ve 2. premolar dişlerine bantlar yerleştirilmiş, ölçü alınmıştır. Laboratuvarda hazırlanan çalışma modeli üzerinde palatal bar ankraj alınan dişlere uyumlandırılarak lehimlenmiştir. Distalizasyon düzeneği, posterior dişlerin oklüzal yüzeylerinden geçen düzleme paralel ve 1. molar dişin direnç merkezinden geçecek şekilde hazırlanmıştır (Şekil 3-3). Ankraj ve distalizasyon üniteleri, palatal ruga bölgesinden destek alan akrilik Nance butonu ile birleştirilmiştir. Aparey hastanın ağzına tek parça halinde simante edilmiştir.

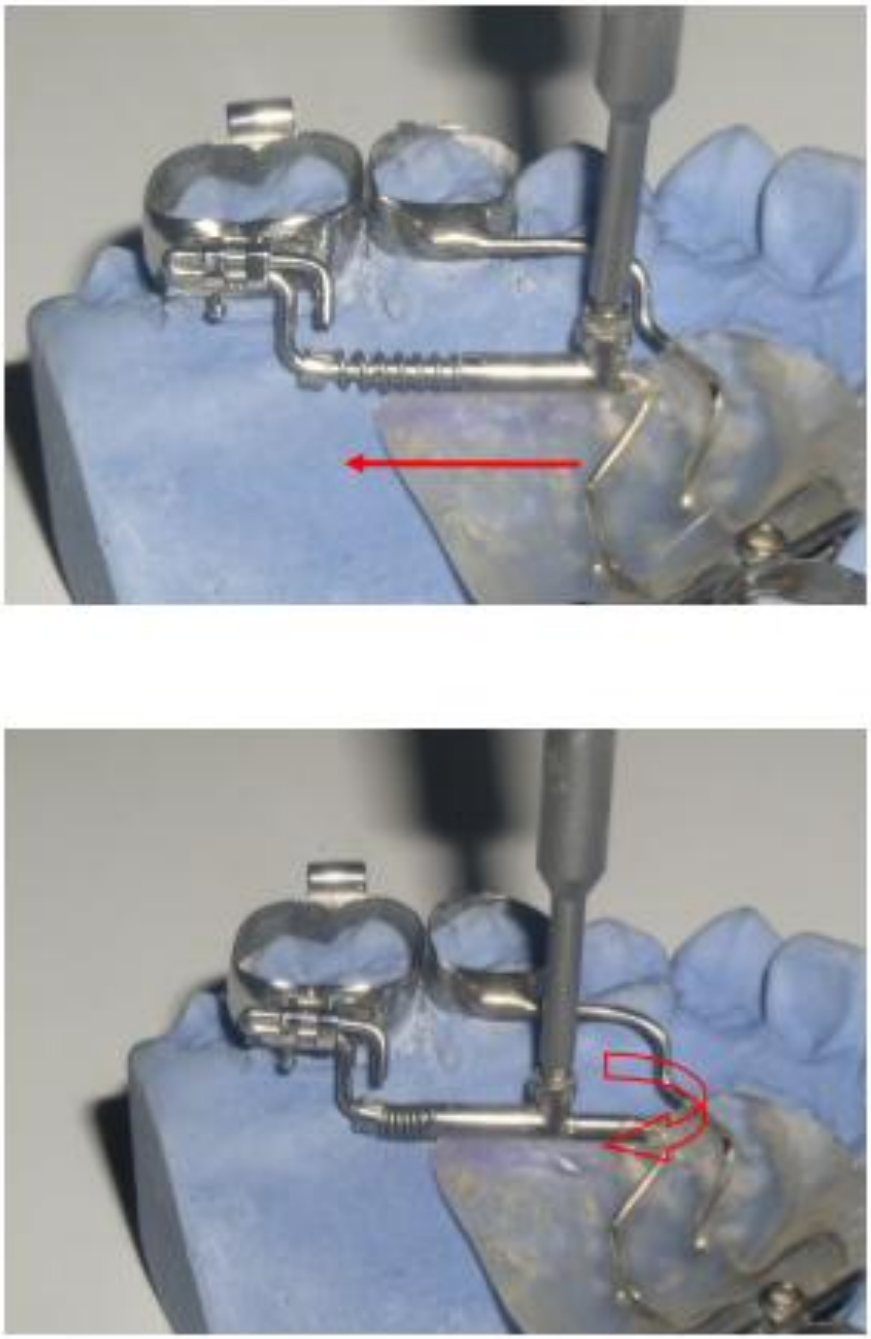
3.2.1.2. Distal Jet Apareyi'nin Uygulanması ve Aktivasyonu

Carano ve Testa (7) ve Bowmen (31) apareyin 6 haftada bir aktive edilmesini önermişlerdir. Çalışmamızda apareyin aktivasyonu 4 haftada bir yapılmıştır. Apareyin aktivasyonu için, posteriora uzanan tüpler üzerindeki kayıcı vida distale doğru kaydırılmış ve vida anahtarı ile o pozisyonda sabitlenerek, Ni-Ti açıcı coillerin sıkıştırılması sağlanmıştır.

Distalizasyon sonrası, 2. premolar dişlerine lehimlenen teller kesilerek Distal Jet Apareyi, Nance Apareyi'ne dönüştürülmüş ve ankraj ünitesi olarak ağızda bırakılmıştır (Şekil 3-4). Bu sırada alınan materyal, tedavi sonu materyali olarak çalışmamıza dahil edilmiştir.



Şekil 3-1 : Distal Jet Apareyi'nin Yapımı



Şekil 3-2 : Apareyin Aktivasyonu



Şekil 3-3 : Distalizasyon düzeneğinin oklüzal düzleme paralel olarak hazırlanması



Şekil 3-4 : Apareyin Nance Apareyi'ne dönüştürülmesi



Şekil 3-5 : Distal Jet Apareyi ile distalizasyon öncesi ağız içi görünüm



Şekil 3-6 : Distal Jet Apareyi ile distalizasyon sonrası ağız içi görünüm

3.2.2. Jones Jig Apareyi'nin Yapımı ve Uygulanışı

3.2.2.1. Jones Jig Apareyi'nin Yapımı

Jones Jig Apareyi ilk olarak 1992 yılında Jones ve White (49) tarafından tanıtılmıştır (American Orthodontics company®-Sheboygan-USA). Aparey, ankraj ünitesi ile üst 1. molar dişlerin bukkal tarafında bulunan sectional ark ve üzerindeki açıcı Ni-Ti coillerden oluşmaktadır. Ni-Ti açıcı coillerin aktivasyonu sectional ark üzerinde bulunan kayıcı vidalarla yapılmaktadır. Ni-Ti coilin 1–5 mm aktivasyonu ile 70-75 gr kuvvet açığa çıkmaktadır. Bölümlü arkın distal tarafı iki bölüme ayrılmaktadır. Oklüzal tarafta kalan uzantı 1. molar dişine simante edilen bandın headgear tüpüne, gingival tarafta kalan uzantı ise 1. molar dişe simante edilen bandın ark teli slotuna yerleştirilmektedir. Distalde yer alan ve molar bandına yerleşen bu iki rehberin görevi, sectional arkın kendi ekseni etrafında dönmesini engellemektir. Ankrajı kuvvetlendirmek amacıyla II. süt azılarından, 1. veya 2. premolardan destek alan modifiye Nance apareyi kullanılmaktadır.

Apareyin laboratuvarda hazırlanma işlemleri için, bant gelecek dişlere separasyon yapıldıktan sonra, bantlar ağıza yerleştirilmiş ve silikon ile ölçü alınmıştır. Ölçü içerisinde kalan bantlar mumlandıktan sonra, alçı model oluşturulmuştur. İlk olarak destek alınacak dişlere yerleştirilen bantların palatinal yüzeylerinden 0,9mm lik bir tel bükülmüştür, bu tel palatal ruga bölgesine oturacak akrilik düğmenin içerisinden geçecek şekilde hazırlanarak, uçları bantlara lehimlenmiştir (Şekil 3-7).

3.2.2.2. Jones Jig Apareyi'nin Klinik Uygulanması ve Aktivasyonu

Model üzerinde hazırlanan Nance apareyi ile 1. molar bantları dişlere simante edilmiştir. Jones Jig apareyi, hasta ağzında diş arkının dış konturuna ve oklüzyon düzlemine paralel seyredecek şekilde her hastaya özel olarak uyumlandırılmaktadır (Şekil 3-8). Apareyin distalindeki tel uzantıları 1. molar bandının hem headgear tüpüne hem de ark teli slotuna oturtulmuş, apareyin üst kısmındaki mesiale dönük çengel ile molar bandındaki çengel tel ligatür ile birbirine sabitlenerek, apareyin yerinden çıkması engellenmiştir. Apareyin aktivasyonu, tel üzerinde kayar halde bulunan gözcüklerin, ince ligatür teli ile 2. premolar dişin braketinin mesial kanadına bağlanması sonucu Ni-Ti açıcı coilin sıkışması ile sağlanmıştır (Şekil 3-9). Ni-Ti Coilin tam aktivasyonu ile yaklaşık 150 g kuvvet açığa çıkmaktadır. 4 haftalık periodik kontroller ile Ni-Ti Coiller sıkıştırılarak uygulanan kuvvetin sabit kalması sağlanmıştır. Distalizasyon

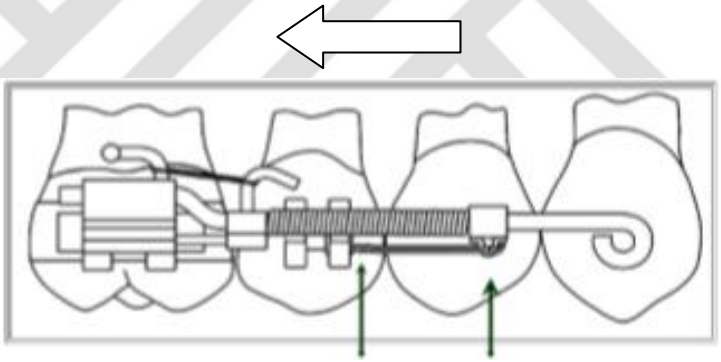
tamamlandıktan sonra, aparey sökülüp hastadan materyal toplanmıştır. Elde edilen distalizasyonun nüksünü önlemek için 1. molar dişleri arasına yeni bir nance apareyi hazırlanarak aynı seans hastaya uygulanmıştır.



Şekil 3-7 : Jones Jig Apareyi'nin Hazırlanması



Şekil 3-8 : Jones Jig Apareyi'nin Bukkalden Görünümü



a **b**

Şekil 3-9 : Jones Jig Apareyi'nin Aktivasyonu (Kayıcı gözcük (b) distale doğru Nİ-Ti coili sıkıştıracak şekilde itilerek, 2. premolar dişin braketinin mesial kanadına (a) ince tel ligatür ile bağlanır)



Şekil 3-10 : Jones Jig Apareyi ile Distalizasyon Öncesi Ağız İçi Görünüm



Şekil 3-11 : Jones Jig Apareyi Uygulandıktan Sonra Ağız İçi Görünüm



Şekil 3-12 : Jones Jig Apareyi ile Distalizasyon Sonrası Ağız İçi Görünüm

3.2.3. Beneslider Apareyi'nin Hazırlanış ve Uygulanışı

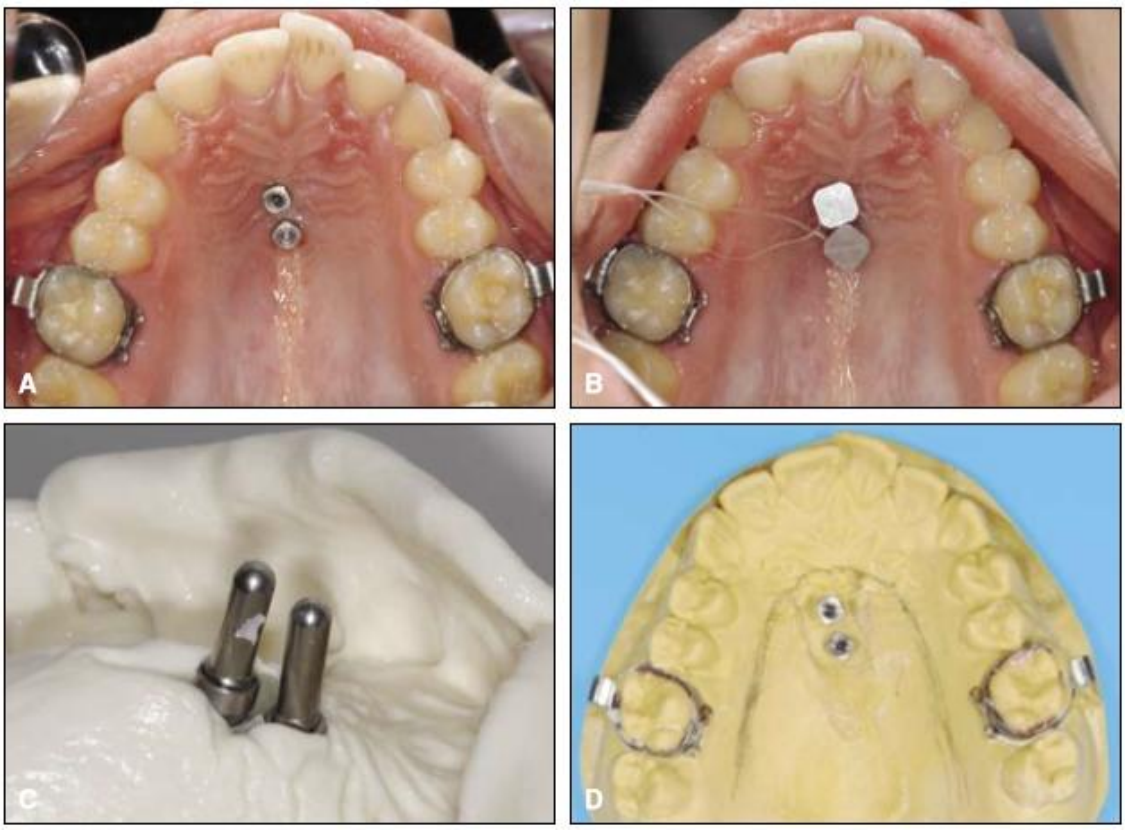
3.2.3.1. Beneslider Apareyi'nin Hazırlanışı

Beneslider Apareyi ilk olarak 2008 yılında Wilmes ve Drescher (96) tarafından tanıtılmıştır (Mondeal North America, Inc.,P.O. Box 500521, San Diego, CA 92150; www.mondeal.us). Aparey konvansiyonel intraoral molar distalizasyon apareylerinden ve hibrit molar distalizasyon apareylerinden farklı olarak sadece mini-implantlardan destek almaktadır. İmplantlar; palatal ruga bölgesine, kaninlerin distalinden geçen horizontal doğrunun Sutura Palatina Media ile kesiştiği bölgenin distaline ve suturanın üzerine arkalı önlü veya suturanın iki yanına sağlı sollu olacak şekilde yerleştirilmiştir. Boyutları 2,0 mm çapında ve 7, 9 veya 11 mm uzunluğunda olacak şekilde seçilmektedir. Mini-implant uygulanmadan önce lokal anestezi altında 3 mm pre-drilling yapılmıştır. Bunu takiben implantlar yerleştirilir, üzerlerine abutmentlar takılır, 1. molar dişlere de bantlar yerleştirilip silikon ile ölçü alınmıştır. Ölçünün içerisine alçı dökülüp model hazırlanmadan önce, silikon içerisinde kalan abutmentların içerisine ağızdaki implantları taklit edecek olan analoglar yerleştirilmiştir. Bu analoglar sayesinde alçı model üzerinde Beneslider sabitlenip, ağıziçi birebir taklit edilerek hazırlıklar yapılabilmiştir (Şekil 3-13). Hazırlanan alçı model üzerinde molar bantlarının palatinallerindeki yuvalara Benetube'ler yerleştirilerek, bu tüplerin içerisinden geçecek şekilde Beneslider Apareyine uygun bükümler yapılmıştır. Mini-implantlar üzerine oturtulan Beneslider'ın plak kısmı, mini-vidalar ile implantların baş kısmındaki yuvalara sabitlenmiştir. Apareyin, Benetube'ler içerisinden geçen uzun kolları üzerine Ni-Ti açıcı coiller ve kayıcı aktivasyon düğmecikleri yerleştirilmiştir (Şekil 3-14).

3.2.3.2. Beneslider Apareyi'nin Uygulanışı

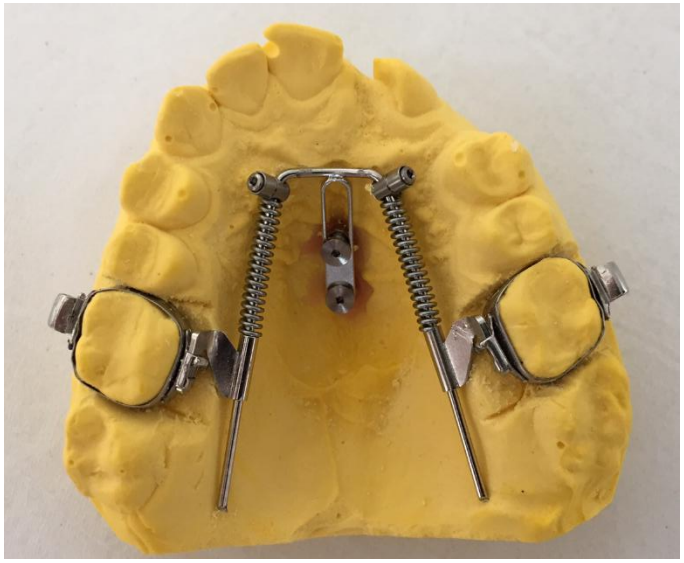
Model üzerinde hastaya uyumlu şekilde hazırlanan aparey ağız ortamına bütün halde transfer edilmiştir. Bu sırada Beneslider'ın uzun kolları üzerindeki Ni-Ti coiller, Benetube'ler ve aktivasyon düğmecikleri ağız içerisine düşmesin diye kolun en distal kısmı bir elastik veya kompozit ile sabitlenmiştir. Molar bantları önceden veya aparey ile aynı anda ağız içerisine simante edilmiştir (Şekil 3-15,16).

Aktivasyon düğmeciklerinin distale doğru itilerek Ni-Ti coillerin sıkıştırılması ile distalizasyon kuvveti ortaya çıkmaktadır. 4 haftada bir periodik aktivasyonlar ile kuvvetin değerinin sabit kalması sağlanmıştır.

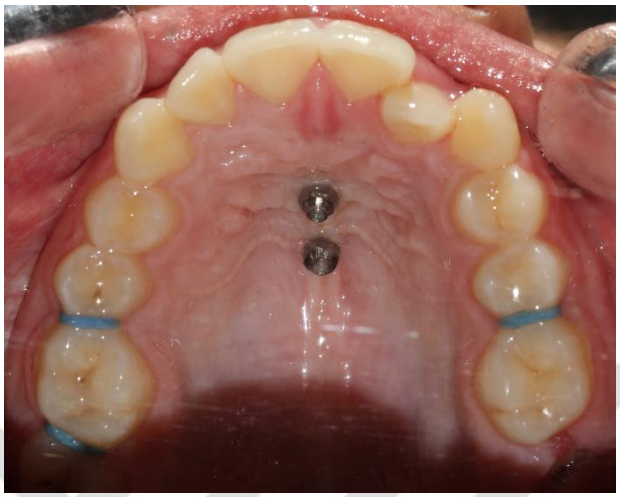


Şekil 3-13 : **Beneslider Apareyi'nin Hazırlanışı**

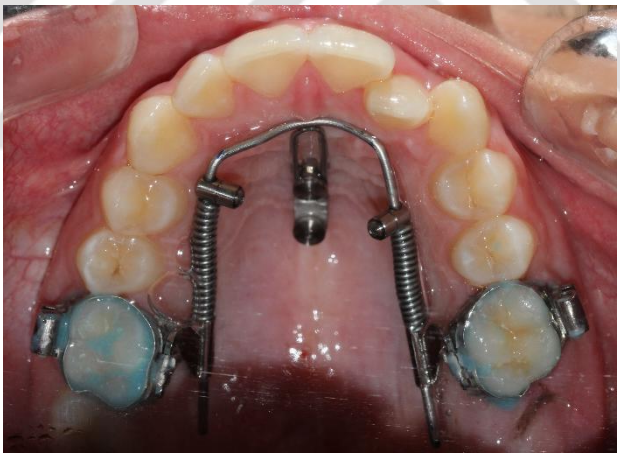
A. Mini-implantların yerleştirilmesi. B. Ölçü parçalarının takılması. C. Ölçü içerisinde kalan ölçü parçalarına analogların yerleştirilmesi. D. Alçı modelin hazırlanması.



Şekil 3-14 : Apareyin model üzerinde hazırlanışı



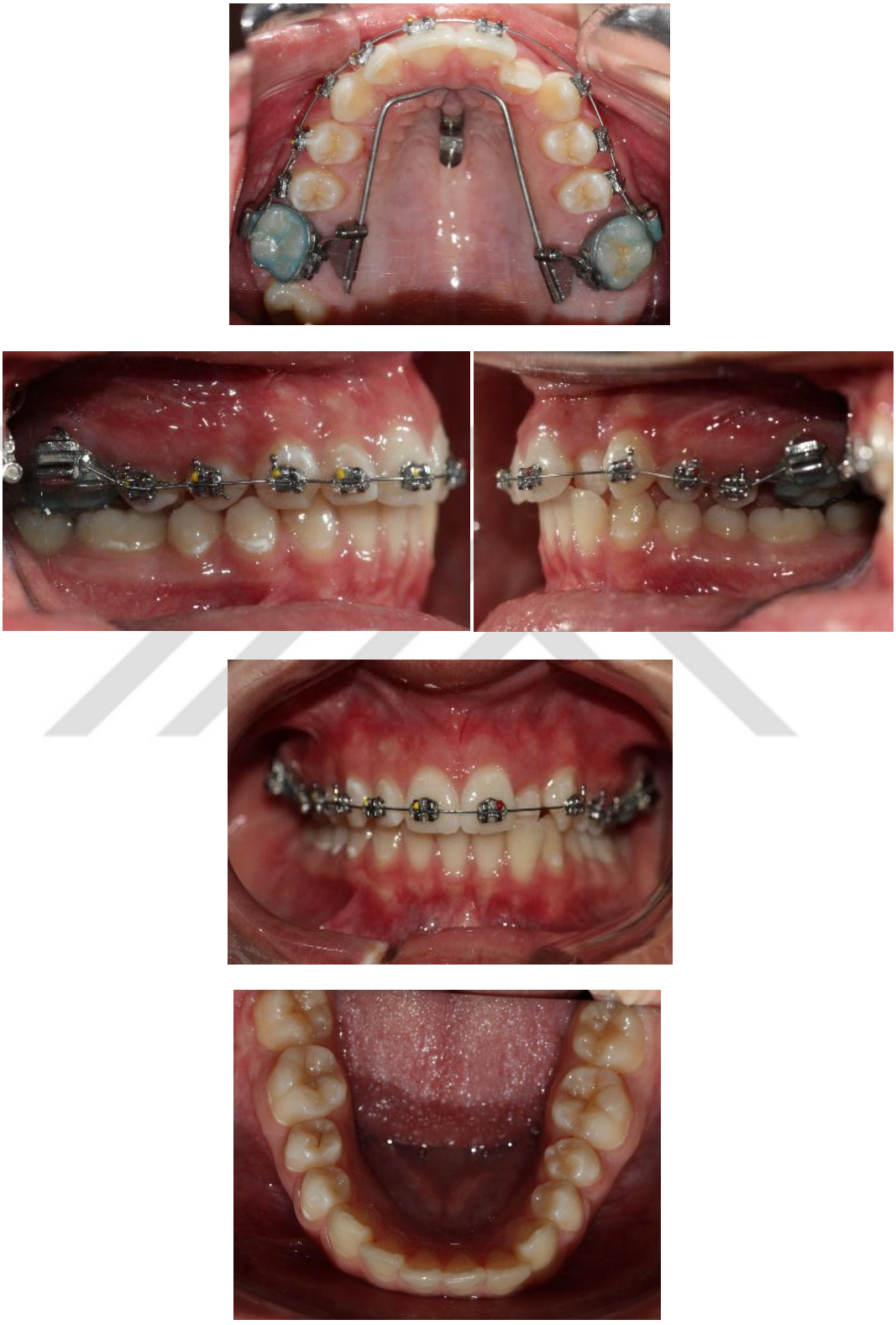
Şekil 3-15 : İmplantlar Uygulandıktan Sonraki Görünüm



Şekil 3-16 : Aparey Uygulandıktan Sonraki Görünüm



Şekil 3-17 : Beneslider Apareyi ile Distalizasyon Öncesi Görünüm



Şekil 3-18 : Beneslider Apareyi ile Distalizasyon Sonrası Görünüm

3.2.4. Sefalometrik Yöntem

3.2.4.1. Sefalometrik Radyografilerin Çekilmesi

Lateral sefalometrik radyografiler İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında bulunan 'Sirona Orthophos XG Plus' makine kullanılarak elde edilmiştir. Radyografiler, bireyin Frankfort Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ve birey sentrik oklüzyon pozisyonundayken alınmıştır.

Lateral sefalometrik radyografilerin çizimi, negatoskop üzerinde aydınger kağıdına 0,3 mm'lik kurşun kalem kullanılarak yapılmıştır. Kemik, diş veya yumuşak dokulardaki çift görüntülerde yapılar ortalanarak çizilmiştir. Elle yapılan çizim ve ölçümler 0,5 mm ve 0,5° duyarlılıkla yapılmıştır.

Her üç tedavi grubundaki hastalardan, distalizasyon apareyleri uygulanmadan önce, ve distalizasyon tamamlandıktan hemen sonra ikişer kez olmak üzere toplam 4 adet lateral sefalometrik radyografi alınmıştır. Standart olarak çekilen birinci radyografiler iskeletsel ve yumuşak doku ölçümlerinde kullanılırken, metal rehberlerin ağızda yapıştırılmasından sonra çekilen ikinci radyografiler dişsel lineer ve açısal ölçümlerde kullanılmıştır. Her üç tedavi grubundaki hastalardan distalizasyon öncesi ve sonrası alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinde iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokulardaki değişiklikleri belirlemek için ;

I. 17 iskeletsel

II. 13 dişsel

III. 3 yumuşak doku olmak üzere ,

toplam 33 parametre ölçülmüştür (1,97).

3.2.4.2. Sefalometrik Radyografilerde Metal Rehberlerin Kullanılması

Hastalardan elde edilen lateral sefalometrik radyografilerin çiziminde üst 1. molar, üst 2. premolar ile üst santral dişlerin sağ ve sol görüntülerinin kesin olarak belirlenmesi, dolayısıyla daha güvenilir sonuçların sağlanması amacıyla, bu dişlere metal rehberler hazırlanmıştır. 2000 yılında Keleş ve Sayınsu (28) tarafından tarif edilen yöntemde, 0.017X0.025 inch çelik teller dişlerin oklüzal veya insizal yüzeyinden vestibül yüzüne uzanacak şekilde hazırlanmış ve dişlerin oklüzal veya insizal yüzeylerinde soğuk akril'den yapılan kuronlar içinde yerleştirilmiştir.

Çalışmamızda, metal rehberler, hastalarda distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası alınan sefalometrik radyografilerde dişlerin oklüzal veya insizal yüzeylerine geçici olarak yapıştırılmıştır. Rehberler uygulanırken molar bantlar çıkartılmaktadır. Metal rehber içeren kuronlar, hastanın ağzını kapatmasını ve radyografilerin sentrik oklüzyonda çekilmesini engellemesinden dolayı yanıltıcı sonuçların elde edilmemesi açısından, metal rehberlerle çekilen radyografiler ,yalnızca dişsel linear ve açısal ölçümler için kullanılmıştır. Diğer tüm ölçümler standart olarak çekilen radyografilerde gerçekleştirilmiştir. Radyografilerin çekiminde;

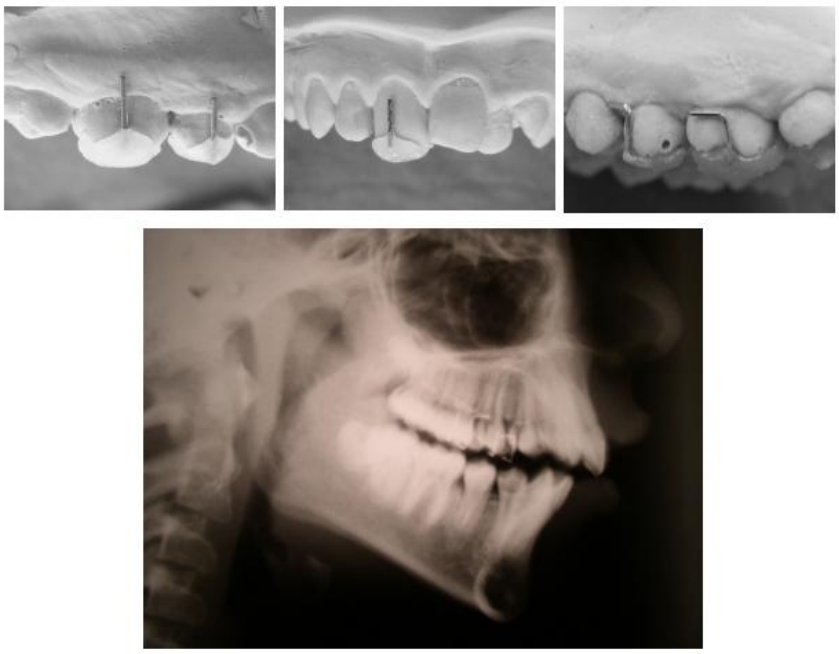
I. Üst sağ santral,

II. Üst sağ ve sol 2. premolar,

III. Üst sağ ve sol 1. molar dişlerine

metal rehberler yapıştırılarak, distalizasyon öncesi ve sonrasında bu dişlerde meydana gelen açısal ve milimetrik değişiklikler hassasiyetle ölçülmüştür (Şekil 3-18).

Sağ ve sol 2. premolar ve 1. molar dişlerine uygulanan metal rehberler ile bu dişlere ait sagittal ve vertikal ölçümlerin değerlendirilmesinde, sağ ve sol ölçümlerin ortalaması alınarak tek bir değer kullanılmıştır.



Şekil 3-19 : Sefalometrik Radyografide Metal Rehberlerin Kullanılması

3.2.4.3. Sefalometrik Radyografilerde Kullanılan Sefalometrik Noktalar

1- Sella (S) : Sella turcica'nin geometrik merkezi

2- Nasion (N) : Sutura frontonasalis'in en ön ve o bölgedeki en derin noktası

3- Spina Nasalis Anterior (ANS) : Üst çenenin en ileri ve en uç noktası

4- Spina Nasalis Posterior (PNS) : Üst çenenin en arka ve en uç noktası

5- A noktası (A) : Spina nasalis anterior'den üst kesici dişe uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktası

6- B noktası (B) : Alt kesici dişten çene ucuna uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktası

7- Pogonion (PgS) : Alt çene ucunun en ileri noktası

8- Gnathion (Gn) : Alt çene ucunun en ileri ve en alt noktası

9- Menton (Me) : Alt çene ucunun en alt noktası

10- Gonion (Go) : Corpus mandibularis alt kenarı ile , ramus mandibularis arka kenarının birleştiği gonion bölgesindeki çıkıntının en dış noktası

11- Yumuşak Doku Pogonion (PgS) : Yumuşak doku üzerinde , alt çene ucunun en ileri noktası

12- Steiner S noktası : Burun ucu ve subnazal nokta arasındaki S şeklindeki kıvrımın orta noktası

13- Labiale superius (Ls) : Üst dudak mukozasının en ileri ve en çıkıntılı noktası

14- Labiale inferius (Li) : Alt dudak mukozasının en ileri ve en çıkıntılı noktası

15- Üst 1. molar dişi işaret noktası (6) : Üst 1. molar dişler üzerinde yapıştırılan metal rehberlerin yatay ve dikey kısımlarının kesiştiği nokta

16- Üst 2. premolar işaret noktası (5) : Üst 2. premolar dişler üzerinde yapıştırılan metal rehberlerin yatay ve dikey kısımlarının kesiştiği nokta

17- Üst santral diş işaret noktası (1) : Üst santral dişin üzerimdeki metal rehberin dikey bölümünün en üst noktası

3.2.4.4. Sefalometrik Radyografilerde Kullanılan Sefalometrik Düzlemler

1- Sella-Nasion Düzlemi (SN) : Sella (S) ve Nasion (N) noktalarını birleştiren düzlem

2- NA Düzlemi (NA) : Nasion noktası ile A noktasından geçen düzlem

3- NB Düzlemi (NB) : Nasion noktası ile B noktasından geçen düzlem

4- Oklüzal Düzlem (Okl. Düz.) : Alt ve üst kesicilerin kesici kenarlarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile alt ve üst 1. molarların kapanışının orta noktasından geçen düzlem

5- Palatal Düzlem (ANS-PNS) : Spina nasalin anterior ile spina nasaliz posterior'u birleştiren düzlem

6- Manibular Düzlem (Go-Me) : gonion (Go) noktası ile menton (Me) nokatlarından geçen düzlem

7- Steiner S Doğrusu : Burun ucu ile üst dudağın üst kısmının oluşturduğu 'S' harfinin orta noktasından PgS noktasına çizilen teğet

3.2.4.5. Sefalometrik Radyografilerde Referans Düzlemlerin Oluşturulması

1- Horizontal Düzlem (HD) : Sella-Nasion (SN) düzlemine 6°'lik açı yapacak şekilde ve SN düzleminin altında kalacak şekilde S noktasından çizilen horizontal referans düzlem (98)

2- Vertikal Düzlem (VD) : Sella (S) noktasından Horizontal Düzleme (HD) dik olarak indirilen vertikal referans düzlem

3.2.4.6. Sefalometrik Radyografilerde Yapılan İskeletsel Ölçümler

1- SNA Açısı (SNA) : Sella-Nasion (SN) ile Nasion-A (NA) doğruları arasında kalan açı

2- SNB Açısı (SNB) : Sella-Nasion (SN) ile Nasion-B (NB) doğruları arasında kalan açı

3- ANB açısı (ANB) : NA ile NB doğruları arasında kalan açı

4- Wits değeri (Wits) : A ve B noktalarından oklüzal düzleme indirilen dikmeler arasındaki ön arka yöndeki uzaklık

5- SN/ ANS-PNS açısı: Sella-Nasion düzlemi ile palatal düzlem arasında kalan açı

6- SN/Go-Me açısı : Sella-Nasion düzlemi ile alt çene düzlemi arasında kalan açı

7- Jarabak Oranı (N-Me/S-Go) : Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı

8- N-Me uzunluğu : N noktası ile Me noktası arasındaki uzaklık (Tüm ön yüz yüksekliğini göstermektedir.)

9- S-Go uzunluğu : S noktası ile Go noktası arasındaki uzaklıktır (Arka yüz yüksekliğini göstermektedir.)

10- N-S-Gn (Y ekseni) : Sella-Nasion (SN) ile Nasion –Gnathion doğrultuları arasında kalan dar açı (Alt çenenin gelişim yönünü belirlemektedir.)

11- N-A-Pg (konveksite açısı) : Nasion ,A ve Pogonion noktalarının oluşturduğu açı

3.2.4.7. Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Dişsel Ölçümler

1- 6-HD Açısı : Üst 1. molar dişi metal rehberinin dikey uzantısının horizontal düzlem (HD) ile yaptığı distal açı

2- 5-HD Açısı : Üst 2. premolar dişi metal rehberinin dikey uzantısının horizontal düzlem (HD) ile yaptığı distal açı

3- 1-HD Açısı : Üst sağ santral dişin metal rehberinin dikey uzantısının horizontal düzlem (HD) ile yaptığı distal açı

4- 6-HD Uzaklığı : Üst 1. molar dişi metal rehberinin yatay ve dikey uzantılarının kesiştiği nokta ile horizontal düzlem (HD) arasındaki mesafe

5- 5-HD Uzaklığı : Üst 2. Premolar dişi metal rehberinin yatay ve dikey uzantılarının kesiştiği nokta ile horizontal düzlem (HD) arasındaki mesafe

6- 1-HD Uzaklığı : üst sağ santral dişin metal rehberinin dikey uzantısının uç noktası ile horizontal düzlem (HD) arasındaki mesafe

7- 6-VD Uzaklığı : Üst 1. molar dişi metal rehberinin yatay ve dikey uzantılarının kesiştiği nokta ile vertikal düzlem (VD) arasındaki mesafe

8- 5-VD Uzaklığı : Üst 2. premolar dişi metal rehberinin yatay ve dikey uzantılarının kesiştiği nokta ile vertikal düzlem (VD) arasındaki mesafe

9- 1-VD Uzaklığı : Üst sağ santral dişin metal rehberinin dikey uzantısının uç noktası ile vertikal düzlem (VD) arasındaki mesafe

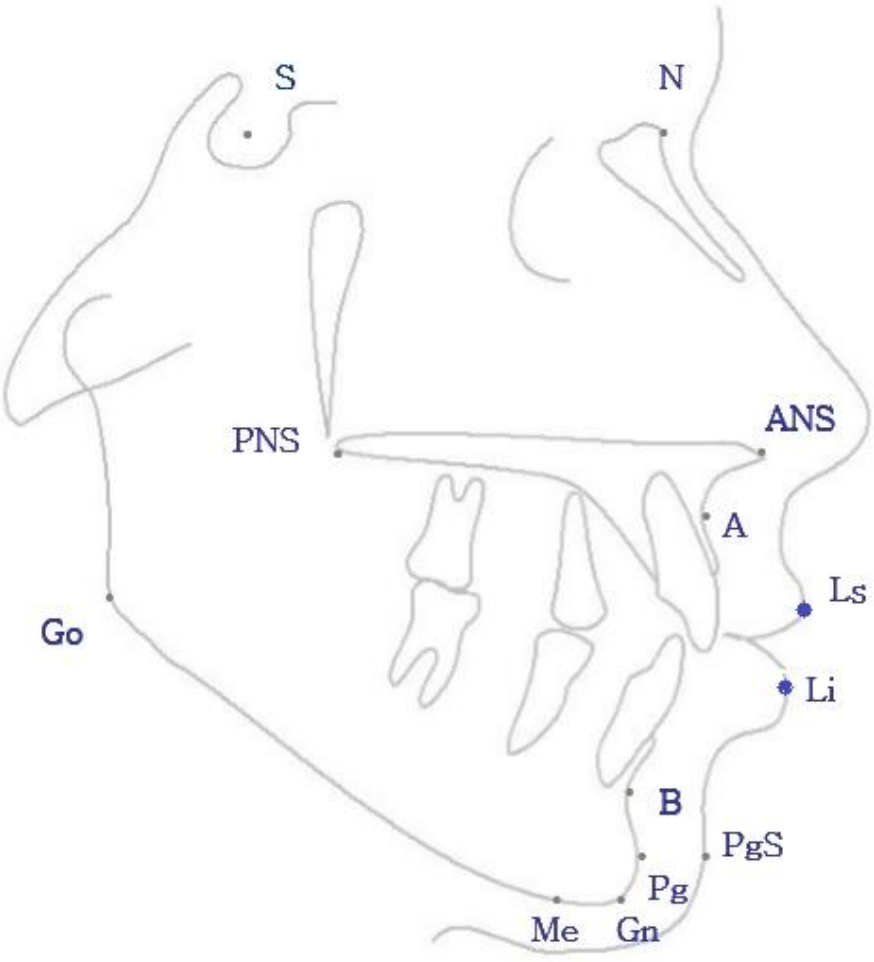
10- Overjet : Üst santral dişin kesici kenarı ile alt santral dişin vestibül yüzeyi arasındaki sagittal yöndeki mesafe

11- Overbite : Alt ve üst kesici dişlerin kesici kenarlar arasında dik yöndeki mesafe

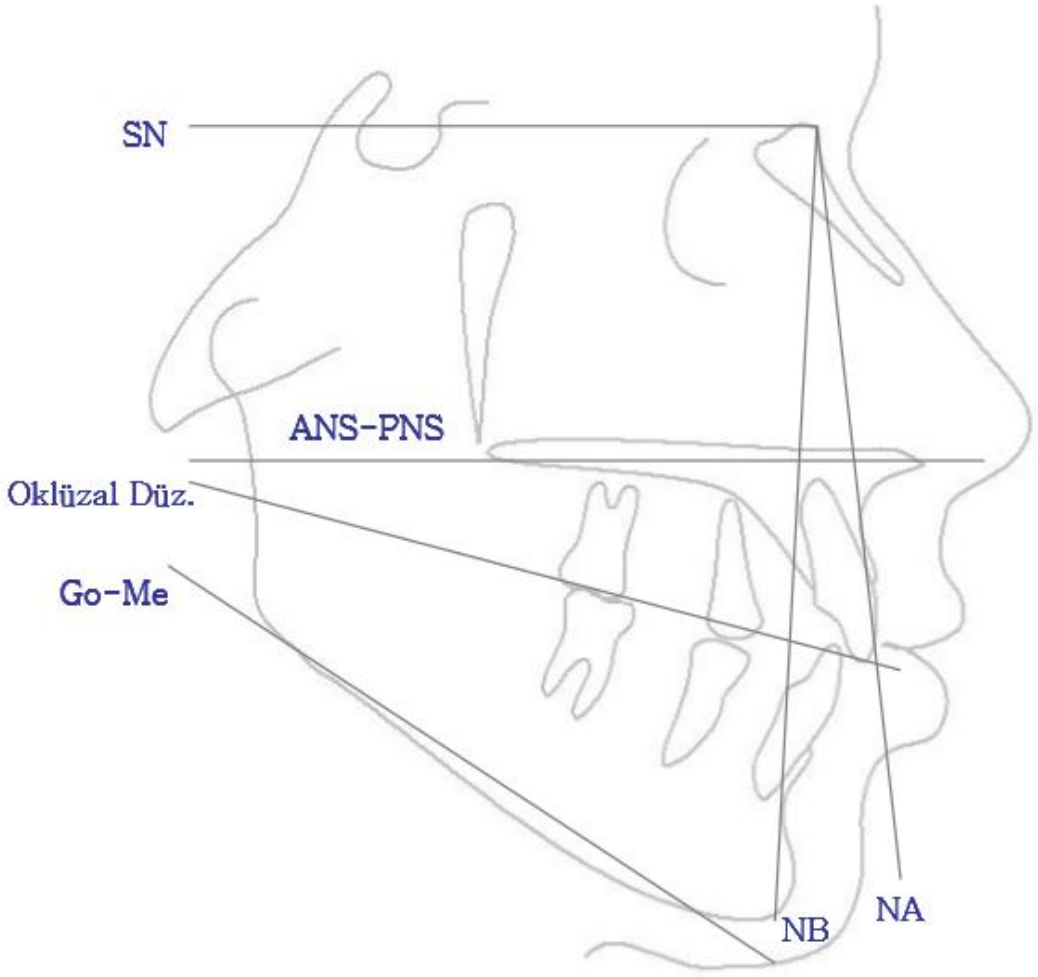
3.2.4.8. Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Yumuşak Doku Ölçümleri

1- Steiner S Doğrusu - Üst Dudak (Steiner'S-Ls) : Steiner estetik doğrusu ile üst dudak arasındaki mesafe

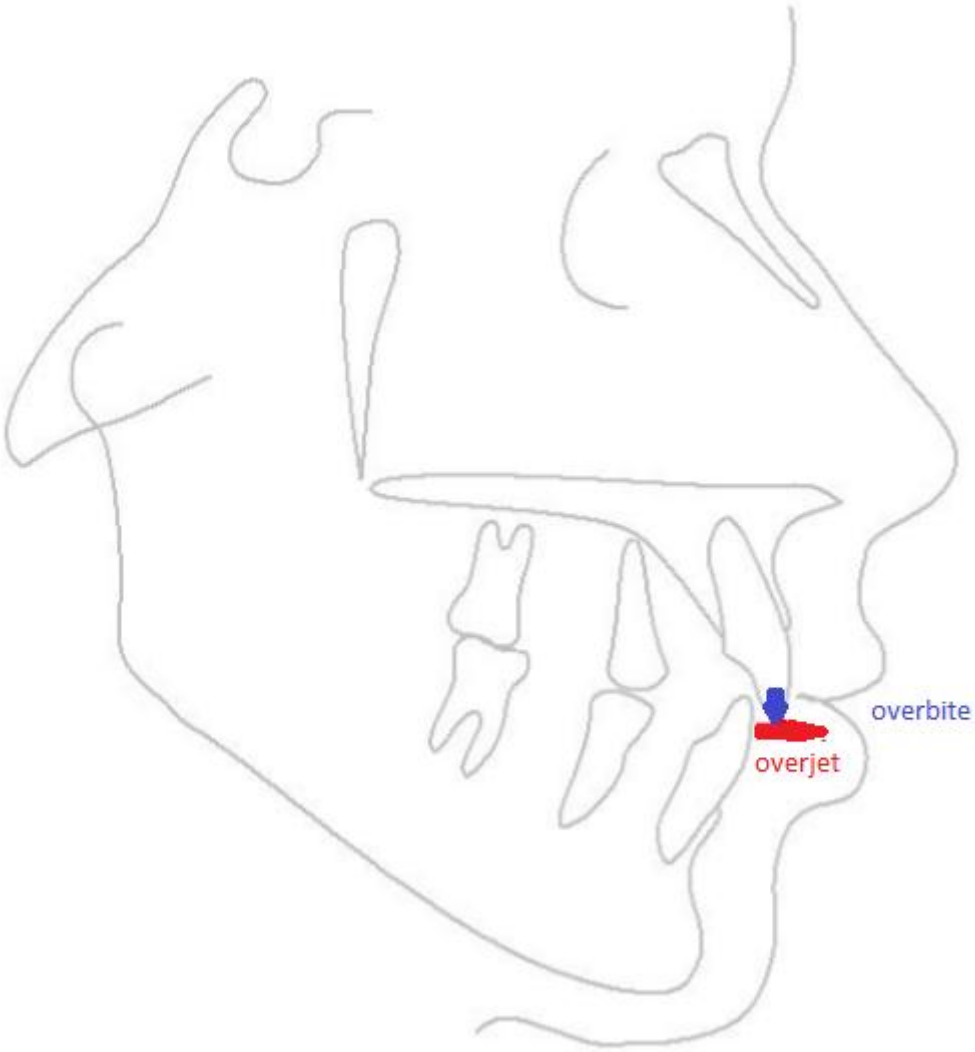
2- Steiner S Doğrusu - Alt Dudak (Steiner'S-Li) : Steiner estetik doğrusu ile alt dudak arasındaki mesafe



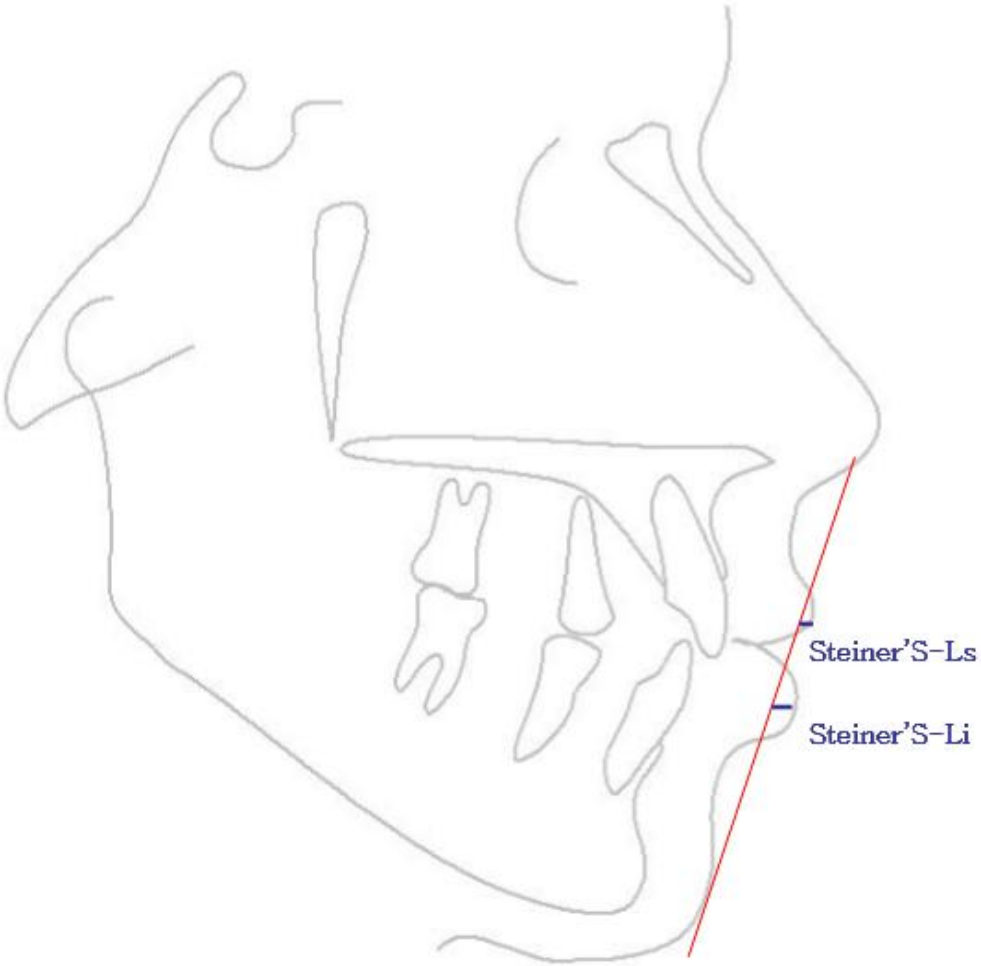
Şekil 3-20 :Sefalometrik Radyografide Kullanılan Noktalar



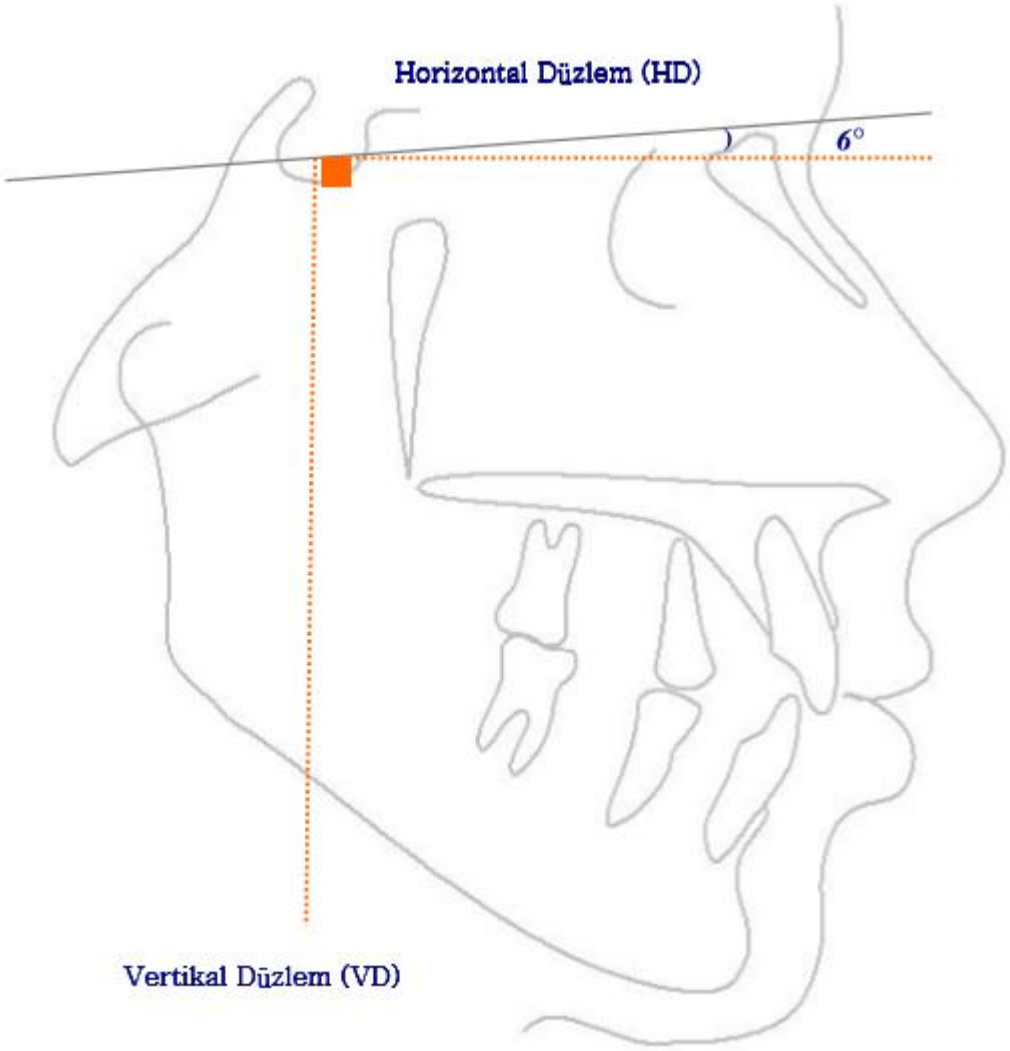
Şekil 3-21 : Sefalometrik Radyografide Kullanılan Düzlemler



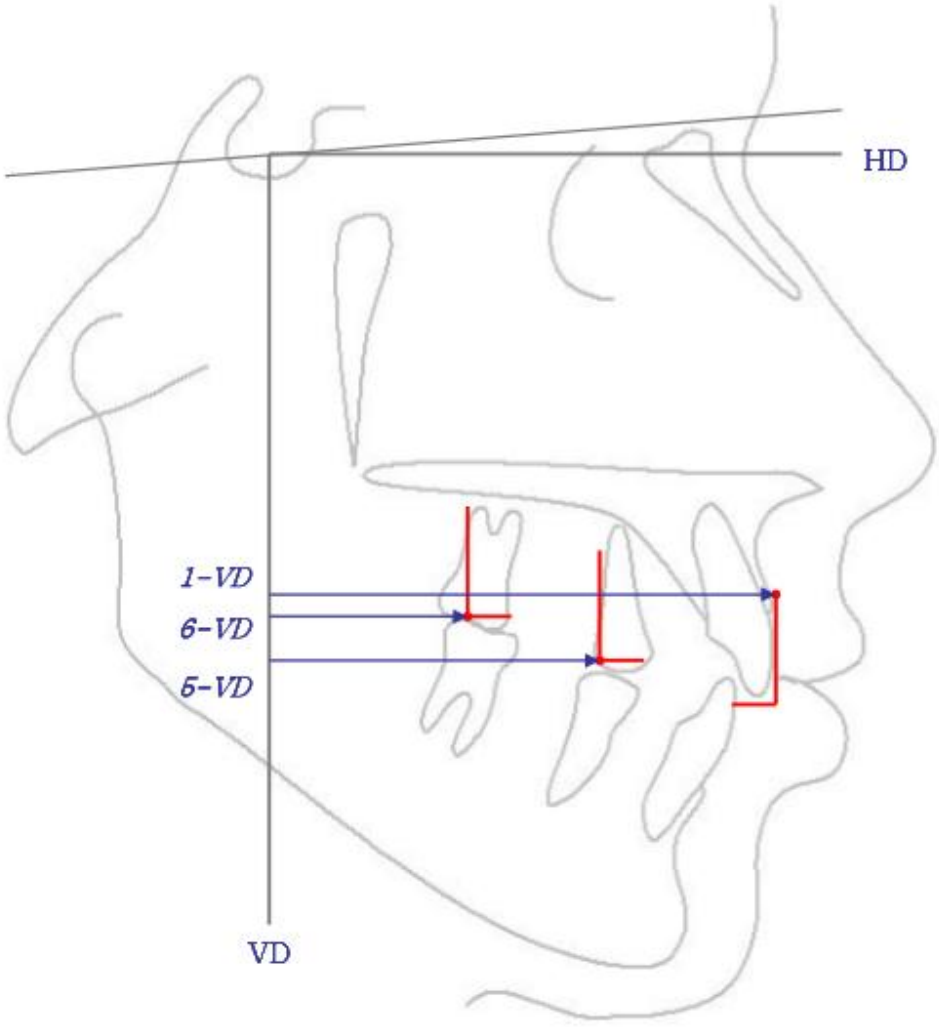
Şekil 3-22 : Sefalometrik Radyografide Yapılan Dişsel Ölçümler



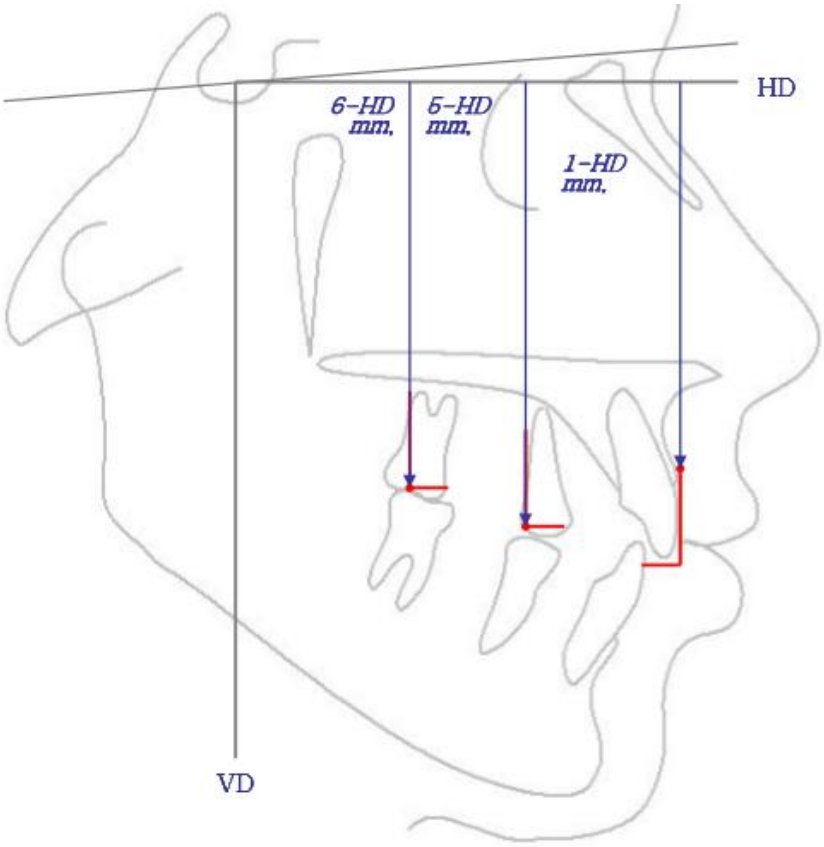
Şekil 3-23 : Sefalometrik Radyografide Yapılan Yumuşak Doku Ölçümleri



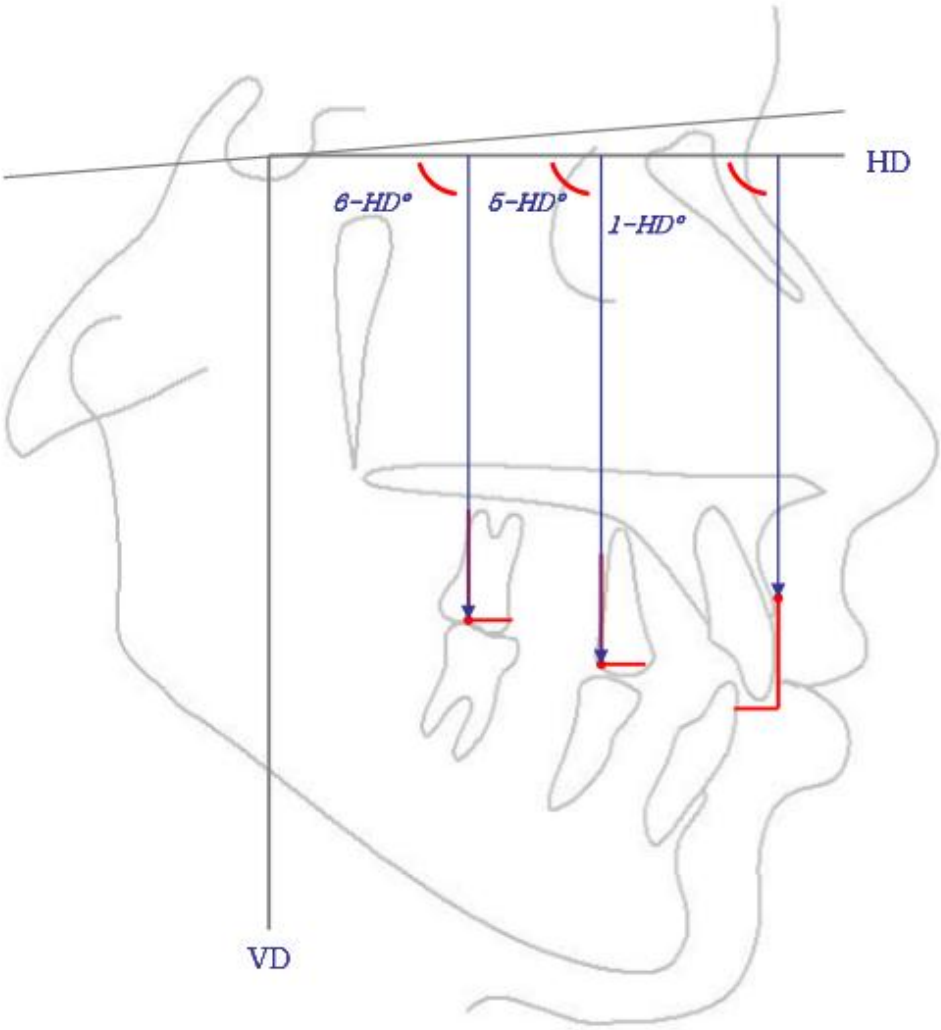
Şekil 3-24 : Sefalometrik Radyografide Oluşturulan Referans Düzlemleri



Şekil 3-25 : Sefalometrik Radyografide Metal Rehberlerle Vertikal Düzlemde Yapılan Dişsel Lineer Ölçümler



Şekil 3-26 : Sefalometrik Radyografide Metal Rehberlerle Horizontal Düzlemde Yapılan Dişsel Lineer Ölçümler



Şekil 3-27 : Sefalometrik Radyografide Metal Rehberlerle Horizontal Düzlemde Yapılan Dişsel Açısal Ölçümler

3.2.5. Model Analizi

3.2.5.1. Model Analizinin Metodu

Tedavi edilen her üç gruptaki hastalardan, distalizasyon öncesi ve distalizasyon tamamladıktan sonra alt ve üst çenelerden ölçüler alınmış ve ortodontik modeller hazırlanmıştır. Elde edilen modeller üzerinde , anterior palatal raphe, posterior palatal raphe, 1. molar ile 2. premolar tüberkül tepeleri 0.5 mm işaret kalemi ile işaretlenmiştir. Champagne yöntemi kullanılarak, alçı modellerin oklüzal yüzeyleri fotokopi makinesi camı üzerinde olacak şekilde yerleştirilerek model fotokopileri elde edilmiştir (99).

Model fotokopileri üzerinde referans düzlemi olarak anterior palatal raphe ile posterior palatal raphe noktalarını birleştiren doğru Median Düzlem (MD) olarak kullanılmıştır.

3.2.5.2. Model Analizinde Kullanılan Ölçümler

1- 6 - 6 Arası Mesafe : Model fotokopileri üzerinde, üst sağ ve sol 1. molar dişlerin tüberkül tepelerini birleştiren çizgilerin kesişme noktaları arasındaki mesafe

2- 5 - 5 Arası Mesafe : Model fotokopileri üzerinde, üst sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal ve palatinal tüberkül tepelerini birleştiren çizginin orta noktaları arasındaki mesafe

3- 6 - MD Açısı : Model fotokopileri üzerinde ,üst sağ ve sol 1. molar dişlerin meziobukkal ve distopalatinal tüberkülleri birleştiren doğrunun median düzlem ile (MD) yaptığı mezial açı

4- 5 - MD Açısı : Model fotokopileri üzerinde ,üst sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal ve palatinal tüberküllerini birleştiren doğrunun median düzlem ile (MD) yaptığı mezial açı



Şekil 3-28 : Model Analizinde Kullanılan Düzlem ve Ölçümler

3.2.6. İstatistiksel Değerlendirme

-Çalışmaya başlanmadan önce Power Analizi yapılmış, her grup için gerekli minimum denek sayısı 6,7 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç göz önünde bulundurularak 3 gruba da 10'ar birey dahil edilmiştir.

-Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) paket programı ile yapılmış,

-Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama,standart sapma) yanı sıra değişkenlerin dağılımları Kolmogorov Simirnov testi ile belirlenmiş,

-**Normal dağılım gösteren değişkenlerin**,

-Gruplar arası karşılaştırmalarında tek yönlü varyans analizi,

-Alt grup karşılaştırmalarında Tukey çoklu karşılaştırma testi,

-Tedavi öncesi ve sonrası değişimleri belirlemede eşlendirilmiş t testi,

-**Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin**,

-Gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis Testi,

-Alt grup karşılaştırmalarında Dunn's çoklu karşılaştırma testi,

-Tedavi öncesi ve sonrası değişimleri belirlemede Wilcoxon testi,

-Ölçüm güvenilirliğini belirlemede Sınıfiçi korelasyon katsayısı ve %95 Güven Aralığı kullanılmış,

-Sonuçlar; $p>0,05$ (anlamsız), $p<0,05$ (anlamlı), $p<0,01$ (ileri derecede anlamlı), $p<0,001$ (çok ileri derecede anlamlı) anlamlılık düzeylerinde değerlendirilmiştir (100).

3.2.7. Metod Hatası

Distalizasyon öncesi ve sonrası hastalardan elde edilen sefalometrik radyografiler ve model analizlerinde meydana gelen bireysel çizim ve ölçüm hatalarını değerlendirmek amacıyla , metod hatası analizi yapılmıştır. 30 hastaya ait toplam 120 sefalometrik radyografi içinden 40 tanesi rastgele seçilmiştir. 20'si metal rehber içeren , 20'si metal rehberi olmayan, toplam 40 adet sefalometrik radyografi, aynı araştırmacı tarafından 1 ay ara ile ikinci kez çizilmiştir.

Model analizine ilişkin metod hatasını belirlemek amacıyla, 10'u distalizasyon öncesi, 10'u distalizasyon sonrası olmak üzere toplam 20 adet model fotokopisi , aynı araştırmacı tarafından 1 ay ara ile yeniden çizilerek ölçülmüştür.

Tekrarlanan ölçümler Sınıf içi Korelasyon Katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient) analizi ile değerlendirilmiştir(101).

4. BULGULAR

Distal Jet, Jones Jig ve Beneslider Apareyleri uygulanarak, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi görmüş 30 hasta üzerinde yürütülen çalışmamızda, bireylerin kronolojik yaş, iskelet yaşı ve üst 1. molar dişlerin distalizasyon sürelerinin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4-1'de verilmiştir. Gruplar arasında; kronolojik yaş bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olsa da ($p<0,05$), iskelet yaşı ve üst 1. molar dişin distalizasyon sürecini kapsayan tedavi süreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark bulunmamıştır.

Tablo 4- 1 : Kronolojik Yaş Ortalamaları ve Distalizasyon Süreleri

	Distal jet Grubu n:10	**Jones jig Grubu n:10**	**Beneslider Grubu n:10**	**p***
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
Kronolojik Yaş (yıl)	17,11±1,31	15,08±2,06	14,54±0,99	**0,002**
İskelet Yaşı (yıl)	14,80±1,48	14,7±1,25	15,5±0,85	0,295
Tedavi Süresi (ay)	7,70±1,70	7,60±1,97	6,90±2,18	0,616

Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA); p<0,05*, p<0,01**, p<0,001**

4.1. Metod Hatasının Bulguları

Tablo 4-2'de metod hatası ile ilgili sonuçlar gösterilmiştir. Her ölçüm için ayrı ayrı metod hatası ve %95'lik güven aralığının alt ve üst sınırları gösterilmiştir. Her gruptan rastgele alınan 5'er hastanın ölçümleri iki kez tekrarlanarak ölçüm güvenilirliği test edilmiştir. Ölçüm güvenilirliği sınıf içi korelasyon katsayıları 0,715 ile 0,912 arasında değişmektedir. Tüm ölçümlerin güvenilirlik sınırı 0,700 üzerinde bulunmuştur.

Tablo 4- 2 : Ölçüm Güvenilirliğini Test Etmek İçin Yapılan Sınıfiçi Korelasyon Katsayısı Analizi

	Sınıfiçi Korelasyon Katsayısı*	%95 G.A.
SNA (°)	0,832	0,811-0,916
SNB (°)	0,833	0,809-0,937
ANB (°)	0,897	0,843-0,975
Wits (mm)	0,908	0,875-0,976
S-N (mm)	0,773	0,718-0,806
Go-Me (mm)	0,863	0,798-0,929
N-S-Ar (°)	0,767	0,725-0,812
S-Ar-Go (°)	0,772	0,705-0,798
Ar-Go-Me (°)	0,865	0,776-0,881
SN/AP (°)	0,862	0,814-0,896
SN/Okl (°)	0,834	0,807-0,875
SN/GoMe (°)	0,734	0,697-0,811
N-S-Gn (°)	0,876	0,814-0,903
N–Me (mm)	0,834	0,798-0,897
S–Go (mm)	0,898	0,834-0,907
Jarabak (%)	0,731	0,706-0,788
Convexity (°)	0,821	0,796-0,865
Convexity' (°)	0,774	0,708-0,794
Steiner'S-Ls (mm)	0,789	0,756-0,842
Steiner'S-Li (mm)	0,884	0,713-0,834
6-HD (°)	0,715	0,697-0,779
5-HD (°)	0,846	0,714-0,794
1-HD (°)	0,779	0,722-0,796
6-HD (mm)	0,765	0,712-0,784
5-HD (mm)	0,798	0,764-0,817
1-HD (mm)	0,803	0,789-0,861
6-VD (mm)	0,748	0,702-0,799
5-VD (mm)	0,725	0,697-0,782
1-VD (mm)	0,829	0,798-0,896

Overjet (mm)	0,819	0,759-0,881
Overbite (mm)	0,879	0,814-0,972
1/SN (°)	0,845	0,729-0,974
1/GoMe (°)	0,818	0,733-0,952
6-6 Arası (mm)	0,857	0,831-0,975
6-MD (°)	0,883	0,825-0,955
5-5 Arası (mm)	0,912	0,882-0,984
5-MD (°)	0,901	0,864-0,994

***Sınıf içi Korelasyon Katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient) Analizi**

4.2. Tedavi Öncesi Ortalama Değerlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Tedavi öncesi ortalama değerlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4-3'de gösterilmiştir. Üç gruptan alınan kayıtlar üzerinde yapılan ölçümlerde, tedavi öncesi ortalama değerlerin karşılaştırılmasında, S-N (mm; $p<0,001$), SN/Oklüzal Düzlem (°; $p<0,01$), 5-HD (mm; $p<0,001$), 5-HD (°; $p<0,05$), 6-HD (mm; $p<0,001$), 6-HD (°; $p<0,05$) ve Overbite (mm;$p<0,01$) dışında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (Tablo 4-3).

Tablo 4- 3 : Tedavi Öncesi Ölçümlerin Gruplararası Karşılaştırılması

	Distal jet Grubu n:10	**Jones jig Grubu n:10**	**Beneslider Grubu n:10**	**p***
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
SNA (°)	78,30±4,32	78,85±3,21	79,55±4,62	0,793
SNB (°)	74,15±3,50	75,25±2,18	75,59±5,00	0,671
ANB (°)	4,15±2,03	3,50±1,70	3,98±1,83	0,722
Wits (mm)	2,45±2,39	3,40±1,90	1,80±1,32	0,191†
S-N (mm)	71,90±3,11	72,70±4,00	65,50±3,10	**0,0001*****
Go-Me (mm)	68,10±4,23	72,80±4,76	68,40±3,86	0,057
N-S-Ar (°)	127,7±5,50	126,90±3,14	127,80±5,16	0,897
S-Ar-Go (°)	140,20±4,21	143,55±4,90	144,20±7,97	0,286
Ar-Go-Me (°)	127,00±3,23	125,70±4,40	121,70±6,45	0,056
SN/AP (°)	8,60±2,55	7,60±3,44	8,17±3,66	0,790

SN/Okl. (°)	18,30±2,41	15,10±2,73	22,00±4,83	**0,001*** **
SN/GoMe (°)	34,10±2,81	34,35±4,01	33,70±6,78	0,955
N-S-Gn (°)	69,75±3,62	70,80±1,75	70,40±5,40	0,831
N–Me (mm)	118,05±8,08	114,90±16,37	112,10±5,86	0,495
S–Go (mm)	77,25±4,63	84,10±16,04	73,80±5,88	0,09
Jarabak (%)	65,23±2,29	64,30±3,60	65,90±5,57	0,678
Convexity (°)	174,40±4,81	175,80±5,27	173,90±5,2	0,692
Convexity' (°)	160,80±4,44	164,90±6,85	158,90±5,65	0,075†
Steiner'S/Ls(mm)	0,55±1,76	-1,35±1,84	0,00±2,26	0,103
Steiner'S/Li(mm)	-0,60±1,79	-1,75±3,36	0,50±2,59	0,186†
6-HD (°)	70,25±3,07	71,58±4,66	77,65±8,27	**0,018***
5-HD (°)	72,53±5,5	80,25±3,37	79,80±8,05	**0,011***
1-HD (°)	77,50±11,73	79,20±10,64	83,60±11,74	0,475
6-HD (mm)	67,88±3,88	70,78±4,27	60,6±5,7	**0,0001*** **
5-HD (mm)	70,43±4,05	73,88±3,14	63,80±5,92	**0,0001*** **
1-HD (mm)	68,7±4,84	71,05±3,37	73,70±7,04	0,128
6-VD (mm)	35,53±3,62	35,25±4,91	36,25±8,09	0,925
5-VD (mm)	44,03±4,19	45,18±5,39	44,8±9,2	0,925
1-VD (mm)	69,55±3,80	67,95±11,50	67,10±11,75	0,850
Overjet (mm)	4,50±2,03	5,00±1,93	5,37±3,55	0,758†
Overbite (mm)	3,70±1,09	3,55±1,71	1,44±1,32	**0,002** **†
1/SN (°)	100,65±8,03	105,00±9,36	106,90±7,67	0,250
1/GoMe (°)	99,30±3,83	94,60±4,45	97,50±5,36	0,088

***Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), †Kruskal Wallis Testi**

p<0,05*, p<0,01, p<0,001*****

4.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Ortalama Değerlerin Grup İçi Karşılaştırılması

4.3.1. Distal Jet Grubunda Grup İçi Değerlendirme

Distal Jet apareyi ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama değerlerin karşılaştırılması Tablo 4-4 ve 4-5'de gösterilmiştir.

Tablo 4- 4 : Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel ve Yumuşak Doku Değişiklikleri

Distal Jet Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p*
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
İskeletsel			
SNA (°)	78,30±4,32	78,20±4,59	0,798
SNB (°)	74,15±3,50	74,15±3,56	0,999
ANB (°)	4,15±2,03	4,05±2,36	0,758
Wits (mm) ‡	2,45±2,39	2,50±2,56	0,879
S-N (mm)	71,90±3,11	72,40±3,41	**0,015***
Go-Me (mm)	68,10±4,23	68,30±4,79	0,798
N-S-Ar (°)	127,7±5,50	128,00±5,81	0,520
S-Ar-Go (°)	140,20±4,21	141,10±4,48	0,235
Ar-Go-Me (°)	127,00±3,23	126,20±2,39	0,07
SN/AP (°)	8,60±2,55	8,90±2,81	0,279
SN/Okl. (°)	18,30±2,41	18,30±2,16	0,999
SN/GoMe (°)	34,10±2,81	35,05±3,32	**0,02***
N-S-Gn (°)	69,75±3,62	69,50±4,68	0,688
N–Me (mm)	118,05±8,08	120,45±7,88	**0,004****
S–Go (mm)	77,25±4,63	77,80±4,89	0,084
Jarabak (%)	65,23±2,29	65,10±2,55	0,733
Convexity (°)	174,40±4,81	176,00±3,94	0,327

Yumuşak Doku			
Convexity' (°)	160,80±4,44	161,10±4,58	0,434
Steiner'S/Ls (mm) ‡	0,55±1,76	0,65±1,96	0,443
Steiner'S/Li (mm) ‡	-0,60±1,79	0,10±2,20	**0,021***

Eşlendirilmiş t testi, ‡Wilcoxon testi; p<0,05*, p<0,01**, p<0,001**

Tablo 4- 5 : Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler

Distal Jet Grubu	**Tedavi Öncesi**	**Tedavi Sonrası**	**p***
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
Sefalometrik			
6-HD (°)	70,25±3,07	68,90±5,25	0,454
5-HD (°)	72,53±5,5	72,30±6,75	0,903
1-HD (°)	77,50±11,73	81,55±13,73	**0,006****
6-HD (mm)	67,88±3,88	70,3±11,03	0,448
5-HD (mm)	70,43±4,05	72,00±4,30	**0,0001*****
1-HD (mm)	68,7±4,84	69,00±5,18	0,564
6-VD (mm)	35,53±3,62	31,78±3,92	**0,0001*****
5-VD (mm)	44,03±4,19	45,9±4,66	**0,0001*****
1-VD (mm)	69,55±3,80	71,45±4,27	**0,005****
Overjet (mm) ‡	4,50±2,03	6,20±2,10	**0,0001*****
Overbite(mm) ‡	3,70±1,09	2,90±1,47	**0,002****
1/SN (°)	100,65±8,03	104,00±8,25	**0,0001*****
1/GoMe (°)	99,30±3,83	98,75±2,88	0,518
Model Analizi			
6-6 Arası (mm)	45,45±2,17	51±3,71	**0,0001*****
6-MD (°)	33,45±17,08	33,00±17,26	0,770
5-5 Arası (mm)	39,60±1,87	39,65±2,29	0,847
5-MD (°)	65,05±14,57	67,40±16,24	0,081

Eşlendirilmiş t testi, ‡Wilcoxon testi; p<0,05*, p<0,01**, p<0,001**

4.3.1.1. Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel Değişiklikler

Distal jet apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan iskeletsel değişiklikler Tablo 4-4'de gösterilmiştir.

Tedavi sonunda, Distal Jet grubunda, ön kafa kaidesi uzunluğu (S-N; $p<0,05$), total ön yüz yüksekliği (N-Me; $p<0,01$) ve dik yön açısı (SN/GoMe; $p<0,5$) istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

4.3.1.2. Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı Yumuşak Doku Değişiklikleri

Distal jet apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan yumuşak doku değişiklikleri Tablo 4-4'de gösterilmiştir.

Tedavi sonunda, alt dudak Steiner'in S doğrusuna göre ileride konumlanmıştır (Steiner'S-Li; $p<0,05$).

4.3.1.3. Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler

Distal jet apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan dişsel değişiklikler Tablo 4-5'de gösterilmiştir.

Tedavi sonunda; üst kesici dişte protrüzyon (1-HD°; $p<0,01$, 1-SN°; $p<0,001$) ve vertikal düzleme göre ileride konumlanma (1-VD; $p<0,01$) ile beraber overjet miktarında artış ($p<0,001$), overbite miktarında azalma ($p<0,01$), premolar dişte ekstrüzyon (5-HD; $p<0,001$) ve mesiale hareket (5-VD; $p<0,001$), molar dişte ise distale hareket (6-VD; $p<0,001$) gözlenmiştir.

4.3.1.4. Distal Jet Grubunda Tedaviye Bağlı Model Analizi Bulguları

Distal jet apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan model analizi değişiklikleri Tablo 4-5'de gösterilmiştir.

Tedavi sonunda transversal yönde molarlar arası mesafe artmıştır ($p<0,001$).

4.3.2. Jones Jig Grubunda Grup İçi Değerlendirme

Jones Jig apareyi ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama değerlerin karşılaştırılması Tablo 4-6 ve 4-7'de gösterilmiştir.

Tablo 4- 6 : Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel ve Yumuşak Doku Değişiklikleri

Jones Jig Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p*
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
İskeletsel			
SNA (°)	78,85±3,21	79,00±3,30	0,576
SNB (°)	75,25±2,18	75,65±2,06	0,053
ANB (°)	3,50±1,70	3,35±2,11	0,656
Wits (mm) ‡	3,40±1,90	2,80±1,93	0,081
S-N (mm)	72,70±4,00	73,20±4,24	0,138
Go-Me (mm)	72,80±4,76	72,45±4,91	0,531
N-S-Ar (°)	126,90±3,14	126,00±4,88	0,331
S-Ar-Go (°)	143,55±4,90	144,00±6,13	0,698
Ar-Go-Me (°)	125,70±4,40	126,10±3,81	0,555
SN/AP (°)	7,60±3,44	6,90±3,60	0,343
SN/Okl. (°)	15,10±2,73	15,50±3,03	0,479
SN/GoMe (°)	34,35±4,01	35,00±4,28	**0,039***
N-S-Gn (°)	70,80±1,75	70,05±2,03	0,257
N–Me (mm)	114,90±16,37	116,50±17,54	**0,028***
S–Go (mm)	84,10±16,04	85,70±15,97	**0,002****
Jarabak (%)	64,30±3,60	64,51±3,45	0,467
Convexity (°)	175,80±5,27	175,95±5,20	0,755
Yumuşak Doku			
Convexity' (°)	164,90±6,85	164,10±7,72	0,210
Steiner'S/Ls(mm) ‡	-1,35±1,84	-0,75±2,07	0,104
Steiner'S/Li(mm) ‡	-1,75±3,36	-0,75±3,34	**0,025***

Eşlendirilmiş t testi, ‡Wilcoxon testi; p<0,05*, p<0,01**, p<0,001**

Tablo 4- 7 : Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler

Jones Jig Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p*
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
Sefalometrik			
6-HD (°)	71,58±4,66	69,43±5,01	0,107
5-HD (°)	80,25±3,37	85,05±5,09	**0,01****
1-HD (°)	79,20±10,64	82,10±11,58	**0,007****
6-HD (mm)	70,78±4,27	70,05±4,6	0,159
5-HD (mm)	73,88±3,14	75,60±2,85	**0,0001*****
1-HD (mm)	71,05±3,37	71,45±2,86	0,387
6-VD (mm)	35,25±4,91	31,13±5,16	**0,0001*****
5-VD (mm)	45,18±5,39	47,68±5,39	**0,001*****
1-VD (mm)	67,95±11,50	71,25±6,53	0,202
Overjet (mm) ‡	5,00±1,93	6,40±2,51	**0,004****
Overbite (mm) ‡	3,55±1,71	2,20±2,00	**0,006****
1 / SN (°)	105,00±9,36	107,40±10,13	**0,012***
1 /GoMe (°)	94,60±4,45	94,40±4,38	0,801
Model Analizi			
6-6 Arası (mm)	44,55±2,99	44,3±3,69	0,581
6-MD (°)	27,30±3,58	42,35±6,61	**0,0001*****
5-5 Arası (mm)	39,00±2,69	39,05±2,91	0,811
5-MD (°)	74,90±6,07	68,45±5,52	**0,0001*****

Eşlendirilmiş t testi, ‡Wilcoxon testi; p<0,05*, p<0,01**, p<0,001**

4.3.2.1. Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel Değişiklikler

Jones Jig apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan iskeletsel değişiklikler Tablo 4-6'da gösterilmiştir.

Tedavi sonunda, Jones Jig grubunda arka yüz yüksekliği (S-Go; $p<0,01$), total ön yüz yüksekliği (N-Me; $p<0,05$) ve dik yön açısı (SN/GoMe°; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

4.3.2.2. Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı Yumuşak Doku Değişiklikleri

Jones Jig apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan yumuşak doku değişiklikleri Tablo 4-6'da gösterilmiştir.

Tedavi sonunda alt dudak Steiner'in S doğrusuna göre ileride konumlanmıştır (Steiner'S-Li; P<0,05).

4.3.2.3. Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler

Jones Jig apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan dişsel değişiklikler Tablo 4-7'de gösterilmiştir.

Tedavi sonunda; üst kesici dişte protrüzyon (1-HD°; p<0,01, 1-SN°; p<0,05) ile beraber overjet miktarında artış (p<0,01), overbite miktarında azalma (p<0,01), premolar dişte ekstrüzyon (5-HD; p<0,001), mesiale devrilme (5-HD°; p<0,01) ve mesiale hareket (5-VD; p<0,001), molar dişte ise distale hareket (6-VD; p<0,001) gözlenmiştir.

4.3.2.4. Jones Jig Grubunda Tedaviye Bağlı Model Analizi Bulguları

Jones Jig apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan model analizi değişiklikleri Tablo 4-7'de gösterilmiştir.

Tedavi sonunda, molar dişte mesiobukkal (6-MD; p<0,001), premolar dişte ise mesiopalatinal (5-MD; p<0,001) rotasyon gözlenmiştir.

4.3.3. Beneslider Grubunda Grup İçi Değerlendirme

Beneslider apareyi ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama değerlerin karşılaştırılması Tablo 4-8 ve 4-9'da gösterilmiştir.

Tablo 4- 8 : Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel ve Yumuşak Doku Değişiklikleri

Beneslider Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p*
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
İskeletsel			
SNA (°)	79,55±4,62	79,44±4,74	0,648
SNB (°)	75,59±5,00	76,05±5,03	0,233
ANB (°)	3,98±1,83	3,39±1,34	0,185
Wits (mm) ‡	1,80±1,32	1,50±1,41	0,111
S-N (mm)	65,50±3,10	66,55±3,2	**0,005****
Go-Me (mm)	68,40±3,86	69,00±3,56	0,081
N-S-Ar (°)	127,80±5,16	127,20±6,05	0,193
S-Ar-Go (°)	144,20±7,97	145,50±8,55	0,051
Ar-Go-Me (°)	121,70±6,45	121,30±6,25	0,223
SN/AP (°)	8,17±3,66	7,99±3,77	0,766
SN/Okl. (°)	22,00±4,83	22,50±4,35	0,728
SN/GoMe (°)	33,70±6,78	33,50±6,93	0,662
N-S-Gn (°)	70,40±5,40	70,30±5,62	0,847
N–Me (mm)	112,10±5,86	113,45±7,22	0,138
S–Go (mm)	73,80±5,88	75,20±6,84	0,083
Jarabak (%)	65,90±5,57	66,51±5,71	0,067
Convexity (°)	173,90±5,2	173,90±4,33	0,998
Yumuşak Doku			
Convexity' (°)	158,90±5,65	160,00±5,77	0,057
Steiner'S/Ls(mm) ‡	0,00±2,26	0,05±2,03	0,758
Steiner'S/Li(mm) ‡	0,50±2,59	0,30±2,50	0,555

Eşlendirilmiş t testi, ‡Wilcoxon testi; p<0,05*, p<0,01**, p<0,001**

Tablo 4- 9 : Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler

Beneslider Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p*
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
Sefalometrik			
6-HD (°)	77,65±8,27	76,00±6,77	0,161
5-HD (°)	79,80±8,05	78,80±7,33	**0,008****
1-HD (°)	83,60±11,74	84,25±12,04	0,134
6-HD (mm)	60,6±5,7	59,4±5,78	**0,0001*****
5-HD (mm)	63,80±5,92	63,50±6,17	0,260
1-HD (mm)	73,70±7,04	73,60±6,96	0,343
6-VD (mm)	36,25±8,09	31,8±8,13	**0,0001*****
5-VD (mm)	44,8±9,2	42,15±9,29	**0,0001*****
1-VD (mm)	67,10±11,75	67,40±11,88	0,168
Overjet (mm) ‡	5,37±3,55	5,39±3,25	0,936
Overbite (mm) ‡	1,44±1,32	1,47±1,15	0,745
1 / SN (°)	106,90±7,67	107,80±6,97	0,295
1 /GoMe(°)	97,50±5,36	97,40±5,64	0,847
Model Analizi			
6-6 Arası (mm)	46,3±3,23	50,6±4,03	**0,001*****
6-MD (°)	25,85±4,22	23,40±4,77	0,175
5-5 Arası (mm)	40,40±3,10	41,80±3,22	**0,007****
5-MD (°)	66,40±8,99	66,30±7,45	0,948

Eşlendirilmiş t testi, ‡Wilcoxon testi; p<0,05*, p<0,01**, p<0,001**

4.3.3.1. Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı İskeletsel Değişiklikler

Beneslider apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan iskeletsel değişiklikler Tablo 4-8'de gösterilmiştir.

Tedavi sonunda ön kafa kaidesi uzunluğu (S-N; p<0,01) artmıştır.

4.3.3.2. Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı Yumuşak Doku Değişiklikleri

Beneslider apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan yumuşak doku değişiklikleri Tablo 4-8'de gösterilmiştir.

Beneslider grubunda tedavi sonrası, istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir yumuşak doku değişikliği saptanmamıştır.

4.3.3.3. Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklikler

Beneslider apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan dişsel değişiklikler Tablo 4-9'da gösterilmiştir.

Tedavi sonunda, premolar dişte distale devrilme (5-HD°; $p<0,01$), ve distale hareket (5-VD; $p<0,001$), molar dişte ise intrüzyon (6-HD; $p<0,001$) ve distale hareket (6-VD; $p<0,001$) gözlenmiştir.

4.3.3.4. Beneslider Grubunda Tedaviye Bağlı Model Analizi Bulguları

Beneslider apareyi ile intraoral molar distalizasyonu uygulanmış grupta, tedaviye bağlı ortaya çıkan model analizi değişiklikleri Tablo 4-9'da gösterilmiştir.

Tedavi sonunda transversal yönde molarlar arası mesafe ($p<0,001$) ve premolarlar arası mesafe ($p<0,01$) artmıştır.

4.4. Tedaviye Bağlı Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Distal Jet, Jones Jig ve Beneslider apareylerinin uygulandığı her üç grupta meydana gelen değişikliklerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4-10, 4-11 ve 4-12'de gösterilmiştir.

Tablo 4- 10 : Tedaviye Bağlı İskeletsel ve Yumuşak Doku Değişikliklerine Ait Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Distaljet Grubu	Jonesjig Grubu	Beneslider Grubu	p†
	$\overline{D} \pm SD$	$\overline{D} \pm SD$	$\overline{D} \pm SD$	
İskeletsel				
SNA (°)	-0,100±1,197	0,150±0,818	-0,110±0,736	0,719
SNB (°)	0,001±0,817	0,400±0,568	0,470±1,136	0,583
ANB (°)	-0,100±0,994	-0,150±1,029	-0,590±1,299	0,723
Witts (mm)	0,050±1,012	-0,600±0,966	-0,300±0,537	0,264
S-N (mm)	**0,500±0,527***	0,500±0,972	**1,050±0,896****	0,265
Go-Me (mm)	0,200±2,394	-0,350±1,700	0,600±0,966	0,370
N-S-Ar (°)	0,300±1,418	-0,900±2,767	-0,600±1,350	0,362
S-Ar-Go (°)	0,900±2,234	0,450±3,547	1,300±1,829	0,784
Ar-Go-Me (°)	-0,800±1,229	0,400±2,066	-0,400±0,966	0,165
SN/AP (°)	0,300±0,823	-0,700±2,214	-0,180±1,859	0,671
SN/Okl. (°)	0,001±1,247	0,400±1,713	0,500±4,403	0,903
SN/GoMe (°)	**0,950±1,066***	**0,650±0,851***	-0,200±1,398	0,161
N-S-Gn (°)	-0,250±1,904	-0,750±1,961	-0,100±1,595	0,597
N–Me (mm)	**2,400±1,941****	**1,600±1,941***	1,350±2,625	0,440
S–Go (mm)	0,550±0,896	**1,600±1,174****	1,400±2,271	0,249
Jarabak (%)	-0,130±1,169	0,210±0,874	0,610±0,924	0,168
Convexity (°)	1,600±4,881	0,150±1,473	0,001±2,055	0,623
Yumuşak Doku				
Convexity' (°)	0,300±1,160	-0,800±1,874	1,100±1,595	0,098
Steiner'S-Ls (mm)	0,100±0,394	0,600±1,049	0,050±0,497	0,339
Steiner'S-Li (mm)	**0,700±0,789***	**1,000±1,179***	0,200±0,422	0,078

†Kruskal Wallis Testi, p<0,05*, p<0,01, p<0,001*****

Tablo 4- 11 : Tedaviye Bağlı Dişsel Değişiklere Ait Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Distaljet Grubu	Jonesjig Grubu	Beneslider Grubu	p†
	$\overline{D} \pm SD$	$\overline{D} \pm SD$	$\overline{D} \pm SD$	
Sefalometrik				
6-HD (°)	-1,350±5,458	-2,150±3,803	-1,650±3,416	0,907
5-HD (°)	-0,225±5,686	**4,800±4,693****	**-1,200±1,317****	**0,014***
1-HD (°)	**4,050±3,578****	**2,900±2,644****	0,650±1,248	**0,011***
6-HD (mm)	2,425±9,657	-0,725±1,493	**-1,200±0,587*****	0,379
5-HD (mm)	**1,575±0,936*****	**1,725±1,010*****	-0,300±0,789	**0,0001*****
1-HD (mm)	0,300±1,585	0,400±1,390	-0,100±0,316	0,774
6-VD (mm)	**-3,750±1,087*****	**-4,125±1,156*****	**-4,450±1,012*****	0,492
5-VD (mm)	**1,875±1,049*****	**2,500±1,518*****	**-2,650±1,055*****	**0,0001*****
1-VD (mm)	**1,900±1,647****	3,300±7,580	0,300±0,632	**0,038***
Overjet (mm)	**1,700±0,537*****	**1,400±1,174****	0,020±0,763	**0,001*****
Overbite(mm)	**-0,800±0,587****	**-1,350±1,180****	0,050±0,280	**0,001*****
1 / SN (°)	**3,350±1,107*****	**2,400±2,413***	0,900±2,558	**0,004****
1/GoMe (°)	-0,550±2,587	-0,200±2,44	-0,100±1,595	0,936
Model Analizi				
6-6 Arası (mm)	**5,550±2,351*****	-0,250±1,379	**4,300±2,946*****	**0,0001*****
6-MD (°)	-0,450±4,728	**15,050±6,91*****	-1,850±5,523	**0,0001*****
5-5 Arası (mm)	0,050±0,798	0,050±0,643	**1,400±1,265****	**0,004****
5-MD (°)	2,350±3,786	**-6,450±3,508*****	-0,100±4,683	**0,001*****

†Kruskal Wallis Testi, p<0,05*, p<0,01, p<0,001*****

Tablo 4- 12 : Tedaviye Bağlı Değişikliklere Ait Farkların Gruplar Arası İkili Karşılaştırılması

	Distal Jet/ Jones Jig	Distal Jet/ Beneslider	Jones Jig/ Beneslider
5/HD (°)	**0,049***	0,732	**0,003****
1/HD (°)	0,493	**0,005****	**0,023***
5/HD (mm)	0,969	**0,0001*****	**0,0001*****
5/VD (mm)	0,343	**0,0001*****	**0,0001*****
1/VD (mm)	0,568	**0,005****	0,047
Overjet (mm)	0,436	**0,0001*****	**0,008****
Overbite (mm)	0,413	**0,001*****	**0,001*****
1/SN (°)	0,126	**0,002****	**0,033***
6-6 Arası (mm)	**0,0001**	0,138	**0,0001*****
6-MD (°)	**0,0001*****	0,138	**0,0001*****
5-5 Arası (mm)	0,455	**0,006****	**0,005****
5-MD (°)	**0,0001*****	0,270	**0,004****

‡Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi; p<0,05*, p<0,01, p<0,001*****

4.4.1. İskeletsel Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Üç grupta meydana gelen iskeletsel değişikliklere ait farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4-10'da gösterilmiştir.

Distal Jet, Jones Jig ve Beneslider gruplarında, tedavi öncesi ve sonrasında elde edilen iskeletsel değerlerin arasında meydana gelen farkların karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

4.4.2. Yumuşak Doku Değişikliklerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Üç grupta meydana gelen yumuşak doku değişikliklerine ait farkların gruplar arası karşılaştırılması tablo 4-10'da gösterilmiştir.

Distal Jet, Jones Jig ve Beneslider gruplarında, tedavi öncesi ve sonrasında elde edilen yumuşak doku değerlerinin arasında meydana gelen farkların karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

4.4.3. Dişsel Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Üç grupta meydana gelen dişsel değişikliklere ait farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4-11 ve 4-12'de gösterilmiştir.

Kesici diş;

Distal Jet ve Jones Jig gruplarında, kesici dişin horizontal düzlem ile yaptığı açıda (1-HD) artış ($p<0,01$) gözlenirken, Beneslider grubunda değişiklik gözlenmemiştir. Distal jet ve Jones jig gruplarında, kesici dişin horizontal düzlem ile yaptığı açıdaki artış protrüzyonun göstergesidir (Tablo 4-11). Üç grubun tedavi sonu değişiklikleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değişikliklerinde gözlenen fark Beneslider grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Distal jet grubunda kesici dişin vertikal düzlem ile mesafesinde (1-VD) artış ($p<0,01$) gözlenirken, Jones Jig ve Beneslider gruplarında değişiklik saptanmamıştır. Distal jet grubunda gözlenen kesici dişin vertikal düzlem ile mesafesindeki artış protrüzyonun göstergesidir (Tablo 4-11). Üç grubun tedavi sonu değişiklikleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değişikliklerinde gözlenen fark Distal Jet grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Distal Jet ve Jones jig gruplarında, kesici dişin ön kafa kaidesi ile arasındaki açıda (1/SN) artış ($p<0,001$; $p<0,05$) gözlenirken, Beneslider grubunda değişiklik saptanmamışır. Kesici dişin ön kafa kaidesi ile arasındaki açıdaki artış protrüzyonun göstergesidir ve metal rehberler ile alınan sefalometrik radyografilerde saptanan

bulguların (1-HD) sağlaması niteliğindedir (Tablo 4-11). Üç grubun tedavi sonu değişiklikleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,01$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değişikliklerinde gözlenen fark Beneslider grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Distal jet ve Jones jig gruplarında overjet miktarında artış saptanırken ($p<0,001$; $p<0,01$), Beneslider grubunda değişiklik saptanmamıştır (Tablo 4-11). Üç grubun tedavi sonu değişiklikleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,01$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değişikliklerinde gözlenen fark Beneslider grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Distal jet ve Jones jig gruplarında, overbite miktarında azalma ($p<0,01$) gözlenirken, Beneslider grubunda değişiklik gözlenmemiştir (Tablo 4-11). Üç grubun tedavi sonu değişiklikleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değişikliklerinde gözlenen fark Beneslider grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Üç grupta da kesici dişin horizontal düzlem ile mesafesinde (1-HD) ve kesici deişin mandibular düzlem ile yaptığı açıda (1/GoMe) anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır (Tablo 4-11). Tedavi sonunda meydana gelen değişiklikler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4-12).

Premolar diş;

Tedavi sonunda, Distal Jet grubunda premolar dişin horizontal düzlem ile yaptığı açıda (5-HD) anlamlı bir değişiklik gözlenmezken, Jones Jig grubunda artış ($p<0,01$), Beneslider grubunda ise azalma ($p<0,01$) saptanmıştır (Tablo 4-11). Premolar dişin horizontal düzlem ile yaptığı açıdaki değişiklikler, Jones Jig grubunda mesial yönde, Beneslider grubunda distal yönde anlamlı devrilme olduğunun göstergesidir. Üç grubun tedavi sonu değişiklikleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değişikliklerinde gözlenen fark Jones Jig grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Distal jet ve Jones jig gruplarında, premolar dişin horizontal düzlem ile mesafesinde (5-HD) artış ($p<0,001$) gözlenirken, Beneslider grubunda değişiklik saptanmamıştır (Tablo 4-11). Distal jet ve Jones Jig gruplarında gözlenen premolar dişin horizontal düzlem ile mesafesindeki artış ekstrüzyon göstergesidir. Üç grubun tedavi sonu değişiklikleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değişikliklerinde gözlenen fark Beneslider grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Distal jet ve Jones jig grubunda premolar dişin vertikal düzlem ile mesafesinde (5-VD) artış ($p<0,001$) saptanırken, Beneslider grubunda azalma ($p<0,001$) saptanmıştır. Distal jet ve Jones jig gruplarında, premolar dişin vertikal düzlem ile mesafesindeki artış mesiale hareketi gösterirken, Beneslider grubundaki azalma distale hareketi göstermektedir (Tablo 4-11). Üç grubun tedavi sonu değişiklikleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değişikliklerde gözlenen fark Beneslider grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Molar diş;

Distal jet ve Jones jig gruplarında, molar dişin horizontal düzlem ile mesafesinde (6-HD) herhangi bir değişiklik gözlenmezken, Beneslider grubunda molar dişin horizontal düzlem ile mesafesi azalmıştır ($p<0,001$). Beneslider grubunda gözlenenen, molar dişin horizontal düzlem ile mesafesindeki azalma molar intrüzyonunun göstergesidir (Tablo 4-11). Üç grupta tedavi sonunda meydana gelen değişiklikler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4-11).

Distal jet, Jones jig ve Beneslider gruplarında, molar dişin vertikal düzlem ile mesafesinde (6-VD) azalma ($p<0,001$) meydana gelmiştir. Molar dişin vertikal düzlem ile mesafesindeki azalma, üç grupta da molarlarda meydana gelen distalizasyon miktarını göstermektedir (Tablo 4-11). Üç grupta meydana gelen molar distalizasyonu bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Üç grupta da molar dişin horizontal düzlem ile yaptığı açıda (6-HD) anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır (Tablo 4-11). Tedavi sonunda meydana gelen değişiklikler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4-11).

4.4.4. Model Analizi Bulgularının Gruplar Arası Karşılaştırılması

Üç grupta meydana gelen model analizi bulgularında görülen dişsel değişikliklere ait farkların gruplar arası karşılaştırılması tablo 4-11 ve 4-12'de gösterilmiştir.

Distal Jet ve Beneslider gruplarında, transversal yönde molarlar arası mesafede (6-6) artış ($p<0,001$) gözlenirken, Jones Jig grubunda değişiklik saptanmamıştır (Tablo 4-11). Tedavi sonu meydana gelen değişiklikler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değerlerinde gözlenen fark Jones Jig grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Distal jet ve Beneslider gruplarında, molar dişin median düzlem ile arasındaki açıda (6-MD) değişiklik gözlenmezken, Jones jig grubunda artış ($p<0,001$) saptanmıştır (Tablo 4-11). Jones jig grubunda gözlenen, molar dişin median düzlem ile yaptığı açıdaki artış mesiobukkal rotasyonun göstergesidir. Tedavi sonu meydana gelen değişiklikler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0,001$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değerlerinde gözlenen fark Jones Jig grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Distal jet ve Jones jig gruplarında, transversal yönde premolarlar arası mesafede (5-5) değişiklik gözlenmezken, Beneslider grubunda premolarlar arası mesafede artış ($p<0,01$) saptanmıştır (Tablo 4-11). Tedavi sonu meydana gelen değişiklikler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0,01$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonunda gözlenen fark Beneslider grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

Distal jet ve Beneslider gruplarında, premolar dişler ile median düzlem arasındaki açıda (5-MD) değişiklik gözlenmezken, Jones jig grubunda azalma ($p<0,001$) saptanmıştır (Tablo 4-11). Jones jig grubunda premolar dişler ile median düzlem arasındaki açıda gözlenen azalma premolar dişlerdeki mesiopalatinal rotasyonun göstergesidir. Tedavi sonunda meydana gelen değişiklikler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0,001$). İkili karşılaştırmalara göre tedavi sonu değerlerinde gözlenen fark Jones Jig grubundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12).

5. TARTIŞMA

5.1. Amacın Tartışılması

Dişsel Sınıf II maloklüzyonların ortodontik tedavisinde, çekimli veya çekimsiz tedavi alternatifleri bulunmaktadır (9,17). Sınıf II maloklüzyonların çekimsiz tedavisinde, hem yer darlığının giderilmesi ve overjetin azaltılması, hem de dişsel Sınıf II ilişkinin düzeltilmesi için üst büyük azı dişlerinin distalizasyonu gerekmektedir (8,24,32).

Bu amaçla ağız dışı apareyler uzun yıllar yaygın olarak kullanılsa da, bu tip apareylerin; hasta kooperasyonu gerektirmesi, ağız içi ve dışı yaralanmalara sebep olması gibi dezavantajları, klinisyenleri ağız içi molar distalizasyon apareylerini kullanmaya yönlendirmiştir (102,103).

Diş ve doku destekli ağız içi molar distalizasyon apareyleri, hasta kooperasyonu gerektirmemekle beraber, destek alınan ankraj ünitelerinde ve hareketi arzulanan dişlerde çeşitli yan etkilere sebep olmaktadır (32,55,75,104). Bu istenmeyen etkileri elimine etmek için, kemik destekli ağız içi molar distalizasyon apareyleri geliştirilmiştir (53,61,82,85).

Buradan hareketle, çalışmamızda konvansiyonel diş - doku destekli ağız içi molar distalizasyon apareylerinden, Distal Jet ve Jones Jig Apareyleri ile, kemik destekli ağız içi molar distalizasyon apareylerinden Beneslider Apareyi'nin diş – çene - yüz sistemine etkileri sefalometrik ve model analizi ölçümleri yapılarak karşılaştırılmıştır.

5.2. Gereç ve Yöntemin Tartışılması

Çalışmamızda üç gruba dahil edilen 10'ar bireyin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olsa da, iskelet yaşları uyumlu bulunmuş, büyüme - gelişim dönemi ve potansiyeli açısından bu kriter göz önünde bulundurularak iskelet yaşı baz alınmıştır. Üç gruba dahil edilen tüm bireylerin büyüme gelişimi devam etmekte olan hasta popülasyonu içerisinden seçilmesinin sebebi; çalışmamızda kullanılan molar distalizasyonu apareyleri ile yapılan geçmiş çalışmalar tarandığında, araştırmacıların büyüme gelişimi devam etmekte olan bireylerden çalışma gruplarını oluşturduklarının gözlenmiş olmasıdır.

Distal Jet Apareyi ile molar distalizasyonu uygulanan çalışmalarda; Ngantung ve ark. (31,33) yaş ortalaması 12,8 yıl olan 33 birey, Bolla ve ark. ise yaş ortalaması 12,6

yıl olan 20 birey ile çalışma gruplarını oluşturmuşlardır. Chiu ve ark.'nın (32) Distal Jet Apareyi ile Pendulum Apareyi'ni karşılaştırdıkları çalışmalarında, Distal Jet Apareyi ile molar distalizasyonu uyguladıkları 32 bireyin yaş ortalaması 12,5 yıl iken, Pendulum Apareyi ile molar distalizasyonu uyguladıkları 32 bireyin yaş ortalaması 12,3'dür. Patel ve ark. (63) Jones Jig Apareyi ile molar distalizasyonu uyguladıkları çalışmalarını, yaş ortalamaları 12,9 olan 25 birey üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Wilmes ve Drescher (61) Beneslider Apareyi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarını, büyüme gelişimi devam etmekte olan ve yaş ortalamaları 12,4 yıl olan 12 birey ile, büyüme gelişimi tamamlanmış ve yaş ortalamaları 35,2 yıl olan 6 bireyden oluşan toplam 18 birey üzerinde uygulamışlardır.

Çalışmamızda ağız içi molar distalizasyonu elde etmek için uygulanan üç apareyde de tedavi sürelerinin kısa olması sebebiyle, tedavi süresince cinsiyete bağlı meydana gelebilecek büyüme ve gelişim değişikliklerinin tedavi sonu elde edilen sonuçlara önemli bir etkisinin olmayacağı düşünülmüştür.

Runge ve ark. (25) Jones Jig apareyi ile ortalama 26 haftada molar distalizasyonu yaptıkları hastalarda, büyüme ve gelişimin tedavi sonuçlarını etkilemeyeceğini bildirmişlerdir. Bondermark ve ark. (105) süper-elastik Ni-Ti açıcı coiller ve mıknatıslar ile ortalama 6 ayda distalizasyon yaptıkları çalışmalarında, iki apareyin sonuçlarını karşılaştırırken, tedavi sürelerinin kısa olması sebebiyle büyüme faktörünü gözardı etmişlerdir. Ghosh ve Nanda (8), Pendulum Apareyi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında tedavi süresinin kısa olması sebebiyle cinsiyet farkı gözetmemişlerdir. Bussick ve McNamara (106) Pendulm Apareyi ile ortalama 7 ayda molar distalizasyonu elde ettikleri çalışmalarında, tedavi süresinin kısa olması sebebiyle, cinsiyet ayrımı yapmamışlardır. Bu veriler ışığında çalışmamızda cinsiyet ayrımı gözetilmemiş ve kontrol grubu oluşturulmamıştır.

Araştırmamıza dahil ettiğimiz olguların seçiminde; iskeletsel Sınıf I veya II yapı, yatay veya normal yön büyüme paterni, tek veya çift taraflı dişsel Sınıf II molar ilişki, mandibulada minimal yer darlığı bulunmasına özen gösterilmiştir. Ağız içi molar distalizasyonu uygulanan geçmiş çalışmalar tarandığında, çalışma sonuçlarında yaygın olarak 1. molar dişlerde distale devrilme ve ekstrüzyon ile buna bağlı olarak mandibulada aşağı ve arkaya rotasyonu takiben dik yön boyutlarında artış gözlenmiştir

(34,37,71,78). Kliniğimizde ağız içi molar distalizasyon apareyleri bu nedenle yatay ve normal yön gelişim gösteren bireylere uygulanmıştır.

Yapılan literatür taramasında, ağız içi molar distalizasyon apareyleri ile ortaya çıkan iskeletsel ve dişsel etkilerin incelendiği çalışmalarda, hastalardan alınan kayıtlar üzerinde sefalometrik röntgen analizi, model analizi veya her iki analizin birlikte uygulandığı görülmüştür (8,13,14,29,31,37,47,90,107). Maksiller molar dişlerin distalizasyonu sırasında uzayın üç yönünde hareket meydana gelmektedir, bu nedenle sagittal ve vertikal yöndeki değişiklikleri değerlendirmek için sefalometrik radyografiler yeterli olurken, premolar ve molarlardaki rotasyonlar ile premolarlar ve molarlar arası mesafede daralma veya genişleme gibi transversal yöndeki değişiklikleri de değerlendirebilmek için model analizi bulgularına ihtiyaç vardır. Uzayın üç yönünde meydana gelen değişiklikleri değerlendirebilmek için çalışmamıza, hem sefalometrik radyografi, hem de model analizi bulguları dahil edilmiştir (9,31).

Sefalometrik radyografiler üzerinde, meydana gelen dişsel ve iskeletsel değişiklikleri daha güvenilir değerlendirebilmek için, Keleş ve Sayınsu (28) 2000 yılında yaptıkları çalışmalarında, sefalometrik radyografileri almadan önce, 1. molar, 2. premolar ve sağ santral dişlere 0,031 inch metal rehberler içeren geçici akrilik kuronlar uygulamışlardır. Distalizasyon süresince hastaların dosyalarında muhafaza edilen geçici kuronlar, distalizasyon sonrası sefalometrik radyografiler alınmadan önce tekrar dişlere uygulanmıştır. Bu sayede geçici kuronların içerisindeki metal rehberler herhangi bir deformasyona uğramamış ve distalizasyon öncesi ve sonrası radyografiler karşılaştırılırken metal rehberler çakıştırılıp sefalometrik analizin güvenilirliği artırılmıştır. Çalışmamızda metal rehberler ile alınan sefalometrik radyografilerde dişler arasında kalan akrilik kalınlığı nedeniyle hasta ağzının tam kapatılamayacağı ve çeşitli ölçümlerde hatalar ortaya çıkabileceği göz önünde bulundurularak, rehberli sefalometrik radyografilere ek olarak, standart sefalometrik radyografiler de alınmıştır.

Model analizi bulguları için ise, hastalardan tedavi başı ve sonunda elde edilen alçı modeller üzerinde ölçümler yapılmıştır. Champagne'ın (99) 1992 yılında tarif ettiği ve model fotokopileri alınarak, bunlar üzerinde ölçümlerin yapıldığı yöntem kullanılmıştır. Modeller oklüzal yüzeyleri fotokopi makinasının camına temas edecek şekilde yerleştirilmiş ve fotokopiler alınmıştır. Araştırmamızda elde edilen fotokopiler

üzerinde, transversal yönde premolarlar ve molarlar arası mesafe ile, 1. molar ve 2. premolarlarda meydana gelen rotasyonlar değerlendirilmiştir.

Konvansiyonal ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinden birçoğunda maksillanın palatinal ruga bölgesine ek olarak 1. premolar, 2. premolar veya ikisinden birden destek alan modifiye Nance apareyi tercih edilmektedir (8,21,28,36,37,47,107). Modifiye Nance apareyi, standart şekilde, ısırma düzlemi oluşturmadan ve ısırma düzlemi oluşturarak kapanışı açacak şekilde hazırlanabilmektedir (28,36,37,40). Jones ve White (49) 1992 yılında yaptıkları çalışmalarında, ankraj için hazırladıkları modifiye Nance apareyinde ısırma düzlemi oluşturmamışlardır. Buna gerekçe olarak da, molar distalizasyonu için kapanışın açılmasına gerek olmamasını ve ısırma düzlemi oluşturularak hazırlanan Nance apareyinin palatal mukozada irritasyona sebep olmasını göstermişlerdir. Erverdi ve ark. (40) 1997 yılında yaptıkları çalışmalarında, Nance Apareyi'ni ısırma düzlemi oluşturmadan hazırlamış, buna gerekçe olarak da anterior ısırma düzleminin kapanışı açması sebebiyle posterior dişlerde ekstrüzyon ihtimalini göstermişlerdir. Keleş ve Sayınsu (28) ise 2000 yılında Intraoral Bodily Molar Distalizer ile yaptıkları çalışmalarında, ısırma düzlemi oluşturarak modifiye Nance apareyi hazırlamışlar ve kapanışın açılması sayesinde molar distalizasyonunun hızlandığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızdaki iki konvansiyonel molar distalizasyon apareyinde de ankraj ünitesi olarak, maksiller 2. premolar dişlerden destek alan, kesici dişlerin palatinal yüzeylerinden 4-5 mm uzaktan seyreden ve ısırma düzlemi olmayan modifiye Nance Apareyi tercih edilmiştir. Isırma düzlemi oluşturulmaması sayesinde, Nance Butonu'nun anteriorda temasa sebep olarak posterior kapanışı açması sonucu ortaya çıkabilecek posterior ekstrüzyon ihtimali ekarte edilmiştir. Bu sayede Nance Apareyi içeren iki grup ile, kemik destekli üçüncü grubun vertikal yönde güvenilir şekilde karşılaştırılabilmesi sağlanmıştır.

Papadopoulos (91), 2008 yılında yaptığı çalışmasında, tasarladığı kemik destekli ağız içi molar distalizasyon apareyinde ankraj ünitesi olarak kullandıkları iki adet mini-implantı, kaninlerin distalinden geçen horizontal doğrunun Sutura Palatina Media ile kesiştiği bölgenin distaline ve suturanın iki yanına uygulamışlardır. Wilmes ve Drescher (96) 2008 yılında yaptıkları çalışmada, tanıttıkları kemik destekli ağız içi molar distalizasyon sisteminde ankraj ünitesi olarak, kaninlerin distalinden geçen horizontal

doğrunun Sutura Palatina Media ile kesiştiği bölgenin distaline ve suturanın üzerine önlü arkalı şekilde 2 adet 2,0X9-11 mm mini-implant uygulamışlardır.

Çalışmamızda, mini-implant destekli grupta, ankraj ünitesi olarak, kaninlerin distalinden geçen horizontal doğrunun Sutura Palatina Media ile kesiştiği bölgenin distaline ve Sutura Palatina Media'nın üzerine önlü arkalı olacak şekilde 2 adet 2,0X9-11 mm mini-implant uygulanmıştır.

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda, molar distalizasyonu elde edebilmek için, 50-250 g arasında değişen kuvvetler tercih edilmiştir. Açıcı Ni-Ti coiller ile yapılan çalışmalarda, Gianelly (107) 100 g kuvvet uygularken, Erverdi ve ark. (40) 250 g kuvvet uygulamışlardır. Mıknatıslarla yapılan çalışmalarda, Gianelly ve ark. (37) ile Bondermark ve ark. (105) 200-225 g kuvvet tercih etmişlerdir . Keleş Slider Apareyi ile yapılan araştırmalarında Keleş (29,30) 200 g kuvvet uygulamıştır. Pendulum apareyi üzerine yapılan çalışmalarda, Chiu ve ark. (32) 230 g, Bussick ve McNamara (106) 200-250 g kuvvet uygulamayı tercih etmişlerdir. Çalışmamızda kullanılan apareylerden ilki olan Distal Jet Apareyi ile yapılan geçmiş çalışmalarda, Carano ve Testa (7), Çocuklarda 150 g, erişkinlerde 250 g kuvvet kullanılması gerektiğini bildirirken, Chiu ve ark. (32) ile Bolla ve ark. (31) 240 g kuvvet kullanımını tercih etmişlerdir. Çalışmamızın ikinci grubunda kullanılan Jones Jig Apareyi ile yapılan çalışmalarda ise, Jones ve White (49) 70-75 g kuvvet gerektiğini bildirirken, Gulati ve ark. (21) 150 g kuvvet uygulamışlardır . Üçüncü grupta uygulanan Beneslider Apareyi ile distalizasyon elde edebilmek için Wilmes ve Drescher (96) 240 g kuvvet uygulamışlardır. Çalışmamızda, Distal Jet grubunda 240 g, Jones Jig grubunda 150 g, Beneslider grubunda ise 240 g distalizasyon kuvveti tercih edilmiştir.

Ağız içi Molar distalizasyonu için uygulanan ve Ni-Ti açıcı coiller içeren tüm apareylerde, kuvvetin devamlı olabilmesi için, kuvveti oluşturan Ni-Ti açıcı coillerin düzenli olarak aktive edilmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda, aktivasyon süreleri 1-6 hafta arasında değişmektedir. Carano ve Testa (7) Distal Jet Apareyi'ni 4 haftada bir, Chiu ve ark. (32) 4-6 haftada bir aktive etmişlerdir. Gulati ve ark. (21) Jones Jig Apareyi'ni 4 haftada bir aktive etmeyi önerirken, Jones ve White (49) 4-5 haftada bir aktive etmeyi önermişlerdir. Beneslider Apareyi ile yapılan çalışmalarda, Wilmes ve Drescher (96) ile Nienkieper ve ark. (82) 6 haftada bir aktivasyon önermişlerdir . Çalışmamızda üç gruptaki apareyler de 4 haftada bir aktive edilmiştir.

5.3. Bulguların Değerlendirilmesi

5.3.1. İskeletsel Bulguların Değerlendirilmesi

Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesi ve birbirleriyle olan ilişkilerini sagittal yönde gösteren SNA, SNB ve ANB açılarında hem grup içi, hem de gruplar arası herhangi bir anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4-10). Bu sonuç, üç apareyin de sagittal yönde herhangi bir iskeletsel etkisi olmadığını göstermiştir.

Carano ve Testa (7), Chiu ve ark. (32) ile Bolla ve ark. (31), Distal Jet Apareyi'ni inceleyen çalışmalarında, tedavi sonunda hastalarda sagittal yönde iskeletsel olarak anlamlı herhangi bir değişikliğe rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Jones ve White (49) da, Jones Jig Apareyi'ni inceledikleri çalışmalarında, tedavi sonunda hastalarda sagittal yönde iskeletsel etki meydana gelmeden dişsel etki oluştuğunu bildirmişlerdir. Papadopoulos (91), iskeletsel ankrajla molar distalizasyonu sağladığı çalışmasında, iskeletsel olarak sagittal ve transversal yönde anlamlı bir değişikliğe rastlamadığını bildirmiştir.

Ön kafa kaidesi uzunluğunda (S-N), Distal Jet ve Beneslider gruplarında artış gözlenirken ($p<0,05$; $p<0,01$), Jones Jig grubunda anlamlı değişiklik gözlenmemiştir (Tablo 4-10). Ön kafa kaidesi uzunluğunda gözlenen bu artış, aktif büyüme ve gelişimi devam etmekte olan bireylerdeki normal büyüme ile bağlantılıdır ve ön kafa kaidesi uzunluğundaki bu artışın tedavi sonuçlarını etkilemeyeceği çeşitli araştırmacılar tarafından gösterilmiştir(7,31,91).

İskeletsel olarak vertikal yöndeki değişiklikler incelendiğinde, Distal Jet ve Jones Jig gruplarında dik yön açısında (SN/GoMe) anlamlı artış saptanırken ($p<0,05$), Beneslider grubunda herhangi bir değişiklik görülmemiştir (Tablo 4-10). Buna bağlı olarak total ön yüz yüksekliğinde (N-Me), yine Distal Jet ve Jones Jig gruplarında anlamlı artış saptanırken ($p<0,01$; $p<0,05$), Beneslider grubunda değişiklik saptanmamıştır (Tablo 4-10). Arka yüz yüksekliğinde (S-Go) Jones Jig grubunda artış saptanırken ($p<0,01$), diğer iki grupta değişiklik gözlenmemiştir (Tablo 4-10).

Çalışmamızda, Distal Jet grubunda, molar dişte 3,75 mm distale hareket, 1,35° distale devrilme ve 2,42 mm ekstrüzyon; Jones Jig grubunda, 4,12 mm distale hareket, 2,15° distale devrilme ve 0,72 mm intrüzyon meydana gelmiştir (Tablo 4-11). Distale hareket ve devrilme sonucu, molar dişlerin mesial tüberküllerinin sarkması ve Distal Jet grubundaki molar ekstrüzyonu sebebiyle, mandibula aşağı ve arkaya doğru rotasyon

yapmış, bu rotasyonun sonucu olarak da; ön yüz yüksekliğinde ve dik yön açısında artış gözlenmiştir.

Bolla ve ark. (31), Distal Jet apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, dik yön boyutlarında azalma saptarken, Chiu ve ark. (32) ile Ngantung ve ark. (33) artış gözlemlemişlerdir. Runge ve ark. (25), Brickman ve ark. (14) ile Gulati ve ark. (21) Jones Jig Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, mandibuler düzlem açısı ve total ön yüz yüksekliğinde artış saptamışlardır.

Distal Jet, Jones Jig ve Beneslider gruplarında, tedavi öncesi ve sonrasında elde edilen iskeletsel değerlerin arasında meydana gelen farkların karşılaştırılmasında, her üç aparey arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4-10).

5.3.2. Yumuşak Doku Bulgularının Değerlendirilmesi

Yumuşak doku değişiklikleri bakımından, gruplar arası farkların karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 4-10). Grup içi karşılaştırmada, alt dudağın Steiner'in S doğrusuna göre olan mesafesinde, Distal Jet grubunda 0,7 mm, Jones Jig grubunda ise 1 mm anlamlı artış gözlenirken, Beneslider grubunda anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır (Tablo 4-10). Distal Jet Apareyi ile yapılan çalışmalarda, Ngantung ve ark. (33) 2,08 mm, Chiu ve ark. (32) ise 2,1 mm alt dudak protrüzyonu bildirmişlerdir. Jones Jig Apareyi ile yapılan çalışmalarda ise, Runge ve ark. (25) ile Brickman ve ark. (14) alt dudakta daha fazla olmak üzere alt ve üst dudaklarda protrüzyon saptamışlardır. Çeşitli araştırmacılar tarafından üst kesicilerin alt dudak pozisyonu üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (25,32,33). Çalışmamızda gözlemlediğimiz alt dudak protrüzyonu, molar dişlerin ankraj ünitelerine olan etkisiyle, üst kesicilerin daha önde konumlanmasından kaynaklanmaktadır.

5.3.3. Dişsel Bulguların Değerlendirilmesi

Her üç apareyin distalizasyon miktarı incelendiğinde, Distal Jet grubunda 3,75 mm, Jones Jig grubunda 4,12 mm, Beneslider grubunda ise 4,45 mm distale hareket saptanmıştır (Tablo 4-11). Distalizasyon miktarları bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4-11). Bolla ve ark. (31) Distal Jet Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında 3,2 mm, Ngantung ve ark. (33) ise 2,1 mm distalizasyon gözlemlemişlerdir. Jones Jig Apareyi ile yapılan çalışmalarda; Gulati ve ark. (21) 2,78 mm, Brickman ve ark. (14) 2,51 mm, Runge ve ark. (25) 2,2 mm, Haydar ve Üner (13)

ise 3,6 mm distalizasyon saptamışlardır. Wilmes ve Drescher (61), Beneslider Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında 4,6 mm distalizasyon gözlemlemişlerdir.

Molar dişlerde distale hareket miktarı kadar, distale devrilme miktarı da çok önemlidir. Distale devrilme miktarı arttıkça, molar dişlerdeki nüks ihtimali de artmaktadır. Çalışmamızda, molar dişin horizontal düzlem ile yaptığı açısal farklılıkları değerlendirdiğimizde; Distal Jet grubunda 1,35°, Jones Jig grubunda 2,15°, Beneslider grubunda ise 1,65° distale devrilme saptanmıştır (Tablo 4-11). Distale devrilme miktarları hem grup içi, hem de gruplar arası incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir (Tablo 4-11). Distal Jet Apareyi ile yapılan çalışmalarda; Chiu ve ark. (32) 5°, Bolla ve ark. 3,1° (31), Ngantung ve ark. (33) ise 3,3° distale devrilme saptamışlardır. Jones Jig Apareyi ile yapılan çalışmalarda; Runge ve ark. (25) 4°, Gulati ve ark. (21) 3,5° distale devrilme saptamışlardır. Wilmes ve Drescher (61) Beneslider Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, 1,9° distale devrilme saptamışlardır. Distal Jet ve Beneslider Apareyleri'nde, kuvvetin molar dişin direnç merkezine daha yakın seyretmesi ve iki apareyde de molar dişlerin palatinalden seyreden kalın barlar üzerinde distale olması sebebiyle, devrilme miktarları Jones Jig Apareyi'ne kıyasla az bulunmuştur.

Çalışmamızda, 2. premolar dişlerde, Distal Jet grubunda 1,87 mm, Jones Jig grubunda 2,5 mm mesiale hareket, Beneslider grubunda ise 2,65 mm distale hareket saptanmıştır (Tablo 4-11). Distal Jet Apareyi ile yapılan çalışmalarda; Bolla ve ark. (31) 1,3 mm, Chiu ve ark. (32) 2,6 mm, Ngantung ve ark. (33) 2,6 mm; Jones Jig Apareyi ile yapılan çalışmalarda ise; Brickman ve ark. (14) 2 mm, Runge ve ark. (25) 2,23 mm, Haydar ve Üner (13) ise 3,35 mm mesiale hareket gözlemlemişlerdir. Wilmes ve Drescher (61), Beneslider Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, sadece molar dişteki hareketi incelemişler, 2. premolar diş ile ilgili herhangi bir gözlemde bulunmamışlardır. Çalışmamızda, Distal Jet ve Jones Jig Apareyleri'nde 2. premolar dişlerde gözlenen mesiale hareket, iki apareyin de 2. premolar dişlerden ankraj alması ve kuvvetin distalizasyon etkisine karşı bir tepki kuvveti oluşmasından kaynaklanmaktadır. Benzer çalışmaların bulguları, sonuçlarımız ile uyumlu bulunmuştur (13,14,25,31–33). Beneslider grubunda gözlemlediğimiz, 2. premoların distalizasyonunun sebebi ise, bu dişlerden herhangi bir şekilde destek alınmaması ve molar diş distale hareket ederken

transseptal periodontal lifler ile kuvvetin 2. premolar dişlere de iletilerek bu dişlerin distale doğru sürüklenmesinden kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda 2. premolar dişte, Jones Jig grubunda 4,8° mesial yönde ve Beneslider grubunda 1,2° distal yönde meydana gelen devrilme anlamlıdır (Tablo 4-11). Jones Jig Apareyi ile yapılan çalışmalarda, Gulati ve ark. (21) 2,6°, Haydar ve Üner (13) 6,05°, Brickman ve ark. (14) ise 4,76° mesiale devrilme saptamışlardır. Apareyde distalizasyon için uygulanan kuvvete tepki olarak oluşan kuvvetinin, 2. premolar dişin direnç merkezinin altından geçmesi sebebiyle mesiale devrilme gözlenmektedir. Beneslider Apareyi'nde ise, molar dişler distale giderken transseptal periodontal lifler vasıtasıyla ağız ortamında bağımsız bulunan 2. premolar dişleri de sürüklemiş ve bu dişlerde distale devrilme meydana gelmiştir.

Çalışmamızda, vertikal yönde meydana gelen dişsel değişiklikler değerlendirildiğinde, Distal Jet grubunda molar dişte 2,42 mm, 2. premolar dişte 1,57 mm, kesici dişte ise 0,30 mm ekstrüzyon; Jones Jig grubunda molar dişte 0,72 mm intrüzyon, 2. premolar dişte 1,72 mm, kesici dişte 0,40 mm ekstrüzyon; Beneslider grubunda ise molar dişte 1,2 mm, 2. premolar dişte 0,30 mm, kesici dişte ise 0,1 mm intrüzyon gözlenmiştir (Tablo 4-11). Vertikal parametrelerde, sadece 2. premolar dişin horizontal düzleme olan mesafesinde gruplar arası anlamlı farklılık vardır (Tablo 4-11). Bu farkın sebebi; ilk iki grupta ekstrüzyon, Beneslider grubunda ise intrüzyon gözlenmesidir (Tablo 4-12). Vertikal yöndeki değişiklikler, her üç grup ile yapılan benzer çalışmalarla paralellik göstermektedir(14,31,61).

Çalışmamızda, Distal Jet grubunda, kesici dişin horizontal düzlemle açısında 4,05°, vertikal düzleme olan mesafesinde 1,90 mm ve ön kafa kaidesi ile yaptığı açıda 3,35° artış; Jones Jig grubunda, kesici dişin horizontal düzlemle açısında 2,90°, vertikal düzleme olan mesafesinde 3,30 mm ve ön kafa kaidesi ile yaptığı açıda 2,40° artış; üst kesici dişin her iki grupta da protrüzyon yaptığını göstermiştir (Tablo 4-11). Beneslider grubunda ise, yukarıdaki parametrelerin hiçbirinde anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4-11). Dolayısıyla kesici dişlerde, molar distalizasyonuna bağlı herhangi bir yan etki ortaya çıkmamıştır.

Distal Jet ve Jones Jig Apareyleri ile yapılan birçok çalışmada, kesici dişlerde meydan gelen istenmeyen etkilerden bahsedilmektedir (8,13,25,31,33). Runge ve ark. (25), Ghosh ve Nanda (8), Ngantung ve ark. (33), Haydar ve Üner (13) ile Bolla ve ark.

(31) Distal Jet ve Jones Jig Apareyleri ile yaptıkları çalışmalarında, kesici dişler üzerinde çalışmamızla paralel etkiler gözlemlemişlerdir. Wilmes ve Drescher (61) de Beneslider Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, kesici dişlerde herhangi bir yan etkiden bahsetmemişlerdir. Nance Apareyi ile palatal ruga bölgesinden ve 2. premolar dişlerden destek alan ilk iki grupta, molar distalizasyonu oluşturan kuvvete tepki olarak ortaya çıkan kuvvetin kesici dişlere iletilmesi sonucu istenmeyen protrüzyon ortaya çıkmaktadır. Beneslider grubunda ise aparey direkt kemik destekli olduğu için, kesici dişlere tepki kuvveti iletilmemektedir, dolayısıyla ilk iki grup ile aralarında kesici protrüzyonu bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya çıkmaktadır. Çalışmamızın bulguları, diğer araştırmaların bulguları ile uyumlu bulunmuştur (13,25,31,33).

Çalışmamızda, overjet miktarında, Distal Jet grubunda 1,70 mm, Jones Jig grubunda 1,40 mm artış gözlenirken, Beneslider grubunda anlamlı bir değişiklik ortaya çıkmamıştır (Tablo 4-11). Distal Jet Apareyi ile yapılan çalışmalarda, Chiu ve ark. (32) 2,4 mm, Ngantung ve ark. (33) 1,7 mm; Jones Jig Apareyi ile yapılan çalışmalarda ise, Runge ve ark. (25) 1,53 mm, Gulati ve ark. (21) 1,05 mm overjet artışı gözlemlemişlerdir. İki aparey ile yapılan benzer çalışmalardaki sonuçlar da çalışmamızla paraleldir. Wilmes ve Drescher (61) ise Beneslider Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, herhangi bir overjet artışı saptamamışlardır. İlk iki grupta gözlenip, üçüncü grupta gözlenmeyen overjet artışının sebebi; Distal Jet ve Jones Jig gruplarında kesici dişlerde yan etki olarak ortaya çıkan protrüzyondur.

Çalışmamızda overbite miktarları karşılaştırıldığında ise, Distal Jet grubunda 0,80 mm, Jones Jig grubunda 1,35 mm azalma gözlenirken, Beneslider grubunda anlamlı bir değişiklik ortaya çıkmamıştır (Tablo 4-11). Distal Jet Apareyi ile yapılan çalışmalarda overbite miktarlarında, Chiu ve ark. (32) 2,9 mm, Ngantung ve ark. (33) 3,87 mm, Bolla ve ark. (31) 0,03 mm; Jones jig Apareyi ile yapılan çalışmalarda ise, Runge ve ark. (25) 0,23 mm, Gulati ve ark. (21) 0,95 mm azalma saptamışlardır. Wilmes ve Drescher (61) Beneslider Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında overbite değerlerinde herhangi bir değişiklikten bahsetmemiştir. Overbite miktarında, ilk iki grup ile üçüncü grup arasında ortaya çıkan bu fark, Distal Jet ve Jones Jig gruplarında gözlenen kesici protrüzyonu sonucu oluşmuştur.

5.3.4. Model Analizi Bulgularının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, molarlar arası mesafede; Distal Jet grubunda 5,55 mm, Beneslider grubunda ise 4,3 mm istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmiştir (Tablo 4-11). Gruplar arası karşılaştırmada, her üç grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,0001$). Bu fark diğer iki grupta molarlar arası mesafede artış gözlenirken, Jones Jig grubunda azalma meydana gelmesinden kaynaklanmaktadır (Tablo 4-12). Bolla ve ark. (31), Distal Jet Apareyi'nin etkilerini diğer ağız içi molar distalizasyon apareyleri ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, molarlar arası genişlikte 2,9 mm artış saptamışlardır. Wilmes ve Drescher (61), Beneslider Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, molarlar arası genişlikte 1,9 mm artış saptamışlardır. Bu çalışmalardaki bulgular, çalışmamızın bulguları ile paralellik göstermektedir.

Normal ark formunda, posterior bölgenin transversal yönde genişliği, distale doğru gittikçe artmaktadır. Distal Jet ve Beneslider Apareyleri ile molar distalizasyonu sonrasında, distale hareket eden molarların arasındaki mesafenin artması, alt çenedeki ark formu ile uyum açısından önemlidir. Distale hareket sonucu, molarlar normal ark formunu takip edip, aralarındaki mesafe artmazsa, alt çene molar dişler ile aralarında transversal yönde uyumsuzluk, bunun sonucu olarak da posterior çapraz kapanış ortaya çıkabilir. Jones Jig apareyi ile molar distalizasyonu sonrasında molarlar arası mesafede artış olmaması, aksine minimal düzeyde azalma olması sonucu posterior çapraz kapanış gelişme ihtimali ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, özellikle posterior çapraz kapanış eğilimi gösteren vakalarda, Distal Jet veya Beneslider Apareyi ile distalizasyon yapılması tercih edilmelidir. Ayrıca Beneslider Apareyi'nde, distalizasyon barlarının aralarındaki mesafe azaltılıp - artırılarak, distalizasyon sonrası molarlar arası mesafeye müdahale edilebilmektedir.

Ağıziçi molar distalizasyon apareyleri ile yapılan çeşitli çalışmalarda, molar distalizasyonu sonrasında, distalizasyon kuvvetlerine ve kuvvetin uygulanma yönüne göre, molar dişlerde aksiyal rotasyonlar meydana geldiği gösterilmiştir (21,25,31,61). Çalışmamızda; molar dişin median düzlem ile yaptığı açıda, Distal Jet grubunda 0,45° azalma, Jones Jig grubunda 15,05° artma ve Beneslider grubunda 1,85° azalma saptanmıştır (Tablo 4-11). Bu bulgulardan, Jones Jig grubunda meydana gelen artış anlamlıdır ve molar dişin distopalatinal rotasyon yaptığının göstergesidir (Tablo 4-11). Gulati ve ark. (21) Jones Jig Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, molar dişte 2,4°

distopalatinal rotasyon gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Runge ve ark. (25) Jones Jig Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, molar dişlerde distopalatinal rotasyon meydana geldiğini, bu sebeple de molar distalizasyonu sonrası posterior çapraz kapanış gelişebileceğini bildirmişlerdir. Wilmes ve Drescher (61) Beneslider Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, molar dişte 3,4° distobukkal rotasyon bildirmişlerdir. Benzer çalışmalarda molarlarda gözlenen rotasyon yönleri çalışmamızın bulguları ile uyumludur. Molarlarda meydana gelen rotasyonlar apareylerin dizaynına bağlı olarak dişe uyguladıkları kuvvetin lokasyonundan kaynaklanmaktadır. Jones Jig Apareyi'nde ortaya çıkan belirgin fark, apareyin vestibülde seyretmesi sonucu, molar dişte distopalatinal yönde aksiyal rotasyon yaptıracak moment kolu oluşturmasıdır.

Çalışmamızda, molar distalizasyonu sonrası 2. premolar dişler arasındaki mesafe ölçüldüğünde, sadece Beneslider grubunda meydana gelen 1,4 mm artış anlamlı bulunmuştur (Tablo 4-11). Beneslider Apareyi ile molar dişler distale edilirken aralarındaki mesafe arttığı için, transseptal periodontal lifler aracılığıyla distale doğru hareket eden 2. premolar dişlerin de aralarındaki mesafe artmaktadır. Bolla ve ark. (31) Distal Jet Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, premolarlar arası mesafede 1 mm artış saptamışlardır. Gulati ve ark. (21) Jones Jig Apareyi ile yaptıkları çalışmalarında ise premolarlar arası genişlikte 1,65 mm azalma tespit emişlerdir. Bu azalmanın sebebini, premolar dişlerde meydana gelen önemli miktardaki mesiale hareket ve devrilmeyle açıklamışlardır. Çalışmamızda Distal Jet ve Jones Jig gruplarında bu parametrede anlamlı değişiklik gözlenmemiştir.

Çalışmamızda, molar distalizasyonu sonunda, 2. premolar dişin median düzlem ile yaptığı açı, sadece Jones Jig grubunda 6,45° anlamlı düzeyde azalmıştır ve bu azalma distobukkal rotasyonun göstergesidir (Tablo 4-11). Premolar dişlerde meydana gelen rotasyonun sebebi, Jones Jig Apareyi'nin bukkalden uygulanması ve aparey dizaynı ile alakalıdır.

Tüm bulgular değerlendirildiğinde; molar distalizasyonu miktarları açısından bu üç grup arasında belirgin bir fark olmasa da, Beneslider Apareyi'nin transversal yöndeki olumlu etkileri, vertikal kontrolünün iyi olması ve dişler üzerinde minimal seviyede yan etkiye sebebiyet vermesi sayesinde, klinik açıdan daha avantajlı olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇLAR

1- Üç apareyin etkilerini karşılaştırdığımız çalışmamızda, iskeletsel ve yumuşak doku parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

2- Aylık ortalama distalizasyon miktarları; Distal Jet grubunda 0,48 mm, Jones Jig grubunda 0,54 mm, Beneslider grubunda ise 0,64 mm olup, her üç apareyin de molar distalizasyon miktarları arasında anlamlı fark gözlenmemiştir.

3- Distal Jet ve Jones Jig gruplarında, tedavi sonunda molar distalizasyonunun yan etkisi olarak, üst kesici dişlerde protrüzyonu takiben overjet miktarında artış ve overbite miktarında azalma meydana gelmiştir.

4- Premolar dişlerde; Distal Jet grubunda mesiale hareket, Jones Jig grubunda mesiale hareket ve devrilme, Beneslider grubunda ise distale hareket ve devrilme gözlenmiştir. Distal Jet ve Jones Jig gruplarında gözlenen mesial yöndeki etkiler ankraj ünitesine bağlı meydana gelen yan etki olarak ortaya çıkarken, Beneslider grubunda meydana gelen distale hareket ve devrilme tedavinin ileri aşamaları için avantaj niteliğindedir.

5- Distalizasyon sonunda, Distal Jet grubunda molarlar arası, Beneslider grubunda ise hem molarlar hem de premolarlar arası mesafede artış gözlenmesi ark formunun devamlılığının korunmasını sağlarken, Jones Jig grubunda transversal yönde anlamlı bir değişiklik meydana gelmemiştir.

6- Distal Jet ve Beneslider gruplarında, 1. molar ve 2. premolar dişlerde anlamlı derecede aksiyal rotasyon gözlenmezken, Jones Jig grubunda, apareyin bukkalde konumlanması ve dizaynı sonucu, 1. molar dişlerde distopalatinal ve 2. premolar dişlerde distobukkal yönde anlamlı derecede aksiyal rotasyonlar gözlenmiştir.

7- Distal Jet ve Jones Jig gruplarında 2. premolar dişte gözlenen ekstrüzyon ve Beneslider grubunda 1. molar dişte meydana gelen intrüzyon anlamlıdır. Distal Jet ve Jones Jig Apareyleri ile molar distalizasyonu sonucu, premolar dişlerde gözlenen ekstrüzyona bağlı olarak alt çenenin aşağı arkaya rotasyonunu takiben dik yön açısı ve ön yüz yüksekliğinde artış meydana gelmektedir. Bu nedenle

dikey yön büyüme paterni gösteren bireylerde Distal Jet ve Jones Jig Apareyleri ile molar distalizasyonu gerçekleştirilirken dikkatli olunmalıdır.

8- Sonuç olarak üç aparey de, ağız içi molar distalizasyonunda etkin bulunmuştur. Ancak, yan etkiler ve vertikal - transversal yöndeki bulgular göz önünde bulundurulduğunda, Beneslider Apareyi'nin daha avantajlı olduğunu düşünmekteyiz. Buna karşın; kemik desteği sebebiyle, diş ve doku destekli diğer iki apareye kıyasla daha invaziv bir aparey olan Beneslider Apareyi'nin tercih edilmediği durumlarda ise, Distal Jet Apareyi'nin Jones Jig Apareyi'ne göre daha avantajlı olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Ülgen M. Ortodonti; Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelisim, Tanı. Yeditepe Üniversitesi Yayınları; 2000.
2. Uzuner F, Kaygısız E, Taner L, Güngör K, Gençtürk Z. Angle's Classification versus Dental Aesthetic Index in Evluation of Malocclusion among Turkish Orthodontic Patients. J Dent App. 2015;2(3):168–73.
3. Akbari M, Lankarani K, Honarvar B, Tabrizi R, Mirhadi H, Moosazadeh M. Prevelance of Malocclusion among Iranian Children: A Systematic Rewiev and Meta-analysis. Dent Res J. 2016;13(5):387–95.
4. Piao Y, Kim JS, Yu HS, Cha JY, Baik HS. Five-year Investigation of a Large Orthodontic Patient Population at a Dental Hospital in South Korea. Korean J Orthod. 2016;46(3):137–45.
5. Johe RS, Steinhart T, Sado N, Greenberg B, Jing S. Intermaxillary Tooth-Size Discrepancies in Different Sexes, Malocclusion Groups and Ethnicities. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2010;138(5):599–607.
6. Bishara SE. Textbook Of Orthodontics. New York: W.B. Saunders Company; 2001.
7. Carano A, Testa M. The Distal Jet for Upper Molar Distalization. J Clin Orthod. 1996;30:374–80.
8. Ghosh J, Nanda R. Evaluation of an Intraoral Maxillary Molar Distalization Technique. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1996;110:639–946.
9. Graber T, Vanarsdall R, Vig K. Orthodontics Current Principles and Techniques. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2000.
10. Üçem T, Yüksel S, Okay C, Gülsen A. Effects of a Three-Dimensional Bimetric Maxillary Distalizing Arch. Eur J Orthod. 2000;22:293–8.
11. Tulloch J, Phillips C, Koch G, Proffit W. The Effect of Early Intervention on Skeletal Pattern in Class II Malocclusion: A Randomized Clinical Trial. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1997;111:391–400.
12. Papadopoulos MA. Orthodontic Treatment of the Class II Noncompliant Patient. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2006.
13. Haydar S, Üner O. Comparison of Jones Jig Molar Distalization Appliance with Extraoral Traction. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2000;117:49–53.
14. Brickman C, Sinha P, Nanda R. Evaluation of the Jones Jig Appliance for Distal Molar Movement. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2000;118(526-534).
15. Bondermark L, Kurol J. Distalization of Maxillary First and Second Molars Simultaneously with Repelling Magnets. Eur J Orthod. 1992;14:264–72.
16. Altug H, Bengi O, Akin E, Karacay S. Dentofacial Effects of Asymmetric Headgear and Cervical Headgear with Removable Plate on Unilateral Molar Distalization. Angle Orthod. 2005;75:584–92.

17. Proffit W. Contemporary Orthodontics. Philadelphia: Mosby; 2000.

18. Samuels R, Brezniak N. Orthodontic Facebows: Safety Issues and Current Management. J Orthod 2002. 2002;29:101–7.

19. Samuels R, DiBiase A. Changes in Circumferential Neck Measurements during Movements of the Head in Children and Their Revelance to Extraoral Traction. Angle Orthod. 2001;71:44–9.

20. Williams J. Orthodontic Facebow Injuries. Br J Orthod. 1995;22:207.

21. Gulati S, Kharbanda O, Parkash H. Dental and Skeletal Changes after Intraoral Molar Distalization with Sectional Jig Assembly. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1998;114:319–27.

22. Hilgers J. Adjuncts to Bioprogressive Therapy: A Palatal Expansion Appliance for Non-Compliance Therapy. J Clin Orthod. 1991;25:491–7.

23. Kinzinger S, Fritz U, Sander F, Diedrich P. Efficiency of a Pendulum Appliance for Molar Distalization Related to Second and Third Molar Eruption Stage. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2004;125:8–23.

24. Kinzinger S, Gross U, Fritz U, Diedrich P. Anchorage Quality of Deciduous Molars versus Premolars for Molar Distalization with a Pendulum Appliance. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2005;127:314–23.

25. Runge M, Martin J, Bukai F. Analysis of Rapid Maxillary Molar Distal Movement without Patient Cooperation. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1999;115:153–7.

26. Hilgers J. The Pendulum Appliance for Class II Non-Compliance Therapy. J Clin Orthod. 1992;26:706–14.

27. Keles A, Isgüden B. Unilateral Molar Distalization with Molar Slider (Two Case Reports). Türk Ortod Derg. 1992;12:193–202.

28. Keles A, Sayinsu K. A New Approach in Maxillary Molar Distalization: Intraoral Bodily Molar Distalizer. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2000;117:39–48.

29. Keles A. Maxillary Unilateral Molar Distalization with Sliding Mechanics: a Preliminary Investigation. Eur J Orthod. 2001;23:507–15.

30. Keles A. Unilateral Distalization of a Maxillary Molar with Sliding Mechanics. J OrthodOrthod. 2002;29:97–100.

31. Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman S. Evaluation of Maxillary Molar Distalization with the Distal Jet: a Comparison with other Contemporary Methods. Angle Orthod. 2002;72:481–94.

32. Chiu P, McNamara J, Franchi L. A Comparison of two Intraoral Molar Distalization Appliances: Distal Jet versus Pendulum. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2005;128:353–65.

33. Ngantung V, Nanda R, Bowman S. Posttreatment Evaluation of the Distal Jet Appliance. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2001;120:178–85.

34. Byloff F, Darendeliler M. Distal Molar Movement using the Pendulum Appliance. Part 1: Clinical and Radiological Evaluation. Angle Orthod.

1997;67:249–60.

35. Kalra V. The K-Loop Molar Distalizing Appliance. J Clin Orthod. 1995;29:298–301.

36. Greenfield R. Fixed Piston Appliance for Rapid Class II Correction. J Clin Orthod. 1995;29:174–83.

37. Gianelly A, Vaitas A, Thomas W, Berger D. Distalization of Molars with Repelling Magnets. J Clin Orthod. 1988;22:40–4.

38. Itoh T, Tokuda T, Kiyosue S, Hirose T, Matsumoto M, Chaconas S. Molar Distalization with Repelling Magnets. J Clin Orthod. 1991;25:611–7.

39. Steger E, Blechman A. Case Reports: Molar Distalization with Static Repelling Magnets. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1995;108:547–55.

40. Erverdi N, Koyuturk O, Kucukkeles N. Nickel-Titanium Coil Springs and Repelling Magnets: a Comparison of two Different Intra-oral Molar Distalization Techniques. J Orthod. 1997;24:47–53.

41. Manhartsberger C, Seidenbusch W. Force Delivery of Ni-Ti Coil Springs. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1996;109:8–21.

42. Miura F, Mogi M, Ohura Y, Karibe M. Super-Elastic Japanese Ni-Ti Alloy Wire for use in Orthodontics. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1988;94:89–96.

43. Pieringer M, Droschl H, Permann R. Distalization with a Nance Appliance and Coil Springs. J Clin Orthod. 1997;31:321–6.

44. Gianelly A. Distal Movement of the Maxillary Molars. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1998;114:66–72.

45. Locatelli R, Bednar J, Dietz V, Gianelly A. Molar Distalization with Superelastic NiTi Wire. J Clin Orthod. 1992;26:276–99.

46. Fortini A, Lupoli M, Giuntoli F, Franchi L. Dentoskeletal Effects Induced by Rapid Molar Distalization with the First Class Appliance. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2004;125:697–703.

47. Fortini A, Lupoli M, Parri M. The First Class Appliance for Rapid Molar Distalization. J Clin Orthod. 1999;33:322–8.

48. Bowman S. Modifications of the Distal Jet. J Clin Orthod. 1998;32:549–56.

49. Jones R, White J. Rapid Class II Molar Correction with an Open-Coil Jig. J Clin Orthod. 1992;26:661–5.

50. Arcuri C, Muzzi F, Santini F, Barlattani A, Giancotti A. Five Years of Experience Using Palatal Mini-Implants for Orthodontic Anchorage. J Oral Maxillofac Surg. 2007;65(12):2492–7.

51. Baumgaertel S. Quantitative Investigation of Palatal Bone Depth and Cortical Bone Thickness for Mini-implant Placement in Adults. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2009;136(1):104–8.

52. Carano A, Velo S, Incorvati C, Poggio P. Clinical Applications of the Mini-Screw-Anchorage-System (M.A.S.) in the Maxillary Alveolar Bone. Prog

Orthod. 2004;5(2):212–35.

53. Chung KR, Kim SH, Chaffee MP, Nelson G. Molar Distalization with a Partially Integrated Mini-implant to Correct Unilateral Class II Malocclusion. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2010;138(6):810–9.

54. 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. 2014;2014.

55. Da Costa Grec RH, Janson G, Branco NC, Moura-Grec PG, Patel MP, Castanha Henriques JF. Intraoral Distalizer Effects with Conventional and Skeletal Anchorage: A Meta-Analysis. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2013;143(5):602–15.

56. Gelgör IE, Büyükyilmaz T, Karaman AIÝ, Dolanmaz D, Kalayci A. Intraosseous Screw-Supported Upper Molar Distalization. Angle Orthod. 2004;74(6):838–50.

57. Gracco A, Luca L, Siciliani G. Molar Distalisation with Skeletal Anchorage. Vol. 23, Australian orthodontic journal. 2007. p. 147–52.

58. Kircelli BH, Pektaş ZÖ, Kircelli C. Maxillary Molar Distalization with a Bone-anchored Pendulum Appliance. Angle Orthod. 2006;76(4):650–9.

59. Reddy V, Parmar R, Jamadar IAR, Reddy R, Reddy D. A Simple mini-screw Assembly for Simultaneous Molar Uprighting and Distalization--a Case of Adjunctive Adult Orthodontics. Int J Orthod Milwaukee [Internet]. 2013;24(1):25–8. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23729134

60. Ryu JH, Park JH, Vu Thi Thu T, Bayome M, Kim Y, Kook YA. Palatal Bone Thickness Compared with Cone-beam Computed Tomography in Adolescents and Adults for Mini-implant Placement. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2012;142(2):207–12.

61. Wilmes B, Drescher D. Application and effectiveness of the Beneslider: a device to move molars distally. World J Orthod. 2010;11(4):331–40.

62. Warren D. Clinical application of the ACCO appliance. Part 1. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1992;101:101–11.

63. Patel MP, Fernando J, Henriques C. Cephalometric effects of the Jones Jig appliance followed by fixed appliances in Class II malocclusion treatment. 2014;19(3):44–51.

64. Jeckel N, Rakosi T. Molar distalization by intra-oral force application. Eur J Orthod. 1991;13:43–6.

65. Bowman S. Upper-molar distalization and the Distal Jet. J Clin Orthod. 2016;8:159–69.

66. Walde K. Frog Einbau. www.forestadent.com/documentpool/anleitungen/FROG_Einbau_en_dt_fr.pdf.

67. Burhan AS. Combined Treatment with headgear and the Frog appliance for maxillary molar distalization: a randomized controlled trial. Korean J Orthod. 2013;43:101–9.

68. Küçükkeleş N, Cakirer B, Mowafi M. Cephalometric evaluation of molar distalization by hyrax screw used in conjunction with a lip bumper. World J Orthod. 2006;7(3):261–8.

69. Sayınsu K, Isık F, Allaf F, Arun T. Unilateral Molar Distalization with a Modified Slider. Eur J Orthod. 2006;28(4):361–5.

70. Scott M. Molar distalization: More ammunition for your operaory. Clin İmpressions. 1996;5:16–27.

71. Ertugay E. Lokar Distalizasyon Apareyi ile İki Farklı Kuvvet Uygulamasının üst Molar Dişlerin Distalizasyonu Sırasında Oluşturduğu DİŞsel ve İskeletsel Etkilerin Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi; 2002.

72. Gültan A, Türk E. Farklı kuvvet uygulanan Pendulum Apareyleri'nin dentofasiyal etkilerinin karşılaştırılması. Türk Ortod Derg. 2000;13:8–18.

73. Scuzzo G, Pisani F, Takemoto K. Maxillary molar distalization with a modified pendulum appliance. J Clin Orthod. 1999;33:645–50.

74. Haas S, Cisneros G. The Goshgarian transpalatal bar: a clinical and an experimental investigation. Semin Orthod. 2000;6:98–105.

75. Sfondrini M, Cacciafesta V, Sfondrini G. Upper molar distalization: a critical analysis. Orthod Craniofac Res. 2002;5(2):114–26.

76. Wilson R, Wilson W. Enhanced Orthodontics: Book 1. Concept, Treatment and Case Histories. Denver, Colorado: Rockey Mountain Orth; 1988.

77. Aras K. 3D bimetrik maksiller distalizasyon arklarının dentofasiyal sisteme etkilerinin sefalometrik olarak incelenmesi. 1993.

78. Küçükkeleş N, Doğanay A. Molar distalization with bimetric molar distalization arches. J Marm Uni Dent Fac. 1994;2:399–403.

79. Muse D, Fillman M, Emmerson W, Mitchell R. Molar and incisor changes with Wilson Rapid Molar Distalisation. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1993;104:556–65.

80. Takaki T, Tamura N, Yamamoto M, Takano N, Shibahara T, Yasumura T, et al. Clinical study of temporary anchorage devices for orthodontic treatment - stability of micro/mini-screws and mini-plates: experience with 455 cases. Bull Tokyo Dent Coll. 2010;51(3):151–63.

81. Shapiro P, Kokich V. Use of implants in orthodontics. Dent Clin North Am. 1988;32:539–50.

82. Nienkemper M, Wilmes B, Pauls a, Yamaguchi S, Ludwig B, Drescher D. Treatment efficiency of mini-implant-borne distalization depending on age and second-molar eruption. J Orofac Orthop [Internet]. 2014;75(2):118–32. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24577015

83. Ludwig B, Glasl B, Kinzinger G, Walde K, Lisson J. The skeletal frog appliance for maxillary molar distalization. J Clin Orthod. 2011;45:77–84.

84. Hourfar J, Ludwig B, Kanavakis G, Hourfar J. An active, skeletally anchored transpalatal appliance for derotation , distalization and vertical control of

maxillary first molars An active , skeletally anchored transpalatal appliance for derotation, distalization and vertical control of maxillary firs. 2016;3125(June).

85. Kinzinger G, Gülden N, Yıldızhan F, Diedrich P. Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by mini-screw anchorage for noncompliance maxillary molar distalization. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2009;136(4):578–86.

86. Karaman AI, Gelgor IE, Buyukyilmaz T. Use of the intraosseous screw for unilateral upper molar distalization and found well balanced occlusion. Vol. 2, Head & face medicine. 2006. p. 38.

87. Kaan E. Mikro-implant destekli modifiye lokar apareyinin ortodontik bölgeye etkisi. Gazi Üniversitesi; 2007.

88. Kırcelli B, Pektaş Z, Kırcelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. Angle Orthod. 2006;76(4):650–9.

89. Escobar S, Tellez P, Moncada C, Villegas C, Latorre C, Oberti G. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2007;131(4):545–9.

90. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. Angle Orthod. 2003;73(4):471–82.

91. Papadopoulos, MA. Orthodontic treatment of Class II malocclusion with miniscrew implants. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2008;134(5):1–16.

92. Yamada K, Kuroda S, Deguchi T, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Distal movement of maxillary molars using miniscrew anchorage in the buccal interradicular region. Angle Orthod. 2009;79:78–84.

93. Lim S, Hong R. Distal movement of maxillary molars using a lever-arm and mini-implant system. Angle Orthod. 2008;78(1):167–75.

94. 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 Dentofac Orthop. 2009;135(3).

95. El-dawlatly MM, Abou-el-ezz AM, El-sharaby FA, Mostafa YA. Zygomatic mini-implant for Class II correction in growing patients. 2014;(3):213–25.

96. Wilmes B, Drescher D. A miniscrew system with interchangeable abutments. J Clin Orthod. 2008;42(10):574–80.

97. Uzel I, Enacar A. Ortodontide Sefalometri. Ankara: Çukurova Üniversitesi Basımevi; 2000.

98. Taylor W, Hitchcock H. The Alabama analysis. Am J Orthod. 1966;52(4):245–65.

99. Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. J Clin Orthod. 1992;26:648–50.

100. Down Saunders B, Trapp R. Basic and Clinical Bioistatistics. new jersey; 1990.

101. Carrasco J, Jover L. Concordance correlation coefficient applied to discrete data. stat med. 2005;30:4021–34.

102. Holland G, Wallace D, Mondino B, Cole S, Ryan S. Severe ocular injuries from orthodontic headgear. J Clin Orthod. 1985;19:819–22.

103. Egolf R, BeGole E, Upshaw H. Factors associated with orthodontic patient compliance with intraoral elastic and headgear wear. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1990;97:336–48.

104. Kinzinger GSM, 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.

105. Bondermark L, Kurol J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. Angle Orthod. 1994;64:189–98.

106. Bussick T, McNamara J. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. j orthod dentofac orthop. 2000;117:333–43.

107. Gianelly A, Bednar J, Dietz V. Japanese NiTi coils used to move molar distally. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1991;99:564–6.

ETİK KURUL KARARI

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı :36 **10.06.2015**

Konu :Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu

Sayın Prof. Dr. Hülya KILIÇOĞLU
Ortodonti Anabilim Dalı

İlgi : Ortodonti Anabilim Dalının 21/04/2015 gün ve 145 sayılı yazısı.

Sorumlu araştırıcılığını üstlendiğiniz 2015/28 dosya nolu "Farklı İntraoral Molar Distalizasyon Yöntemlerinin Etkilerinin Karşılaştırılması " başlıklı çalışma kurulumuzun 10/06/2015 tarih ve 14 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. Faruk Haznedaroğlu
İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik
Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Eki:İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı İntraoral Molar Distalizasyon Yöntemlerinin Etkilerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2015/28

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	TELEFON	4142020-30326
	FAKS	4142564
	E-POSTA	disheketikkurul@istanbul.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti Anabilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İ.Ü. 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 FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
		İlaç dışı klinik araştırma	X		
		Diğer ise belirtiniz			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ X	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL X	ULUSLARARASI ☐

Prof. Dr. Faruk Haznedaroğlu
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı İntraoral Molar Distalizasyon Yöntemlerinin Etkilerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2015/28

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		2015/28- Rev/2	Türkçe X İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	**Belge Adı**		**Açıklama**	
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	X		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
	DİĞER:	X	Anabilim Dalı Başkanlığından Üst yazı ve Akademik Kurul Kararı, Literatür örneği,cv,cd,izin belgesi.taahhütname, hasta takip formu	
KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:36**	**Tarih: 10.06.2015**		
	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.			

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. Faruk Haznedaroğlu**

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Faruk Haznedaroğlu	Endodonti	İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi(BAŞKAN)	E X	K ☐	E ☐	H X	E X	H ☐	
Prof. Dr. Gamze Aren	Pedodonti	İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi(BAŞKAN Y.)	E ☐	K X	E ☐	H X	E ☐	H X	
Prof. Dr.Levent Ertuğrul	Fizyoloji	İ.Ü İstanbul Tıp Fakültesi	E X	K ☐	E ☐	H X	E X	H ☐	
Prof. Dr Mustafa Demirci	Diş Hastalıkları ve Tedavisi	İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E X	K ☐	E ☐	H X	E X	H ☐	
Prof. Dr İlknur Özcan	Ağız, Diş ve Çene Redyolojisi	İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K X	E ☐	H X	E X	H ☐	
Prof. Dr.Funda Yalçın	Periodontoloji	İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K X	E ☐	H X	E X	H ☐	
Prof. Dr.Nil Cura	Ortodonti	İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K X	E ☐	H X	E X	H ☐	
Prof. Dr.Fatma Gülbahar Işık	Protetik Diş Tedavisi	İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K X	E ☐	H X	E ☐	H X	
Doç. Dr. Yusuf Emes	Ağız, Diş-Çene Hastalıkları Cerrahisi	İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E X	K ☐	E ☐	H X	E X	H ☐	
Op. Dr. Ahmet Kocakuşak	Genel Cerrah	S.B Haseki Eğitim	E X	K ☐	E ☐	H X	E X	H ☐	

Prof. Dr. Faruk Haznedaroğlu
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı İntraoral Molar Distalizasyon Yöntemlerinin Etkilerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2015/28

Y.Doç.Dr. Pembe Çağatay	Biyoistatistik	İ.Ü. Sağlık Hizmetleri Mes.Yük Okulu	E ☐	KX	E ☐	H X	E X	H ☐	
Y.Doç.Dr.Güçlü Akyürek	Hukuk	MEF.Ü.Hukuk Fak	E X	K ☐	E ☐	H X	E X	H ☐	
Dr.Ecz. Zeliha Pala Kara	Farmakoloji	İ.Ü.Eczacılık Fakültesi	E ☐	KX	E ☐	H X	E X	H ☐	
Zahide Yonca Onur	Finansman	MDT Müh. LTD	E ☐	KX	E ☐	H X	E X	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Faruk Haznedaroğlu
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.