

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANA BİLİM DALI

**ÜST BİRİNCİ MOLAR DİSTALİZASYONUNDA KULLANILAN KIDS
APAREYİNİN İSKELETSEL VE DİŞSEL
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

İbrahim BADER

Tez Danışmanı
Prof.Dr. Tuba TORTOP

ANKARA
MART 2014

KABUL VE ONAY

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Ortodonti Ana Bilim Dalı Doktora Programı
çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.**

Tez Savunma Tarihi :27/03/2014



**Prof.Dr.Neslihan ÜÇÜNCÜ
Gazi Üniversitesi
Jüri Başkanı**



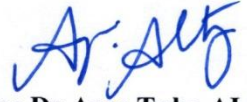
**Prof.Dr.Tuba TORTOP
Gazi Üniversitesi**



**Prof.Dr.Metin ORHAN
Gazi Üniversitesi**



**Prof.Dr.Nilüfer DARENDELİLER
Gazi Üniversitesi**



**Doç.Dr.Ayşe Tuba ALTUĞ
Ankara Üniversitesi**

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	i
İçindekiler	ii
Resimler ve Şekiller	vi
Tablolar	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Sınıf II Maloklüzyonların Epidemiyolojisi	4
2.2. Sınıf II Maloklüzyonların Etiyolojisi	4
2.2.1. Çevresel Faktörler	5
2.3. Sınıf II Maloklüzyonların Sınıflandırılması	5
2.3.1. Vargervik ve Harvold'ın Sınıflandırması	5
2.3.2. Rakosi'nin Sınıflandırması	6
2.3.3. Bishara'nın Sınıflandırması	6
2.4. Sınıf II Maloklüzyonlarda Tedavi Yaklaşımları	7
2.4.1. Ağız Dışı Molar Distalizasyon Yöntemleri	8
2.4.2. Ağız İçi Molar Distalizasyon Yöntemleri	9
2.4.2.1. Bukkal Bölgeden Kuvvet Uygulayan Apareyler	9
2.4.2.1.1. Magnetler	9
2.4.2.1.2. Açık Yaylar	10
2.4.2.1.2.1. Wilson 3D Maksiller Bimetrik Ark Sistemi	11
2.4.2.1.2.2. Jones Jig	13
2.4.2.1.2.3. Lokar Apareyi	14
2.4.2.1.2.4. Sectional Jig Apareyi	14
2.4.2.1.3. Ortodontik Teller ile Molar Distalizasyonu	15
2.4.2.1.3.1. Ortodontik Teller	15
2.4.2.1.3.2. Ortodontik Teller ile Yapılan Molar Distalizasyonu	
Uygulamaları	19
2.4.2.1.3.2.1. Süper Elastik NiTi Teller	19
2.4.2.1.3.2.2. K-Loop Molar Distalizasyon Apareyi	19

2.4.2.1.3.2.3. KIDS Apareyi	20
2.4.2.2. Palatinal Bölgeden Kuvvet Uygulayan Apareyler	20
2.4.2.2.1. Açık Yaylar	21
2.4.2.2.1.1. Distal Jet Apareyi	21
2.4.2.2.1.2. Keleş Slider	21
2.4.2.2.2. Ortodontik Teller ile Molar Distalizasyonu	22
2.4.2.2.2.1. Pendulum Apareyi	22
2.4.2.2.2.2. İntraoral Bodily Molar Distalizer (IBMD)	23
2.4.2.2.2.3. Transpalatal Ark ile Üst Molar Distalizasyonu	24
2.4.2.2.3. Veren ile Molar Distalizasyonu Yapan Apareyler	24
2.4.2.2.3.1. New Distalizer	24
2.4.2.2.3.2. P-Rax Vidası	24
2.4.2.2.3.3. Frog Apareyi	25
2.4.2.3. Palatinal ve Bukkal Bölgeden Kuvvet Uygulayan Apareyler	25
2.4.2.3.1. Sabit Piston Apareyi	25
2.4.2.3.2. First Class Apareyi	26
2.4.3. Ağız İçi Molar Distalizasyon Yöntemlerinde Ankraj	26
2.4.4. Tedavi Zamanlaması	27
3. GEREÇ ve YÖNTEM	29
3.1. Apareyin Yapımı	30
3.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar	33
3.2.1. İskeletsel Noktalar	33
3.2.2. Dişsel Noktalar	34
3.2.3. Yumuşak Doku Noktaları	34
3.3. Araştırmada Kullanılan Düzlemler	35
3.4. Araştırmada Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler	36
3.4.1. Maksiller, Mandibular ve Maksillo- Mandibular Ölçümler	36
3.4.2. İskeletsel Vertikal Ölçümler	36
3.4.3. Üst Lokal Çakıştırma	37
3.4.3.1. Lokal Çakıştırma Ölçümleri	38
3.4.4. Dental ve Dentoalveoler Ölçümler	38

3.4.5. Yumuşak Doku Ölçümleri	39
3.5. Ortodontik Modellerin Değerlendirilmesi	40
3.5.1. Ortodontik Modellerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Düzlemler	40
3.5.2. Ortodontik Modellerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Noktalar	40
3.5.3. Ortodontik Modeller Üzerinde Yapılan Doğrusal Ölçümler	41
3.5.4. Ortodontik Modeller Üzerinde Yapılan Açısal Ölçümler	42
3.6. Molar Distalizasyon Hızı	43
3.7. İstatistiksel Yöntem	43
4. BULGULAR	56
4.1. Uygulama ve Kontrol Grubuna Ait Bireylerin Uygulama Başı ve Kontrol Başı Alınan Lateral Sefalometrik Filmleri ve Modelleri Üzerindeki Ölçümler	56
4.2. Uygulama ve Kontrol Grubuna Ait Bireylerin Uygulama Sonu ve Kontrol Sonu Alınan Lateral Sefalometrik Filmleri ve Modelleri Üzerindeki Ölçümler	57
4.3. Uygulama Grubuna Ait Bireylerin Uygulama Başı ve Uygulama Sonu Alınan Lateral Sefalometrik Filmleri Üzerindeki Ölçümler	58
4.4. Kontrol Grubuna Ait Bireylerin Kontrol Başı ve Kontrol Sonu Alınan Lateral Sefalometrik Filmleri ve Modelleri Üzerindeki Ölçümler	60
4.5. Araştırma Başlangıcı ve Sonu Değerler Arasındaki Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırılması	61
5. TARTIŞMA	84
5.1. Vaka Seçimi	85
5.2. KIDS Apareyinin Yapısı	86
5.3. Sefalometrik Değerlendirme ve Model Analizi	87
5.4. Ölçüm Hatasının Değerlendirilmesi	88
5.5. Bulguların Değerlendirilmesi	89
5.5.1. Uygulama Başı ve Kontrol Başı Değerlerin Karşılaştırılması	89

5.5.2. Uygulama Etkilerinin Değerlendirilmesi	89
5.5.2.1. Sagital Dişsel Ölçümler	89
5.5.2.1.1. Üst Birinci ve İkinci Molar Dişlerdeki Distalizasyon ve Distale Devrilme	89
5.5.2.1.2. Üst İkinci Premolar Dişlerdeki Distale Hareket ve Distale Devrilme	92
5.5.2.1.3. Destek Alınan Premolar ve Keserlerdeki Ankraj Kaybı	93
5.5.2.1.4. Mandibular Dental Ölçümler	96
5.5.2.2. Vertikal Dişsel Ölçümler	97
5.5.2.2.1. Üst Birinci ve İkinci Molar Dişler	97
5.5.2.2.2. Üst Premolar Dişler ve Keserler	98
5.5.2.2.3. Alt Birinci Molar ve Keser Dişler ve Oklüzal Düzlem	100
5.5.2.3. İnterdental Ölçümler	101
5.5.2.4. Sagital İskeletsel Ölçümler	103
5.5.2.5. Vertikal İskeletsel Ölçümler	104
5.5.2.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	105
5.5.3. Model Değerlendirilmesi	106
5.5.3.1. Transversal Değişiklikler	106
5.5.3.2. Premolar ve Molar Dişlerin Rotasyonları	107
5.5.4. Tedavi Süresi	109
6. SONUÇ	112
7. ÖZET	114
8. SUMMARY	116
9. KAYNAKLAR	118
10. EKLER	132
10.1. EK1 : Etik Kurul Raporu	132
10.2. EK2: Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	133
10.3. EK3: Hasta Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	139
10.4. Teşekkür	141
11. ÖZGEÇMİŞ	142

RESİMLER VE ŞEKİLLER

Resim1.	KIDS Apareyinin Parçaları ve Model Üzerindeki Görüntüsü	44
Resim 2.	Apareyin Aktif Kompenenti 0.017 X 0.025 İnch Telinden Hazırlanan Üçlü Helikal Zemberek	44
Resim 3.	Üçlü Helikal Zembereğin Aktif Bir Şekilde Uygulanması	44
Resim 4.	Uygulama Başı Ağız Dışı ve İçi Fotoğraflar	45
Resim 5.	Uygulama Sonu Ağız Dışı ve İçi Fotoğraflar	46
Şekil 1.	Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar	47
Şekil 2.	Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler	48
Şekil 3.	Araştırmada Kullanılan Maksiller, Mandibular ve Maksillo-Mandibular Ölçümler	49
Şekil 4.	Araştırmada Kullanılan İskeletsel Vertikal Ölçümler	50
Şekil 5.	Araştırmada Kullanılan Lokal Çakıştırmaya Ait Ölçümler	51
Şekil 6.	Araştırmada Kullanılan Dental ve Dentoalveolar Ölçümler	52
Şekil 7.	Araştırmada Kullanılan Yumuşak Dokuya Ait Ölçümler	53
Şekil 8.	Model Analizinde Kullanılan Düzlem ve Noktalar	54
Şekil 9.	Model Analizinde Değerlendirilen Boyutsal Ölçümler	54
Şekil 10.	Model Analizinde Değerlendirilen Açısal Ölçümler	55

TABLÖLAR

Tablo 1.	Uygulama ve Kontrol Gruplarındaki Bireylerin Araştırma Başı Kronolojik Yaşları ve Uygulama Süresi	30
Tablo 2a.	Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerine İlişkin Tekrarlama Katsayıları	64
Tablo 2b.	Araştırmada Kullanılan Model Ölçümlerine İlişkin Tekrarlama Katsayıları	65
Tablo 3a.	Uygulama Grubunun Uygulama Başı Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	66
Tablo 3b.	Uygulama Grubunun Uygulama Başı Model Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	67
Tablo 4a.	Kontrol Grubunun Kontrol Başı Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	68
Tablo 4b.	Kontrol Grubunun Kontrol Başı Model Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	69
Tablo 5a.	Araştırma Başı Uygulama ve Kontrol Grubu Lateral Sefalometrik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	70
Tablo 5b.	Araştırma Başı Uygulama ve Kontrol Grubu Model Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	71
Tablo 6a.	Uygulama Grubunun Uygulama Sonu Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	72
Tablo 6b.	Uygulama Grubunun Uygulama Sonu Model Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	73
Tablo 7a.	Kontrol Grubunun Kontrol Sonu Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	74

Tablo 7b. Kontrol Grubunun Kontrol Sonu Model Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	75
Tablo 8a. Araştırma Sonu Uygulama ve Kontrol Grubu Lateral Sefalometrik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	76
Tablo 8b. Araştırma Sonu Uygulama ve Kontrol Grubu Model Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	77
Tablo 9a. Uygulama Başı ve Sonu Lateral Sefalometrik Film Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	78
Tablo 9b. Uygulama Başı ve Sonu Model Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	79
Tablo 10a. Kontrol Başı ve Sonu Lateral Sefalometrik Film Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	80
Tablo 10b. Kontrol Başı ve Sonu Model Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	81
Tablo 11a. Uygulama ve Kontrol Gruplarının Araştırma Başı ve Sonu Ortalama Değerleri Arasındaki Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırılmaları	82
Tablo 11b. Uygulama ve Kontrol Gruplarının Araştırma Başı ve Sonu Ortalama Değerleri Arasındaki Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırılmaların Devamı	83

1. GİRİŞ

Sınıf II maloklüzyonlar, en sık rastlanan maloklüzyon türü olup ortodontik anomalilerin 1/3'ünü oluşturmaktadır¹. İskeletsel ve/veya dişsel anomaliler sonucunda ortaya çıkmaktadırlar. Bu maloklüzyonların birçok tedavi seçeneği bulunmaktadır.

İskeletsel anomalilerin bulunduğu vakalarda, mandibula retrüviziv ise fonksiyonel^{2, 3} apareylerle büyüme potansiyeli kullanılarak, büyümesi stimüle edilirken; maksiller protrüzyonu olan vakalarda ağız dışı^{4, 5} aygıtlar kullanılarak maksillanın büyümesi durdurulmakta veya geriletilmektedir.

Dişsel sınıf II maloklüzyonlarda, hafif veya orta şiddette yer darlığına sahip hastalarda çekimsiz tedavi düşünülüyorsa, üst birinci molar dişlerin distalizasyonu akla gelen ilk seçenektir. Üst birinci molar dişlerin distalizasyonunda kullanılan apareyler, ağız dışı ve ağız içi olarak ikiye ayrılmaktadır.

Üst birinci molar dişlerin distalizasyonunda ilk olarak kullanılan aparey, Kingsley⁶ ve Angle⁷ tarafından tanıtılmış olan headgearlerdir. Headgearler uzun yıllardır kullanılmaktadır. Ancak estetik olmamaları, hasta kooperasyonuna bağlı olmaları^{8, 9} ve göz ve çevre dokularda yaralanmalara neden olabilmeleri gibi dezavantajları bulunmaktadır¹⁰⁻¹².

Bu dezavantajları aşmak için araştırmacılar, ağız içi molar distalizasyon yöntemlerine yönelmişlerdir. Ağız içi molar distalizasyonu apareyleri; hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmaması, estetik olmaları, sürekli kuvvet uygulamaları ve kısa sürede sonuç vermeleri nedeniyle tercih edilmektedir¹³⁻¹⁵.

Ağız içi molar distalizasyonu yöntemleri, kuvvet uygulama bölgesine göre üçe ayrılabilir. Bu bölgeler bukkal, palatinal ve hem bukkal hem de palatinal olarak sınıflanabilir¹⁶.

Üst birinci molar dişlerin distalizasyonu yapılarak; sınıf I molar ilişkisinin sağlanması, anterior bölgedeki çapraşıklığın çözülmesi ve artmış overjetin düzeltilmesi amaçlanmaktadır¹⁷⁻²⁰.

Pek çok ağız içi molar distalizasyonu apareyinde molar dişlerin distal hareketinin yanı sıra, ankraj kaybına bağlı olarak overjet artışı, molar dişlerde distale devrilme ve rotasyon bildirilmektedir^{15, 21, 22}.

Distalizasyon sırasında molar dişlerin distal yönde devrilmesi, relapsa sebep olması açısından büyük bir önem taşımaktadır. Araştırmacılar devrilmeyi önlemek için, ağız içi molar distalizasyonu aygıtlarında bazı modifikasyonlar önermişlerdir.

Byloff ve arkadaşları²², molar distalizasyonunda kullandıkları pendulum apareyinin TMA zembereğinin uç kısmına, dikleştirici bir büküm vererek devrilme miktarını azalttıklarını bildirmektedirler.

Kinzing ve arkadaşları²³, aynı amaçla K-pendulum adını verdikleri apareylerinin zembereklerine dikleştirici büküm, toe-in bükümü vermiş ve veren ilave etmişlerdir.

Kalra²⁴ tarafından sunulan K-loop apareyinde ise Nance apareyinden destek alınarak, köşeli TMA telinden hazırlanmış loop ile kuvvet-moment oranı ayarlanarak, molar distalizasyonu sırasında molar devrilmesini önlemeyi amaçlamıştır.

TMA telini kullanan bir başka aparey de, Karad²⁵ tarafından bir olgu raporu ile tanıtılan KIDS (Karad's Integrated Distalization System) apareyidir. Bu apareyde daha hafif kuvvet kullanılarak ve palatal bölgeden

rehberlik sağlanarak, kontrollü molar distalizasyonu hedeflenmiştir. Bu aparey ile ilgili prospektif planlanmış istatistiksel bir çalışma olmaması, bu konuda araştırma yapılma ihtiyacını ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın amacı, molar distalizasyonu amacıyla kullanılan KIDS apareyinin iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokulardaki sagital, vertikal ve transversal etkilerini incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

Sınıf II maloklüzyonlar ortodontik anomalilerin büyük bir çoğunluğunu oluşturup, iskeletsel ve dişsel olarak iki alt sınıfa ayrılmaktadır²⁶. Angle²⁷, üst birinci molar dişin sagittal yönde konumunu esas alarak, maloklüzyonları üçe ayırmış ve kapanış bozukluklarının %27'sini sınıf II maloklüzyonların oluşturduğunu belirtmiştir. Daha sonraki yıllarda farklı araştırmacı ve kurumlar tarafından, değişik toplumlarda yapılan epidemiyolojik çalışmalar bulunmaktadır.

2.1. Sınıf II Maloklüzyonların Epidemiyolojisi

Sınıf II maloklüzyonların dağılımı toplumlar arasında farklılık göstermektedir. Ulusal Sağlık ve Beslenme Değerlendirme Anketine (National Health and Nutrition Examination Survey) göre; Amerikan toplumunda sınıf II maloklüzyonun dağılımı %20 olup, karışık dişlenme döneminde %25-30, erken daimi dişlenmede %20-25 ve erişkinlerde %15-20 arasında değişmektedir²⁸. Avrupa ve İngiliz toplumları da benzer dağılımı göstermektedirler^{29, 30}. Arap toplumlarında sınıf II maloklüzyonun prevalansı %10-15 olarak bildirilmektedir³¹. Güney Okyanus ülkelerinde ise %0-5'lik düşük bir dağılım görülmektedir³². Latin Amerika'da izlenen %10-15'lik dağılım, Ortadoğu toplumlarıyla benzerlik göstermektedir³³. Türk toplumunda sınıf II maloklüzyon görülme sıklığı ise %28.07 olarak bildirilmektedir³⁴.

2.2. Sınıf II Maloklüzyonların Etiyolojisi

Sınıf II maloklüzyonlar çok faktörlü etiyolojiye sahiptir³⁵. Genetik; irksal ve ailesel özellikler içermektedir. Genetik özellikler tekrarlanmaya meyillidir. Ebeveynlerden birinin kalıtsal özellikleri veya her

ikisinin kombinasyonu çocuklara aynı şekilde veya modifiye bir şekilde yansıyabilir³⁵.

2.2.1. Çevresel Faktörler

Çevre, maloklüzyonların gelişmesinde rol oynamaktadır. Üst birinci süt molar dişlerin erken kaybı; mezial migrasyona, molarların rotasyonuna ve sınıf II maloklüzyonun oluşmasına neden olmaktadır³⁵. Molarların meziale kayması; kaninlerin vestibülopozisyonda veya premolarların palatinalde sürmesine veya süremeyip gömülü kalmasına neden olmaktadır.

2.3.Sınıf II Maloklüzyonların Sınıflandırılması

Sınıf II maloklüzyonları inceleyen ve sınıflandırmaya çalışan birçok çalışma, bu anomalinin tek bir yapıdan kaynaklanmayıp birden fazla iskeletsel ve dentoalveoler komponentten etkilenmiş olabileceğini belirtmektedir^{4, 36, 37}. Çeşitli araştırmacılar tarafından etiyolojik faktörler göz önüne alınarak farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. Bunlardan bazıları şöyle sıralanabilir:

2.3.1. Vargervik ve Harvold³⁸'in Sınıflandırması

Sınıf II Maloklüzyonu beş gruba ayırmışlardır;

1. Üst çenenin iskeletsel olarak önde konumlandığı veya üst dentoalveolar yapının önde bulunduğu
2. Üst çenenin aşağıda konumlandığı ve buna bağlı olarak alt çenenin aşağıya ve geriye rotasyon yaptığı
3. Alt çenenin normalden küçük olduğu veya alt dişlerin geride konumlandığı
4. Temporomandibular eklemin geride konumlandığı
5. Yukarıdaki dört faktörün kombinasyonu.

2.3.2. Rakosi³⁹'nin Sınıflandırması

Sınıf II maloklüzyonu dört gruba ayırmıştır;

1. Sadece dişlerin migrasyonu ile oluşan
2. Mandibulanın geride konumlanmasından kaynaklanan
3. Maksillanın önde konumlanmasından kaynaklanan
4. Her iki çeneden kaynaklanan

2.3.3. Bishara⁴⁰'nin Sınıflandırması

Bishara, sınıf II maloklüzyonların genellikle iskeletsel düzensizlik veya deformiteden kaynaklandığını, ancak normal iskeletsel yapı ile birlikte dişsel sınıf II maloklüzyonların da olabileceğini belirtmektedir⁴⁰. Dişsel sınıf II maloklüzyonları iki gruba ayırmıştır.

1. Maksiller Dişsel Protrüzyon

İskeletsel problem içermeyen, sadece maksillanın dişsel protrüzyonundan kaynaklanan ve artmış overjetle beraber, bazen üst çenede polidiastemaların varlığı ile karakterize bir durum olarak tanımlanmaktadır.

2. Maksiller Daimi Birinci Molar Dişlerin Meziale Kayması

Maksiller daimi birinci molar dişlerin mezial kontağının; çürük, konjenital diş eksikliği, çekim veya ankiloz gibi nedenlerle kaybolması sonucunda, üst daimi birinci molarlar meziale doğru kayma göstermektedir. Birinci molar dişlerin daha mezialde konumlanmasına bağlı olarak, sınıf II molar ilişkisi meydana gelmektedir.

2.4. Sınıf II Maloklüzyonlarda Tedavi Yaklaşımları

Dişsel sınıf II maloklüzyonlarda, çenelerdeki yer darlığı sorununun çözümü için diş çekimi yapıp yapmama konusu ortodontistleri fikir ayrılığına düşürmüştür, çekimli veya çekimsiz tedavi yaklaşımları uzun yıllardır tartışma konusu olmuştur. Ancak tedavi mekaniklerindeki gelişmeler sayesinde, ağır ortodontik anomalilerin düzeltilmesinde bile diş çekim ihtiyacı azalmış, çekimli tedavi oranı 1970'lerin başından itibaren %60-80'lerden %30'lara düşmüştür⁴¹.

Çekimsiz tedavi yaklaşımında kullanılabilecek yer kazanma yöntemleri şunlardır:

1. Keser protrüzyonu
2. Molar distalizasyonu
3. Diş kavsi genişletmesi
4. Hızlı üst çene genişletmesi
5. Spee eğrisinin derinleştirilmesi
6. Rotasyonlu dişlerin düzeltilmesi
7. Stripping
8. Diastemaların kapatılması

Üst çenenin ve/veya üst molar dişlerinin hatalı konumundan kaynaklanan sınıf II anomalilerin tedavisi, molar distalizasyonu temeline dayanmaktadır^{35, 42}.

Molar dişlerin distalizasyonu, temel olarak iki yöntemle gerçekleştirilir. Bunlar ağız dışı ve ağız içi molar distalizasyon yöntemleridir.

2.4.1. Ağız Dışı Molar Distalizasyon Yöntemleri

Posterior yönde uygulanan ağız dışı kuvvetlerin üç amacı bulunmaktadır:

1. Maksiller molar dişleri distalize etmek
2. Üst çenenin sagittal yöndeki büyümesini frenlemek
3. Ortodontik tedavilerde ankrajı arttırmak^{43, 44}

Ağız dışı apareylerin kullanımı ortodonti literatüründe Guilford, Case ve Gunnell'in çalışmalarıyla başlamıştır⁴⁵. Angle⁷, headgear'in sınıf II bölüm 1 hastaların tedavisinde kullanılabileceğini belirtmiştir. 1900'lerin başına kadar ağız dışı ankraj yöntemleri yaygın olarak kullanılmış, ancak daha sonra popülaritesini yitirmiştir. Ağız dışı kuvvetlere olan ilgi, 1936'da Oppenheim⁴⁶'in ve 1947'de Kloehn⁴⁷'in sundukları headgear uygulamaları ile tekrar artmaya başlamıştır^{48, 49}. Ağız dışı apareylerin etkileri dentoalveoler yapılarla sınırlı olmayıp, ortopedik etkileri de bulunmaktadır. Chaconas ve arkadaşları⁵⁰ yaptıkları fotoelastik stres analizi çalışmasında, servikal ve oksipital headgear kuvvetlerinin maksiller molar dişlerin konumları ve alveoler gelişimleri üzerindeki etkilerinin yanısıra, kraniofasiyal suturalarda da stres oluşturabildiklerini bildirmektedirler⁵⁰.

Bugüne kadar headgearlerin çeşitleri, etkileri ve avantajları ile ilgili yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Headgear kullanımında ankrajın ağız dışı bölgelerden alınması, uygulamanın kolay olması ve maliyetin düşük olması gibi avantajlar söz konusudur¹³. Ancak hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulması, apareyin kullanımına bağlı olarak hastanın boyun kasları ve boyun omurlarında fizyolojik olmayan gerginliklerin oluşması, saç dökülmeleri, deride irritasyon ve göz ve göz çevresi yumuşak doku yaralanmaları gibi dezavantajları da mevcuttur¹⁰⁻¹².

2.4.2. Ağız İçi Molar Distalizasyonu Yöntemleri

Ağız dışı aygıtlarla molar distalizasyonunun başarısı, hasta kooperasyonuna bağlıdır. Hasta kooperasyonunun önemli bir sorun olması ve çeşitli komplikasyonlar görülmesi nedeniyle, araştırmacılar ağız içinden uygulanan distalizasyon mekanikleri geliştirmişlerdir. Ağız içi molar distalizasyonu, kuvvetin uygulandığı bölgeye göre üç gruba ayrılır:

1. Bukkal bölgeden kuvvet uygulayan apareyler
2. Palatinal bölgeden kuvvet uygulayan apareyler
3. Hem bukkalden hem de palatinalden kuvvet uygulayan apareyler

2.4.2.1. Bukkal Bölgeden Kuvvet Uygulayan Apareyler

Kuvvet uygulayan birime göre, üç şekilde ağız içi molar distalizasyonu uygulanmaktadır ;

1. Magnetler
2. Açık Yaylar
3. Ortodontik Teller

2.4.2.1.1. Magnetler

Magnetler, ortodontik tedavilerde önemli bir yer tutup; molar distalizasyonu^{18, 51-54}, diş ekstrüzyonu⁵⁵ veya intrüzyonu⁵⁶, kanin ve keser retraksiyonu⁵⁷ ve iskeletsel sınıf II⁵⁸ veya III⁵⁹ anomalilerin tedavisi gibi bir çok alanda kullanılmaktadır.

Biyolojik olarak uyumlu samarium-kobalt alaşımından hazırlanan magnetler, ilk defa molar distalizasyonunda Blechman²¹ tarafından, 1985'te kullanılmıştır. Magnetlerin kullanımı ile hasta

kooperasyonuna ihtiyaç duyulmamasının, büyük bir avantaj olduğu belirtilmektedir²¹.

Gianelly ve arkadaşları⁵³, itici magnetler kullandıkları molar distalizasyonu çalışmasında, ankrajı güçlendirmek için modifiye Nance apareyi kullanmışlardır. Magnetler arası mesafe 0 mm iken kuvvetin 200-225 gram olduğunu, ancak molar distalize oldukça kuvvetin düştüğünü ve haftalık olarak magnetleri aktive etmek gerektiğini bildirmektedirler⁵³.

Itoh ve arkadaşları⁶⁰, “Molar Distalizasyon Sistemi” adını verdikleri bir yöntemle, modifiye Nance apareyinden destek alıp magnetleri kullanarak molar dişlere 225 gram kuvvet uygulamışlardır. Apareyin iki haftada bir aktive edilmesiyle tedavi sonunda 2.1 mm molar distalizasyonu elde ettiklerini, ancak 1.2 mm de ankraj kaybı olduğunu belirtmektedirler⁶⁰.

Bazı olgularda mukozada irritasyonların görülmesi, hijyeni sağlamanın zor olması ve maliyetin fazla olması gibi dezavantajları nedeniyle magnetlerin kullanımı son yıllarda sınırlı hale gelmiştir^{13, 60}.

2.4.2.1.2. Açık Yaylar

Açık yaylar, sıkıştırılarak aktive edilen ve merkezinden iki zıt yöne itme kuvveti uygulayan sarmal yaylardır. Açık yayların içerdiği tel sayısı arttıkça, oluşturduğu kuvvetin daha hafif ve etkili olduğu bildirilmektedir⁶¹.

Boshart ve arkadaşları⁶², yaylarda kullanılan telin çapının, heliks sayısı ve yay uzunluğunun; yayın oluşturduğu kuvveti etkilediğini bildirmektedirler. Ayrıca kısa bir yayın, uzun bir yaya göre daha sert olduğunu belirtmektedirler⁶².

Açık yayların molar distalizasyonunda kullanımı, ilk olarak Gianelly ve arkadaşları⁶³ tarafından geliştirilmiştir. Ankrajı güçlendirmek

amacıyla Nance apareyinden destek alınmasının yanısıra, birinci premolar dişin braketindeki dikey slota yerleştirilen ve bu dişin distale hareketini sağlayan dikleştirici springler kullanılmaktadır. Araştırmacılar üst birinci premolar ve birinci molar dişler arasına sıkıştırılan, 8-10 mm'lik NiTi açık sarmal yaylar ile yaklaşık 100 gram kuvvet oluşturarak, ayda ortalama 1.5 mm molar distalizasyonu elde ettiklerini bildirmektedirler⁶³.

Pieringer ve arkadaşları⁶⁴ yaptıkları çalışmada, segmental arklar üzerinden sentalloy kırmızı açık yaylar ile üst molar dişlere 150-200 gram kuvvet uygulayarak, molar distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir. Distalizasyonla birlikte, molarlarda distale devrilme izlendiğini ve distalizasyon miktarı arttıkça distale devrilme miktarının arttığını belirtmektedirler⁶⁴.

Erverdi ve arkadaşlarının⁶⁵ magnetler ve açık NiTi yayların molar distalizasyonu üzerindeki etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, 225 gram kuvvet uygulanmış ve 3 ay içerisinde sınıf I molar ilişki elde edilmiştir. Distalizasyon miktarı, magnetlerin kullanıldığı tarafta 2.1 mm iken, yayların kullanıldığı tarafta 3.8 mm bulunmuştur. Araştırmacılar her iki tekniğin de klinik olarak başarılı kabul edilebileceğini, ancak NiTi açık yayların distalizasyonda daha etkili olduğunu belirtmişlerdir⁶⁵.

Bondemark⁵¹, palatinalden kuvvet uygulayan NiTi yaylar içeren distalizasyon apareyi ile bukkalden kuvvet uygulayan magnetlerin karşılaştırmasını yaptığı çalışmada, NiTi yayların daha paralel bir hareket sağladığını, daha az ankraj kaybına neden olduğunu ve tek aktivasyon ile distalizasyonun tamamlanmasının esas avantajı olduğunu bildirmiştir⁵¹.

2.4.2.1.2.1.Wilson 3D Maksiller Bimetrik Ark Sistemi

Wilson ve Wilson^{66, 67} tarafından tanıtılan 3D bimetrik molar distalizasyon sistemi, ağız içi molar distalizasyonu yöntemi olmasına

rağmen, hasta uyumu gerektiren bir sistemdir. Molar bölgesinde omega looplar içeren bir arktan ve açık elgiloy yaylardan oluşmaktadır. Üst keserlerin protrüzyonunu engellemek için, kanin bölgesinde bulunan çengellerden alt birinci molar dişlere sınıf II elastik kullanılmaktadır. Alt çenede ankrajı güçlendirmek için lingual ark kullanılmaktadır^{66, 67}.

Muse ve arkadaşları⁶⁸ yaptıkları çalışmada, alt çenede ankrajı arttırmak için utility ark kullanarak, 19 hastaya 3D bimetrik arkı uygulamışlardır. Çalışmanın sonuçlarında, sınıf II ilişkideki düzelmenin %50.7'sinin üst birinci molar dişlerin 2.16 mm'lik distalizasyonu ile, %39.8'inin ise alt birinci molar dişlerin 1.38 mm'lik mezializasyonu ile sağlandığı belirtilmiştir. Üst molar dişlerdeki distalizasyonla birlikte distal yönde devrilme ve alt molar dişlerde ekstrüzyon meydana geldiği bildirilmiştir⁶⁸.

Üçem ve arkadaşları⁶⁹, 3D bimetrik arkını 14 hastaya uygulayarak etkilerini inceledikleri çalışmada, alt çenede ankrajı güçlendirmek için, lingual arkla birlikte utility ark veya lip bumper kullanmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre, üst molar distalizasyonunun 1.5 ayda sağlandığı ve diğer ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinin aksine, üst premolar ve kanin dişlerde belirgin distalizasyon meydana geldiği bildirilmiştir⁶⁹.

Altuğ-Ataç ve Erdem⁷⁰, servikal headgeari 3D bimetrik arkla karşılaştırdıkları çalışmada, alt çenede ankrajı güçlendirmek amacıyla 0,019 x 0,025 inch ark telini kullandıklarını bildirmişlerdir. Servikal headgear grubunda sadece molar distalizasyonu ile sınıf I molar ilişki elde edilirken; 3D bimetrik ark grubunda üst molar distalizasyonu ve alt molar mezializasyonu sonucunda sınıf I molar ilişkinin elde edildiği bildirilmiştir. Molar distalizasyonu süresinin 3D bimetrik arkla daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, alt çenede 0,019 x 0,025 inch ark telinin tek başına ankrajı güçlendirmede yetersiz olduğunu bildirmişlerdir⁷⁰.

2.4.2.1.2.2. Jones Jig

Jones ve White'in⁷¹ 1992 yılında tanıttıkları jones jig apareyi, modifiye Nance butonu ve segmental ark üzerine yerleştirilen açık NiTi yaylardan oluşmaktadır. Apareyde kullanılan açık NiTi yayların 1-5 mm aktivasyonu ile 70-75 gr kuvvet oluştuğu bildirilmiştir. Araştırmacılar sınıf II molar ilişkisi düzeltmek için jones jig apareyinin, hasta kooperasyonu gerektirmeyen, hızlı, ağrısız ve sonuçları tahmin edilebilen bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir⁷¹.

Jones jig apareyinin, hızlı distalizasyon sağlaması, daha iyi molar rotasyon kontrolü ve devamlı kuvvet uygulaması gibi avantajlarının yanı sıra; üst anterior bölgede ankraj kaybı ve birinci moların distale devrilmesi gibi dezavantajları da bildirilmiştir⁷¹⁻⁷³.

Runge ve arkadaşları⁷⁴ yaptıkları retrospektif çalışmada, jones jig uygulanan ortalama yaşları 14 yıl 6 ay, tedavi süresi ortalama 26 hafta olan 13 hastayı incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda jones jig apareyinin hasta uyumu gerektirmeden molar distalizasyonu sağladığını, ancak premolar bölgesinde meziale hareket, overjet ve alt yüz yüksekliğinde artış olduğunu belirtmişlerdir⁷⁴.

Brickman ve arkadaşları⁷² yaptıkları çalışmada, jones jig uygulanan hastalarda 2,51 mm molar distalizasyonu ve 7,5° distale devrilme ile birlikte, premolarlarda meziale hareket ve overjet artış olduğunu belirtmişlerdir.

Haydar ve Üner'in⁷³ jones jig apareyini servikal headgearle karşılaştırdıkları çalışmada, jones jig apareyi kullanılan vakalarda ankraj kaybının önemli düzeyde olduğu, ancak servikal headgear'e göre molar distalizasyonun daha hızlı meydana geldiğini belirtmişlerdir⁷³.

Patel ve arkadaşları⁷⁵ pendulum apareyini jones jig apareyi ile karşılaştırdıkları çalışmada, molar distalizasyonu etkilerinde iki grup arasında önemli fark olmadığını ancak, jones jig grubunda ikinci premolar dişlerin meziale hareketi ve ekstrüzyonunun daha fazla olduğunu bildirmektedirler.

2.4.2.1.2.3.Lokar Apareyi

Jones jig apareyinin bir modifikasyonu olup,1996' da Scott⁷⁶ tarafından geliştirilmiştir. NiTi yaylar kullanılarak, kayan mekaniklerle molar distalizasyonu sağlanmaktadır. Ankraj olarak Nance apareyi ve ikinci premolar dişler kullanılmaktadır. Scott'a⁷⁶ göre; lokar apareyi maksiller protrüzyona bağlı sınıf II hastalarda ve molar distalizasyonu gerektiren her vakada endikedir. Lokar apareyinin en önemli avantajları; etkin olması, kolay uygulanması ve reaktivasyon için klinikte harcanan zamanın az olmasıdır⁷⁶.

Ertugay⁷⁷ lokar apareyi ile iki farklı miktarda kuvvet (150gr, 225gr) uygulayarak, apareyin iskeletsel ve dental etkilerini incelediği çalışmada, 225 gr kuvvet uygulanan grupta ayda 0,55 mm, diğer grupta ise ayda 0,43 mm molar distalizasyonu elde edildiğini bildirmektedir. Molar dişlerde meydana gelen rotasyonu ve transversal yöndeki daralmayı azaltmak amacıyla, ikinci molarları sürmüş olan vakalarda molar distalizasyonu için 225 gr kuvvet önermektedir⁷⁷.

2.4.2.1.2.4. Sectional Jig Apareyi

Gulati ve arkadaşları¹⁹ sınıf II maloklüzyona sahip 10 hastaya molar distalizasyonu amacıyla sectional jig apareyini uygulamışlardır. Sectional jig apareyinde, iki premolar dişten ve Nance butonundan destek alarak kuvvet uygulayan yayı taşıyan segmental ark, jones jig apareyine göre daha oklüzalde konumlanmaktadır. Ayda bir kere

aktive edilen ve 150 gr kuvvet uygulayan açık NiTi yaylar kullanılarak, üst birinci molar dişlerde 2.75 mm distalizasyon, 3,5° distale devrilme ve 1,6 mm ekstrüzyonla birlikte birinci premolar dişlerde meziale devrilme ve meziale hareket bildirilmiştir. Üst birinci molar dişlerin ekstrüzyonuna bağlı olarak, mandibular düzlem açısında 1,3°lik artış gözlenmiştir. Araştırmacılar, molar distalizasyonunun normal mandibular düzlem açısına sahip olan vakalarda uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir¹⁹.

Jig apareyi, jones jig apareyinin bir modifikasyonu olup, Papadopoulos⁷⁸ tarafından tanıtılmıştır. Looplu paslanmaz çelik tel, NiTi açık yay ve kayan tüplerden oluşmaktadır. Ankraj ünitesi olarak Nance butonu ve ikinci premolar dişler kullanılmaktadır. Molar bantın iki tüpüne giren jones jig apareyinden farklı olarak, tek kolu bulunmaktadır. Papadopoulos ve arkadaşları⁷⁸ yaptıkları çalışmada, bilateral sınıf II ilişkiye sahip 14 hastaya jig apareyini uygulamışlardır. Tedavi süresi 16,5 hafta olup, tedavi sonunda 1.4 mm molar distalizasyonu ve 6.8° lik distale devrilme meydana geldiği bildirilmiştir⁷⁸.

2.4.2.1.3. Ortodontik Teller ile Molar Distalizasyonu

2.4.2.1.3.1. Ortodontik Teller

Ortodontik teller dört ana alaşım şeklinde bulunur;

1. Çelik (Paslanmaz)
2. Kobalt-Krom-Nikel
3. Nikel-Titanyum
4. β Titanyum

Tellerin Üretimi⁷⁹

Ortodontik tellerin üretimi uygun alaşım içeriğine sahip olan külçe dökümüyle başlamaktadır. Sonrasında, telin şekillendirilmesi için

kesiti yeterince küçölünceye kadar, bu külçeye bir seri mekanik inceltme işlemleri uygulanmaktadır. Köşeli teller yuvarlak tellerden üretildiği için dikdörtgen ve kare kesitli tellerde kaçınılmaz olarak yuvarlak köşeler meydana gelebilmektedir⁷⁹.

Tellerin Alaşımları⁷⁹

1- Paslanmaz Çelik Teller

Paslanmaz çelik alaşımları 1950'lerden beri ortodontik tellerin çoğunda kullanılmaktadır. Paslanmaz çelik teller ucuz olması ve mükemmel şekillendirilme özelliğine sahip olmasından dolayı hala popülerliğini korumaktadır. Bu teller kompleks apareylerin yapımında kullanılmak üzere lehimlenebilir ve kaynak yapılabilir. Ortodontide kullanılan çelik teller 18-8 östenit tip olup, yaklaşık %18 krom ve %8 nikel içermektedir. Paslanmaz çelikteki krom, ince yapışık oksit tabakası oluşturarak korozyonu engellemektedir⁷⁹.

Isı Uygulaması:

Paslanmaz çelik tellere 400°- 500° ısı uygulanması, artık stresi uzaklaştırmak ve karışık uygulamalarda kırılmayı önlemek amacıyla tavsiye edilmektedir. Düz tel segmentlerine ısı uygulanması, gerginlik elastik modülünü %10, dayanıklılığı ise %10'dan %40'a kadar arttırmaktadır⁷⁹.

Düz tel segmentlerinde üretilen basit kapatıcı looplara ısı uygulandığında, elastik sınırların önemli miktarda arttığı görülmüştür. Klinik olarak da ortodontik paslanmaz çelik tellere ısı uygulamanın amacı, esnekliği arttırmaktan ziyade kırılmayı en aza indirmektir⁷⁹.

2- Kobalt-Krom-Nikel Teller

Kobalt-krom-nikel ortodontik tel alaşımları 1950'lerde geliştirilmiştir. Alaşım esneklik derecesine göre üretici tarafından renklendirilerek dörde ayrılmaktadır. Mavi-hafif, sarı-yumuşak, yeşil-yarı esnek, kırmızı-esnektir. Bu dört alaşım aynı içeriğe sahiptir. Mekanik özelliklerindeki farklılıklar telin işlenmesindeki varyasyonlara bağlıdır⁷⁹.

Blue Elgiloy alaşımı, istenen şekile kolay manüple edilebilir olduğundan, bir çok ortodontist tarafından sık tercih edilmektedir. Manüplasyon sırasındaki "yumuşak his"ten dolayı ortodontistler, Blue Elgiloy telin elastik kuvvet iletiminin paslanmaz çelik tellere göre oldukça düşük olduğuna inanmaktadırlar. Ancak paslanmaz çelik ve Blue Elgiloy tellerin elastik modül değerleri birbirine çok benzemektedir⁷⁹.

3- Beta-Titanyum Teller

Ortodontik amaçlı üretilen beta titanyum tellerin ticari ismi TMA'dır (Titanium-Molybdenium Alloy). Beta titanyum alaşımı %77.8 titanyum, %11.3 molibden, %6.6 zirkonyum ve %4.3 kalay içermektedir⁷⁹. Burstone ve Goldberg⁸⁰ beta titanyum alaşımının paslanmaz çelik ve kobalt-krom-nikel alaşımlara göre daha düşük biyomekaniksel kuvvet iletimine sahip olduğunu bulup ortodonti kullanımına sunmuşlardır. Beta titanyum tellerin elastik modülü, paslanmaz çelik ve Blue Elgiloy tellerin elastik modüllerinin yaklaşık %40'ı kadardır⁷⁹. Düşük elastik modülü ve akma dayanımı (yield strength) değerine sahip olmalarına karşın, önemli düzeyde geri yaylanma (springback) değerine sahip olması, diş hareketlerindeki çalışma sınırlarını arttırmıştır⁷⁹.

Beta titanyum tellerin bir önemli özelliği de hacim merkezli kübik yapısına bağlı, mükemmel şekillenebilirliğe sahip olmasıdır. Alaşımda zirkonyum ve çinko bulunması sertliği ve dayanıklılığı artırarak,

yüksek ateşte tel üretimi sırasında kırılğan faz oluşumunu engellemektedir⁷⁹. Beta titanyum alaşımı mükemmel şekillenebilirliğe sahip olmasına rağmen, bazı TMA (titanium-molybdenium alloy) ark tellerinin klinik manüplasyonunda kırılmaya meyilli olduğu rapor edilmiştir⁷⁹.

Beta titanyumun diğer bir önemli klinik avantajı da, ortodontik teller içinde tek doğru kaynaklanabilen tel olmasıdır. Paslanmaz çelik ve Blue Elgiloy teller, lehimle birlikte ek mekaniksel desteklere ihtiyaç duymaktadır. Ortodontik materyallerde biyouyumluluğa karşı ilgideki artışla birlikte, Beta titanyum tellerin önemli bir özelliği olan nikel içermemesi de öne çıkmıştır. Beta titanyum tellerin mükemmel korozyon direnci ve biyouyumluluğu, ince titanyum dioksit tabakasına bağlıdır⁷⁹.

4- Nikel Titanyum (NiTi) Teller

Ağız ortamının ısısında şekil hafızası olan nikel titanyum ortodontik tel alaşımı 1990'ların başında üretilmiştir. Çoğu nikel titanyum ortodontik ark telleri, benzer şekilde hafıza özellikleri göstermektedir. Büküm yapılamaması ve lehim yapılamaması bu tellerin dezavantajları olarak bildirilmektedir⁷⁹.

Klinikte Ortodontik Tel Seçimi

Paslanmaz çelik ve Blue elgiloy teller mükemmel şekillenebilirlik ve iyi lehimlenebilme özelliklerine sahiptirler. Ancak, titanyum içeren tellere göre yüksek elastik modül değerleri nedeniyle, yüksek kuvvet iletimi ve düşük elastik sınırlara sahiptirler⁷⁹.

Beta titanyum tellerin üstün özelliklerinden dolayı ortodontistler, daha ince paslanmaz çelik veya Blue elgiloy teller yerine braket slotunu dolduracak Beta titanyum teli tercih etmektedirler. Beta

titanyum telin belirgin şekillenebilirliği, ortodontiste nikel titanyum tellerinde yapılamayan karışık loop bükümlerini yapma olanağı vermektedir⁷⁹.

2.4.2.1.3.2. Ortodontik Teller ile Yapılan Molar Distalizasyonu Uygulamaları

2.4.2.1.3.2.1. Süper Elastik NiTi Teller

Neo Sentalloy ark tellerin molar distalizasyonunda kullanımı, ilk Locatelli⁸¹ ve arkadaşlarının sundukları vaka raporunda tanıtılmıştır. Durdurucu kullanılarak molar dişlere 100 gr kuvvet uygulanmaktadır. Ankrajı güçlendirmek için sınıf II elastikler veya hasta uyumlu değilse Nance apareyi kullanılmaktadır. İkinci molar dişler sürmediyse sentalloy telleri kullanarak, az ankraj kaybıyla ayda 1-2 mm molar distalizasyonu elde edilebileceği belirtilmiştir. İkinci molar dişler sürmüşse ve birinci molar dişler ayda en az 1 mm distale hareket etmiyorsa, araştırmacılar 0.018x0.025 inch neo sentalloy tel kullanarak 200 gr kuvvet uygulanabileceğini belirtmişlerdir⁸¹.

Giancotti ve Cozza⁸²'nin sunduğu vaka raporunda, iki adet 80 gr'lık Neo Sentalloy tel kullanarak üst birinci ve ikinci molar dişlerin birlikte distalizasyonunu sağladıkları belirtilmiştir. Ankrajı korumak için, sınıf II elastik ve birinci premolar dişlerin vertikal slotuna dikleştirici zemberek kullanılmıştır. Alt çenede sınıf II elastiğin etkisiyle oluşabilecek molar ekstrüzyonunu engellemek için, lip bumper kullanılmasını önermişlerdir. Hafif kuvvet kullanarak (80 gr) ankraj kaybının engellendiğini belirtmişlerdir.

2.4.2.1.3.2.2. K-Loop Molar Distalizasyon Apareyi

Kalra²⁴ 1995'te, molar distalizasyonunda kullanılmak üzere K-loop molar distalizasyon apareyini tanıtmıştır. Kuvvet-moment oranının kontrol edilebileceğini ve paralel molar distalizasyonu sağlanabileceğini

belirtmiştir. Aparey 0.017x 0.025 inch TMA telden hazırlanan yüksekliği 8 mm, genişliği 1.5 mm K şeklinde looplardan ve Nance apareyinden oluşmaktadır. Loop birinci premolar ve molar dişler arasında sıkıştırılarak, molara kuvvet uygulamaktadır. TMA telin Paslanmaz çelik tellere göre daha hafif kuvvet uyguladığı ve daha fazla aktive edilebildiğini belirtmiştir. K loop apareyinin yapımının kolay olması, hekim tarafından hazırlanabilmesi, ucuz ve hijyenik olması gibi avantajları olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı, deneyimlerine göre, bu aparey kullanıldığında 4 mm distalizasyon karşılığında, 1 mm ankraj kaybı olacağını belirtmiştir²⁴.

2.4.2.1.3.2.3. KIDS Apareyi

TMA tellerin kullanıldığı başka bir aparey de Karad²⁵ tarafından tanıtılan KIDS apareyidir. Aparey, aktif komponenti olan 0.017x0.025 inch TMA telden bükülen üçlü helikal zemberek, birinci premolar dişlere uyumlandırılan oklüzal tırnaklar, damaktan ankraj almak için modifiye akrilik Nance butonu, Nance butonuna giren rehberlik tüpleri ve molar bantlardan rehberlik tüplerine giren kayabilir molar tüplerden oluşmaktadır. Sunulan vaka raporunda KIDS apareyi kullanarak paralel molar distalizasyonu sağlandığı ve istenmeyen etkilerin olmadığı belirtilmiştir²⁵.

2.4.2.2. Palatinal Bölgeden Kuvvet Uygulayan Apareyler

Ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinde bukkal bölgeden kuvvet uygulandığı gibi palatinal bölgeden kuvvet uygulayan distalizasyon yöntemleri bulunmaktadır. Kuvvet uygulayan birime göre yaylar, teller ve vidalar olarak üçe ayrılır.

2.4.2.2.1. Açık Yaylar

2.4.2.2.1.1. Distal Jet Apareyi

Carano ve Testa¹⁷ tarafından 1996 yılında tanıtılmış, iki hastaya uygulanarak vaka raporu olarak sunulmuştur. Nance butonu, açık yaylar, vida ve kayan tüplerden oluşmaktadır. Araştırmacılara göre, distal jet apareyi kullanıldığında molar dişlerin devrilmesi engellenerek, paralel molar distalizasyonu sağlanmaktadır. Apareyin estetik olması, hastaya bağlı olmaması, paralel distalizasyon sağlaması ve distalizasyon sonrası apareyin Nance butonu olarak kullanılabilmesi gibi avantajları olduğunu belirtmişlerdir¹⁷.

Ngantung ve arkadaşları⁸³ yaptıkları çalışmada, 33 hastaya distal jet apareyini uygulayıp etkilerini değerlendirmişlerdir. Aparey 240 gr kuvvet uygulayacak şekilde 4–6 haftalık aralıklarla aktive edilmiştir. Sınıf I molar ilişki ortalama 6,7 ayda sağlanmıştır. Üst birinci molarlarda 2,1 mm distalizasyon, 3,3° distale devrilme, ankraj olarak kullanılan ikinci premolar dişlerde ise mezializasyon ve distale devrilme meydana gelmiştir. Araştırmada, ikinci premolar dişlerde meydana gelen distale devrilmenin, ikinci premoları Nance apareyine bağlayan lingual kolun konumlandırılmasına bağlı olduğu yorumu yapılmıştır.

2.4.2.2.1.2. Keleş Slider

Keleş⁸⁴ tarafından geliştirilen bu aparey ile, üst birinci molar dişlere NiTi açık yaylar ile palatinalden, ortalama 200 gr kuvvet uygulanmaktadır. Ankraj ünitesi olarak üst birinci premolar dişlerden destek alan ön ısırma düzlemlili modifiye Nance apareyi kullanılmıştır. Araştırmacı 15 hastaya apareyi uygulayıp etkilerini değerlendirmiştir. Sonuçlara göre; yaklaşık 4.9 mm paralel distalizasyon, birinci premolar

dişlerde meziale hareket, keser protrüzyonu ve overbite miktarında azalma meydana gelmiştir⁸⁴.

2.4.2.2.2. Ortodontik Teller ile Molar Distalizasyonu

2.4.2.2.2.1. Pendulum Apareyi

Hilgers¹⁵ tarafından 1992'de tanıtılmıştır. Sürekli ve hafif kuvvet uygulayan 0.32 inch TMA telden hazırlanan 2 adet zemberek ve geniş Nance butonundan oluşmaktadır. Bu apareyde TMA yaylar 90° aktive edilerek, yayların molarlara uyguladığı kuvvet ile molarlarda sarkaç yani pendulum hareketi oluşması planlanmıştır¹⁵.

Hilgers¹⁵ 90° aktivasyonla, zembereklerin midpalatal sutura paralel konuma geldiğini, ancak %30' unun kaybolduğunu ve 60° net aktivasyon kaldığını bildirmiştir. 60° net aktivasyon ile tek tarafta 230 gr kuvvet uygulanmış, zembereklerin aktivasyonu 3 haftada bir tekrarlanmış ve 3-4 ayda 5 mm molar distalizasyonu sağlanmıştır. Üst arkta genişletme gereken vakalarda ise, pendulum apareyine bir veren yerleştirilebileceğini bildirmiştir. Bu verenin yavaş genişletme meydana getirmek için 3 günde bir aktive edilmesi önerilmiş, apareyin bu versiyonu pend-x olarak adlandırılmıştır¹⁵.

Ghosh ve arkadaşları⁸⁵ pendulum apareyinin etkilerini 41 birey üzerinde incelemiştir. TMA zemberekleri 60°-70° açılarak aktive edilmiş ve ortalama 6.21 ayda distalizasyon sağlanmıştır. Üst birinci molar dişlerde ortalama 3.37 mm distalizasyon, 8.36° distal yönde devrilme tespit edilmiştir. Üst birinci premolar dişlerde mezializasyon ve ekstrüzyon görülmüştür. Üst birinci molarların her 1 mm'lik distalizasyonlarına karşılık, birinci premolarların 0.75 mm mezialize oldukları belirlenmiştir. Üst keserlerde labiale doğru devrilme ve ekstrüzyon saptanmıştır⁸⁵.

Byloff ve Darendeliler⁸⁶, 13 bireye genişletme vidası içeren pendulum apareyini uygulayıp dental ve iskeletsel etkilerini incelemişlerdir. TMA zemberekleri 45° aktive edilerek 200-250 gr kuvvet uygulanmıştır. 16.6 haftada birinci molar dişlerde palatal düzleme göre 1.68 mm intrüzyonla birlikte 3.39 mm distale hareket ve 14.5° lik distale devrilme, ikinci premolar dişlerde meziale ve kesici dişlerde labiale hareket saptamışlardır. Araştırmacılar pendulum apareyi kullanırken üst birinci molar dişin distale devrilmesine dikkat etmek gerektiğini, apareyin dental veya iskeletsel açık kapanışa neden olmadığını belirtmektedirler. Başka bir çalışmada ise TMA zembereklerine 10-15°lik dikleştirici bükümler vererek molar dişlerin devrilmesini azalttıklarını, ancak tedavi süresinin %64 arttığını ve 0,62 mm daha fazla ankraj kaybı olduğunu belirtmişlerdir²².

Chiu ve arkadaşları⁸⁷ pendulum ve distal jet apareylerini karşılaştırdıkları çalışmada, pendulum apareyinin daha fazla molar distalizasyonu ve daha az ankraj kaybına neden olduğunu belirtmektedirler⁸⁷.

Pendulum apareyinin dezavantajlarının giderilmesi veya transversal yön anomalilerin düzeltilmesi amacıyla çeşitli modifikasyonlar yapılarak değişik isimler verilmiştir^{16,23, 88}.

2.4.2.2.2. Intraoral Bodily Molar Distalizer (IBMD)

Keleş ve Sayınsu'nun⁸⁹, üst molar dişlerde distale devrilme olmadan distalizasyon elde edebilmek için geliştirdikleri sistemdir. Aparey iki parçadan oluşur; ankraj ünitesi olarak geniş Nance apareyi, aktif ünite ise distalize edici ve dikleştirici bölümlerden oluşan 0.032x0.032 inch TMA telinden hazırlanan zembereklerdir. Araştırmacıların apareyin etkilerini incelemek için yaptıkları çalışmada, yaşları ortalama 13.5 yıl olan dişsel sınıf II molar ilişkiye sahip 15 bireyde, IBMD ile bilateral üst molar

distalizasyonu yapılmıştır. Her iki tarafta 230 gr distalizasyon kuvveti uygulanarak, 7.5 ayda üst birinci molarlarda gövdesel olarak 5.23 mm distalizasyon, üst birinci premolarlarda mezializasyon ve ekstrüzyon, üst keserlerde protrüzyon ve proklinasyon, alt molarlarda ekstrüzyon, overjet miktarında artış, overbite miktarında ise azalma tespit edilmiştir⁸⁹.

2.4.2.2.2.3. Transpalatal Ark ile Üst Molar Distalizasyonu

Transpalatal arklar maksillada posterior ankraji güçlendirmenin yanı sıra, üst molar dişlerde rotasyon, genişletme, intrüzyon ve distalizasyon için de kullanılmaktadır.

Haas ve Cisneros⁹⁰ transpalatal arkın, headgearle uygulanan kuvvetlerin 1/4 veya 1/8'i kadar distalizasyon kuvvetleri uygulayarak maksiller birinci molarlarda distobukkal rotasyon ve distale devrilme meydana geldiğini ve böylece sınırlı bir distalizasyon elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

2.4.2.2.3. Veren ile Molar Distalizasyonu Yapan Apareyler

2.4.2.2.3.1. New Distalizer

Baccetti ve Franchi⁹¹ tarafından geliştirilmiştir. Damak kubbesinden ve ikinci premolar dişlerden destek alarak bilateral molar distalizasyonu elde edilmektedir. Paralel molar hareketi sağlaması, laboratuvar maliyetinin az olması ve kolay uygulanıp kolay aktive edilebilmesinin apareyin en önemli avantajları olduğu bildirilmektedir⁹¹.

2.4.2.2.3.2. P-Rax Vidası

Molar distalizasyonu amacıyla Paz⁹² tarafından geliştirilen rijit bir uygulamadır. Birinci veya ikinci premolar dişlerden ve Nance apareyinden destek alarak, sagittal yönde yerleştirilen iki hızlı genişletme

vidası ile bilateral molar distalizasyonu sağlanmaktadır. Araştırmacı apareyin rijit olması nedeniyle molar dişlerde devrilme olmadığını belirtmektedir⁹².

2.4.2.2.3.3. Frog Apareyi

Walde⁹³ 2003 yılında geliştirdiği simplified molar distalizer apareyini modifiye ederek 2005⁹⁴ yılında frog apareyini tanıtmıştır. Premolar dişlerden ve Nance apareyinden destek alarak, molar dişlerin direnç merkezinden geçecek şekilde konumlandırılan vida ile distalizasyon sağlanmaktadır.

Gencer⁹⁵, yaptığı tez çalışmasında, frog apareyinin iskeletsel ve dentoalveolar etkilerini incelemiştir. Bu çalışmada kronolojik yaş ortalaması 14,79 yıl olan 15 bireye frog apareyi uygulanmıştır. Araştırmacı ortalama 6,6 aylık distalizasyon sonrasında, birinci molar dişlerde 5,3 mm distale hareket ile birlikte 1,3 derecelik distale devrilme bildirmiştir⁹⁵.

2.4.2.3. Palatinal ve Bukkal Bölgeden Kuvvet Uygulayan Apareyler

2.4.2.3.1. Sabit Piston Apareyi

Greenfield⁹⁶ tarafından 1995'te tanıtılmıştır. Aparey, üst birinci molar ve birinci premolar dişlerin bantlarına hem bukkal hem palatinal taraftan lehimlenen piston sistemi üzerinde, 0.055 inch'lik açık NiTi yaylardan oluşmaktadır. Ankraj için birinci premolar dişleri arasında Nance apareyi kullanılmaktadır. 6–8 haftalık periodlarla aktive edilen yaylar, bukkal ve palatinalde 25'er gr olmak üzere her iki tarafta 50 gr kuvvet uygulamaktadır. Araştırmacı, hafif ve kontrollü kuvvetlerle ankraj kaybı olmaksızın ayda ortalama 1 mm paralel molar hareketi meydana geldiğini bildirmektedir⁹⁶.

2.4.2.3.2. First Class Apareyi

Fortini ve arkadaşları²⁰ tarafından tanıtılmıştır. Aparey, bukkal ve palatinal olmak üzere iki ayrı bölümden oluşmaktadır. Palatinal bölgede, ankraj amaçlı olarak damağın ön bölgesine kadar uzanan ve kelebek şeklinde geniş bir Nance apareyi ile birlikte, kuvvet kaynağı olarak 1.1 mm yuvarlak çelik tel üzerinde 0.10X0.45 inch NiTi yaylar bulunmaktadır. Apareyin bukkal kısmında ise, birinci premolar ile birinci molar dişler arasında lehimlenmiş vida yer almaktadır. Palatinal bölgedeki NiTi yayların, bukkaldeki vidanın etkisini dengeleyeceği ve molar rotasyonunu engelleyeceği belirtilmektedir.

Fortini ve arkadaşları⁹⁷ yaptıkları retrospektif çalışmada, first class apareyi uygulanan 17 hastayı incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, üst birinci molar dişlerde 4 mm distalizasyon, 4.6° distale devrilme ve 1.2 mm ekstrüzyon meydana gelmiştir. Bununla birlikte, ikinci premolar dişlerde mezializasyon ve meziale devrilme meydana gelmiştir. Üst kesici dişler meziale hareket ederken, eksen eğimleri 2.6° artmıştır. Araştırmacılar, ikinci premolar ile birinci molar dişler arasında oluşan boşluğun %70'inin molar distalizasyonu, %30'unun ise ankraj kaybına bağlı olduğunu belirtmektedirler. Papadopoulos ve arkadaşları⁹⁸ karışık dişlenme döneminde first class apareyinin etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, apareyin sınıf II kapanışa sahip karışık dişlenme dönemindeki hastalarda etkili olduğunu belirtmişlerdir. Distalizasyon sonrası molar dişlerde rotasyon ve uzama olmadığı, keserlerde ise minimal proklinasyon meydana geldiği belirtilmiştir⁹⁸.

2.4.3. Ağız İçi Molar Distalizasyon Yöntemlerinde Ankraj

Dişlerin distal hareketinin mezial hareketten daha zor elde edilmesi, distal harekete karşı daha fazla direnç olmasından

kaynaklanmaktadır. Bu nedenle başarılı bir molar distalizasyonu için, dişlerden alınan ankrajdan ayrı bir ankraj ünitesine ihtiyaç vardır¹.

Hastanın yaşı, molar distalizasyonunun kalitesini ve miktarını etkilemektedir. Erken karışık dişlenme döneminde yapılan molar distalizasyonunda, daimi dişlenmedeki molar distalizasyonuna göre daha az ankraj kaybı olduğu belirtilmiştir⁹⁹.

Ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinde çeşitli ankraj bölgeleri kullanılmaktadır. Diş¹⁰⁰ veya diş grubu^{52, 81, 101, 102}, sert damak^{22, 64, 72, 86, 89, 103}, alt çene⁶⁹ gibi anatomik bölgelerden ve/veya implant, mini vida¹⁰⁴⁻¹⁰⁶ gibi yapılardan destek alınarak molar dişlerin distale hareketi sağlanmaktadır.

Nance apareyi, birçok molar distalizasyonu çalışmasında ankraj yöntemi olarak kullanılmaktadır^{14, 25, 89, 107}. Ghosh ve Nanda'nın¹⁰⁸ yaptıkları çalışmaya göre, damaktaki ankraj ünitesinin genişliği arttıkça ankraj desteği artmaktadır.

Ankraj kaybını etkileyen diğer bir faktör ise, ankraj ünitesine hangi dişlerin dahil edildiği ve ankraj olarak kullanılan diş sayısıdır⁷⁵. Premolar dişler süt molar dişlere göre daha iyi ankraj sağlamaktadır⁹⁹. Nance butonu bir premolar yerine, birinci ve ikinci premolar dişlerle desteklendiğinde ankraj kaybı daha az meydana gelmektedir⁸⁷.

Anterior dişlerde diastema varlığı veya çapraşıklıktan dolayı düzensiz kontakların olması, ankraj ünitesinin kapasitesini etkileyerek ankraj kaybını arttırmaktadır¹⁰⁹.

2.4.4.Tedavi Zamanlaması

Gianelly⁵³ başarılı bir molar distalizasyonunun hareket tipine ve tedavi süresine bağlı olduğunu belirtmektedir⁵³.

Graber¹¹⁰ 1955'te, ikinci moların sürmediği durumlarda yapılan distalizasyonun paralel hareketten ziyade devrilmeye meydana geldiğini ve tedavi süresinin uzun olduğunu iddia etmiştir. Yapılan pek çok çalışma bu görüşü destekleyerek ikinci moların sürme miktarının birinci moların distalizasyonunda etkisi olduğunu vurgulamıştır^{15, 53, 111, 112}. Buna karşılık bazı çalışmalarda ikinci moların sürme miktarının, molar distalizasyonuna ve tedavi süresine etkisi olmadığı belirtilmiştir^{86, 113}.

Kinzinger¹¹¹ ve arkadaşları pendulum apareyini kullandıkları çalışmada, ikinci ve üçüncü molar dişlerin varlığının molar distalizasyonu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, genç hastalarda pendulum apareyi ile tedaviye başlamanın en iyi zamanının, ikinci molar dişler sürmeden önce olduğunu belirtmişlerdir. İkinci molar dişlerin sürdüğü vakalarda distalizasyon öncesi, üçüncü molar dişlere germektomi yapılmasını önermektedirler.

Flores-Mir ve arkadaşları¹¹⁴ yaptıkları çalışmada, xbow apareyi kullanılan vakalarda ikinci moların sürme miktarının, birinci moların konumundaki değişikliklere etkisi olmadığını ve distalizasyon süresinde değişiklik yaratmadığını belirtmişlerdir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Uygulama ve kontrol grupları arasındaki farkın $\alpha= 0,05$, %80 güç, %95 güven ve 0.054 duyarlılık ile test edilebilmesi için gerekli olan örneklem genişliğinin belirlenmesine yönelik Power analizi sonucunda, her grubun 20 bireyi kapsamaları gerektiği saptandı ve araştırmamıza toplam 40 birey dahil edilerek çalışmamız tamamlandı.

Molar distalizasyonu amacıyla kullanılan KIDS aпаратыnın, iskeletsel ve dentoalveolar etkilerinin incelenmesi amacıyla 40 birey üzerinde araştırmanın yürütülmesi planlandı. Gazi Üniversitesi Kurumsal Araştırma Değerlendirme Komisyonu Başkanlığına başvurarak 087 nolu Etik Kurul raporu alındı (Ek-1).

Aşağıdaki kriterlere göre bireyler araştırmaya dahil edildi:

1. Dişsel Angle sınıf II molar ilişkiye sahip olması
2. İskeletsel sınıf 1 veya sınıf 2 anomaliye sahip olması
3. Kronolojik yaşlarının 11-17 yıl arasında olması
4. SN/GoGn açısının 38°'den büyük olmaması
5. Overbite miktarının 1mm'den az olmaması
6. Çekimsiz tedavi endikasyonu olması
7. Üst ikinci molarların sürmüş ve oklüzyonda olması
8. Kraniofasial sendromların olmaması.

Tablo 1. Uygulama ve Kontrol Gruplarındaki Bireylerin Araştırma Başlı Kronolojik Yaşları ve Uygulama Süresi

	N	X	Sd	S _x	Minimum	Maksimum
Kontrol Grubu	20	14.3	1,44	3.87	11,8	17,0
Uygulama Grubu	20	14.4	1.42	3.81	11.7	16.8
Uygulama Süresi		7.8	1.41	0.32	5,0	10,0

Araştırmamızda uygulama grubunu oluşturmak üzere Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla başvuran, kronolojik yaşları ortalama $14.4 \pm 1,42$ (Tablo1) 9 kız, 11 erkek olmak üzere toplam 20 birey araştırma kapsamına alındı.

Herhangi bir uygulama yapılmaksızın 5 birey (2 kız, 3 erkek) 6 ay süre ile takip edildi. Bu 5 birey ile birlikte, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nın arşivinden herhangi bir uygulama yapılmadan 6 ay süre ile takip edilmiş, araştırma kriterlerine uygun 15 birey kontrol grubunu oluşturdu. Toplam 20 bireyden (12 kız, 8 erkek) oluşan kontrol grubunun kronolojik yaş ortalaması $14,3 \pm 1,44$ yıldır.

Çalışma kapsamındaki tüm hastalara ve ebeveynlerine uygulanacak tedavi şekli ve karşılaşılabilecek komplikasyonları içeren bilgilendirilmiş onam formu okutulup imzalatıldı (Ek-2, Ek-3).

Uygulama grubundaki bireylere molar distalizasyonu amacıyla "KIDS Apareyi" uygulandı.

3.1. Apareyin Yapımı

1. Uygulama için seçilen bireylerden, üst birinci molar dişlerine molar bantlar uyumlandırılarak aljinat ölçü maddesi ile ölçü alındı.

Bantlar ölçü içinde bırakılarak alçı döküldü ve bireylerden bantlı model elde edildi.

2. 0.9 mm tam yuvarlak paslanmaz çelik laboratuvar telinden, sağ ve sol birinci premolar dişlere mezialden ve distalden geçecek şekilde oklüzal tırnaklar büküldü (Resim1).

3. Molar bantların palatal sheatine giren, 1,05 mm çapında paslanmaz çelikten hazırlanan kayabilir molar tüpleri büküldü. Uzunluğu Nance butonuna yerleştirilecek rehberlik tüpüne göre ayarlandı (Resim1).

4. Distalizasyon sırasında rehberlik sağlayacak, 1.62 mm çapında sıkıştırılabilen paslanmaz çelik tüplerden hazırlanan rehberlik tüpleri büküldü. Palatal dokulardan uzakta, oklüzal düzleme paralel ve damağın lateral kurvatürü üzerinde olmasına dikkat edildi (Resim1).

5. Oklüzal tırnakları ve rehberlik tüpleri kapsayacak geniş Nance butonu için akril tepildi. Nance butonu anterior dişlerden 5 mm uzaklıkta ve 2 mm kalınlığında hazırlandı. Akrilik kısmın tesviye ve polisajı yapıldı. Butonun damak kubbesi ile mükemmel adaptasyon göstermesine dikkat edildi (Resim1).

6. Apareyin aktif komponenti olan üçlü helikal zemberek, 0.017x0.025 inch TMA (titanium-molybdenum alloy) telden büküldü. İki gingival, bir oklüzal konumlu heliks içeren zembereğin helikal loopları aynı genişlikte (2,5 mm) olup, oklüzal helikal loop daha uzun olacak şekilde ayarlandı. Zembereğin mezial ve distal kolları aynı düzlemde olacak şekilde büküldü (Resim2).

7. Klinikte molar bantları uyumlanıp yapıştırıldı. Birinci premolar dişlerdeki oklüzal tırnaklar da braket yapıştırıcısı ile yapıştırıldı.

8. Birinci premolar dişlerin vestibülüne 0,18 slotlu Roth braket yapıştırıldı (Resim3).

9. Distalizasyon zemberekleri 2 mm aktive edildikten sonra, mezial kolu birinci premoların braketine bağlanırken, distal kolu birinci molar tüpe yerleştirildi. Molarların devrilme hareketini engellemek için zembereğin distal kolunda oklüzale doğru 15° büküm yapıldı (Resim3).

10. Zembereğin 2 mm aktivasyonu ile yaklaşık 150-180 gram kuvvet ölçüldü.

Vakaların rutin kontrolü ayda bir yapıldı. İki ayda bir zembereğin aktivasyonu yapıp, oklüzale doğru 15°'lik büküm tekrar verildi.

Bu çalışma, dişsel Angle sınıf I molar ilişkisinin klinik olarak sağlanması ile sona erdirildi. Uygulama sonunda rehber tüpler sıkıştırıldı ve birinci premolarlardaki oklüzal tırnaklar palatal buton sınırından kesildi. Tüplerin sıkıştırılması ile molarların anterior hareketi engellendi ve yeni bir pekiştirme apareyi yapma ihtiyacı ortadan kaldırıldı.

Uygulama grubuna ait uygulama sonu materyali toplandıktan sonra hastalar stabilizasyon amacıyla dört ay süresince kontrol edildi ve daha sonra sabit tedaviye geçildi. Bu süreçte premolar dişlerin transseptal liflerle distale kayması izlendi.

Araştırma materyalini, uygulama/kontrol başında ve sonunda standart şartlar altında çekilen 80 adet lateral sefalometrik film, 80 adet panoramik film ve 80 adet ortodontik model oluşturdu. Ayrıca uygulama/kontrol öncesi ve sonrasında bireylerden ağız içi ve dışı fotoğraflar alındı (Resim4,5).

Lateral sefalometrik filmler elde edilirken, ışın kaynağı ile kaset arası mesafe 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film arası uzaklık 12.5 cm olarak standardize edildi. Filmlerin çekiminde maksimum enerji çıkışı 75 KVP ve 10 mA olarak ayarlandı. Magnifikasyon miktarı ise 1.1 olarak tespit edilmiştir.

Araştırma materyalini oluşturan lateral sefalometrik filmlerin üzerine şeffaf çizim kağıtları yerleştirilip, çift görüntülerin ortalaması alınarak sefalometrik çizimler yapıldı. Sefalometrik film çizimlerinde 0.3

mm kalınlığında çizim kalemi kullanıldı, çizim ve boyutsal ölçümler için 0.5 mm ve açısal ölçümler için 0.5 dereceye kadar hassas ölçüm yapabilen çizim şablonundan yararlanıldı.

3.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar (Şekil1)

3.2.1. İskeletsel Noktalar

1. Sella “S”: Sella Tursika’nın geometrik merkezidir.
2. Nasion “N”: Frontonazal süturun en ön noktasıdır.
3. Subspinal nokta “A”: Spina nazalis anterior’un altındaki kemik iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.
4. Supramentale nokta “B”: Mandibular simfizde infradental ve pogonion arasındaki alveoler yapı üzerindeki en derin noktadır.
5. Kondilyon “Co”: Mandibular kondil başının en arka ve geri noktasıdır.
6. Gonion “Go”: Mandibular ramusun arka ve korpusunun alt kenarına çizilen teğetlerin oluşturduğu açının açıortayının angulusu kestiği noktadır.
7. Gnathion “Gn”: Mandibular simfizin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktadır.
8. Menton “Me”: Mandibular simfizin dış sınırı üzerindeki en alt noktadır.
9. Spina Nasalis Anterior “ANS”: Ön nazal açıklığının alt sınırı hizasında maksillanın orta, sivri kemik proçesidir
10. Spina Nasalis Posterior “PNS”: Sert damağın profil röntgen filmindeki görüntüsünün en arka noktasıdır.
11. T noktası: Sella Tursika’nın ön duvarının en üst noktası ile Tüberkülüm Sella’nın kesişme noktasıdır.

3.2.2. Dişsel Noktalar

1. U1 : Üst en ileri orta keser dişin kesici uç noktasıdır.
2. U4 : Üst birinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
3. U5 : Üst ikinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
4. U6mb : Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
5. U6o : Üst birinci molar dişin kronunun en geniş meziodistal çapının orta noktasıdır.
6. U7mb : Üst ikinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
7. U7o : Üst ikinci molar dişin kronunun en geniş meziodistal çapının orta noktasıdır.
8. L1 : Alt en ileri orta keser dişin kesici uç noktasıdır.
9. L6mb : Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
10. L6o : Alt birinci molar dişin kronunun en geniş meziodistal çapının orta noktasıdır.

3.2.3. Yumuşak Doku Noktaları

1. S' : Burun ucu ve subnazal nokta arasındaki S şeklindeki kıvrımın orta noktasıdır.
2. UL : Üst dudağın sagital yönde en ileri noktasıdır.
3. LL : Alt dudağın sagital yönde en ileri noktasıdır.
4. Pg' : Yumuşak doku üzerinde alt çene ucunun en ileri noktasıdır.

3.3. Araştırmada Kullanılan Düzlemler (Şekil2)

1. Sella-Nasion düzlemi “SN”: Sella ve nasion noktaları arasında çizilen düzlemdir.
2. NA düzlemi: N ve A noktaları arasına çizilen düzlemdir.
3. NB düzlemi: N ve B noktaları arasına çizilen düzlemdir.
4. Oklüzal düzlem “OD”: Üst orta keser dişin kesici uç noktası ve üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepe noktası arasında çizilen düzlemdir.
5. Palatal düzlem “PD”: ANS ve PNS noktaları arasında çizilen düzlemdir.
6. Mandibuler düzlem “MD”: Gonion ve Menton noktaları arasında çizilen düzlemdir.
7. Gonion- Gnathion düzlemi “GoGn”: Go ile Gn noktaları arasında çizilen düzlemdir.
8. S düzlemi: S’ ile Pg’ noktaları arasına çizilen düzlemdir.
9. T düzlemi: SN düzlemine T noktasından dik indirilerek oluşturulan düzlemdir.
10. “U1” uzun ekseni: Üst en ileri keser dişin kök ucu ve insizal kenarından geçen düzlemdir.
11. “U4” uzun ekseni: Üst birinci premolar dişin kron tepe noktası ile kök ucundan geçen düzlemdir.
12. “U5” uzun ekseni: Üst ikinci premolar dişin kron tepe noktası ile kök ucundan geçen düzlemdir.
13. “U6” uzun ekseni: Üst birinci moların kron ortası ile trifurkasyondan geçen düzlemdir.
14. “U7” uzun ekseni: Üst ikinci moların kron ortası ile trifurkasyondan geçen düzlemdir.
15. “L1” uzun ekseni: Alt en ileri dişin kök ucu ve insizal kenarından geçen düzlemdir.

16. “L6” uzun eksen: Alt birinci moların kron ortası ile trifurkasyondan geçen düzlemdir.

3.4. Araştırmada Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler

Bu araştırmada, kraniofasial yapılar arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi amacıyla yapılan ölçümler; maksiller, mandibular, maksillo-mandibular, iskeletsel vertikal, dental ve dentoalveoler, yumuşak dokular olmak üzere gruplara ayrıldı.

3.4.1. Maksiller, Mandibular ve Maksillo-Mandibular Ölçümler (Şekil3)

1. SNA ($^{\circ}$): SN ve NA düzlemleri arasında kalan açıdır. Maksilla apikal kaidesinin kraniyuma göre sagital yönde konumunu belirler.

2. Co-A (mm): Co noktası ile A noktası arasındaki mesafedir. Maksillanın efektif boyutunu belirler.

3. SNB ($^{\circ}$): SN ve NB düzlemleri arasında kalan açıdır. Mandibula apikal kaidesinin kraniyuma göre sagital yönde konumunu belirler.

4. Co-Gn (mm): Co noktası ile Gn noktası arasındaki uzaklıktır. Mandibulanın efektif boyutunu belirler.

5. ANB ($^{\circ}$): NA düzlemi ile NB düzlemi arasındaki açıdır. Maksilla ve mandibulanın sagital yönde birbirlerine göre olan ilişkisini belirler.

3.4.2. İskeletsel Vertikal Ölçümler(Şekil4)

1. N-ANS (mm): Nasion noktası ile ANS noktası arasındaki uzaklıktır. Üst yüz yüksekliğinde meydana gelen değişimleri göstermektedir.

2. ANS-Me (mm): ANS noktası ile Me noktası arasındaki uzaklıktır. Alt yüz yüksekliğinde meydana gelen değişimleri göstermektedir.

3. N-Me (mm): Nasion noktası ile Me noktası arasındaki uzaklıktır. Tüm ön yüz yüksekliğinde meydana gelen değişimleri göstermektedir.

4. S-Go (mm): S noktası ile Go noktası arasındaki uzaklıktır. Arka yüz yüksekliğinde meydana gelen değişimleri göstermektedir.

5. PD/MD ($^{\circ}$): Palatal ve mandibular düzlem arasındaki açıdır. Yüzün dik yön sınıflandırılmasında kullanılır.

6. SN/PD ($^{\circ}$): SN düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açıdır.

7. SN/ GoGN ($^{\circ}$): SN düzlemi ile GoGN düzlemleri arasındaki açıdır. Yüzün dik yön sınıflandırılmasında kullanılır

8. SN/OD ($^{\circ}$): SN düzlemi ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır.

3.4.3. Üst Lokal Çakıştırma

Lokal çakıştırmalarda SN düzlemi ve T düzlemi referans düzlemleri olarak kullanılmıştır. Üst keser, birinci ve ikinci premolar, birinci ve ikinci molar dişlerin ortodontik yer değiştirmesinin değerlendirilmesi amacıyla maksilla lokal çakıştırması, palatinal eğri üzerinde mümkün olduğunca üst üste getirilerek yapıldı. Üst lokal çakıştırmada kullanılan vertikal ve horizontal referans düzlemleri uygulama ve kontrol başında alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde çizilip, uygulama ve kontrol sonunda alınan radyografiler üzerinde yapılan çizimlere taşınarak çakıştırma ölçümleri için referans düzlemleri olarak kullanıldı.

3.4.3.1. Lokal Çakıştırma Ölçümleri (Şekil 5)

1. $U1 \perp SN$ (mm) : Üst en ileri keser dişin insizal kenarının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
2. $U4 \perp SN$ (mm) : Üst birinci premolar dişin kron tepesi noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
3. $U5 \perp SN$ (mm) : Üst ikinci premolar dişin kron tepesi noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
4. $U6mb \perp SN$ (mm) : Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
5. $U7mb \perp SN$ (mm) : Üst ikinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
6. $U1 \perp T$ (mm) : Üst en ileri keser dişin insizal kenarının T düzlemine olan dik uzaklığıdır.
7. $U4 \perp T$ (mm) : Üst birinci premolar dişin kron tepesi noktasının T düzlemine olan dik uzaklığıdır.
8. $U5 \perp T$ (mm) : Üst ikinci premolar dişin kron tepesi noktasının T düzlemine olan dik uzaklığıdır.
9. $U6mb \perp T$ (mm) : Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin T düzlemine olan dik uzaklığıdır.
10. $U7mb \perp T$ (mm) : Üst ikinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin T düzlemine olan dik uzaklığıdır.

3.4.4. Dental ve Dentoalveoler Ölçümler (Şekil 6)

1. $U1/SN$ ($^{\circ}$): Üst en ileri keser dişin uzun eksenini ile SN düzlemi arasındaki açıdır.
2. $U4/SN$ ($^{\circ}$): Üst birinci premolar dişin uzun eksenini ile SN düzlemi arasındaki açıdır.
3. $U5/SN$ ($^{\circ}$): Üst ikinci premolar dişin uzun eksenini ile SN düzlemi arasındaki açıdır.

4. U6/SN ($^{\circ}$): Üst birinci molar dişin uzun eksenini ile SN düzlemi arasındaki açıdır.
5. U7/SN ($^{\circ}$): Üst ikinci molar dişin uzun eksenini ile SN düzlemi arasındaki açıdır.
6. L1/MD ($^{\circ}$): Alt en ileri keser dişin uzun eksenini ile MD düzlemi arasındaki açıdır.
7. L6/MD ($^{\circ}$): Alt birinci molar dişin uzun eksenini ile MD düzlemi arasındaki açıdır.
8. L1 $\perp$ MD (mm): Alt en ileri keser dişin insizal kenarının MD düzlemine olan dik uzaklığıdır.
9. L6mb $\perp$ MD (mm) : Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin MD düzlemine olan dik uzaklığıdır.
10. Overbite (mm) : Üst ve alt en ileri keser dişlerin kesici kenarları arasındaki dik yön kapanış fazlalığıdır.
11. Overjet (mm) : Üst en ileri keser dişin kesici kenarı ile alt en ileri keser dişin vestibül yüzeyi arasında kalan sagittal yöndeki dik mesafedir.
12. Molar ilişkisi (mm): Oklüzal düzlem üzerinde alt birinci moların distal kenarının izdüşümü ile üst birinci moların distal kenarının izdüşümü arası mesafedir.
13. İnterinsizal açı ($^{\circ}$) : Üst en ileri keser diş uzun ekseninin alt en ileri keser diş uzun eksenini ile yaptığı açıdır.

3.4.5.Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 7)

1. UL /S (mm) : Üst dudak en ileri noktasının S düzlemine uzaklığıdır. Üst dudağın sagittal yöndeki konumunu değerlendirmekte kullanılır.
2. LL/S (mm): Alt dudak en ileri noktasının S düzlemine uzaklığıdır. Alt dudağın sagittal yöndeki konumunu değerlendirmekte kullanılır.

3.5. Ortodontik Modellerin Değerlendirilmesi

Hastalardan alınan ortodontik modeller “3shape” tarama cihazıyla tarandıktan sonra “Scan It Orthodontics” ara yazılımı ile görüntülendi. Elde edilen görüntülerden Ortho Analyzer programıyla ABO standartlarına göre digital modeller oluşturuldu. Digital modellerdeki ölçümler Orthomodel v1.01 bilgisayar yazılımıyla yapılmıştır.

3.5.1. Ortodontik Modellerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Düzlemler (Şekil 8)

Orta hat düzlemi (Y): Midsagital düzlem ile çakışan sutura palatina mediayı izleyen, rafe palatina medianının en derin noktasının 5 mm önü ve gerisine konulan iki noktanın birleştirilmesiyle oluşturulan düzlemdir.

3.5.2. Ortodontik Modellerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Noktalar (Şekil 8)

1. R4b: Üst sağ birinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
2. R4p: Üst sağ birinci premolar dişin palatinal tüberkülünün tepe noktasıdır.
3. L4b: Üst sol birinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
4. L4p: Üst sol birinci premolar dişin palatinal tüberkülünün tepe noktasıdır.
5. R5b: Üst sağ ikinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
6. R5p: Üst sağ ikinci premolar dişin palatinal tüberkülünün tepe noktasıdır.

7. L5b: Üst sol ikinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
8. L5p: Üst sol ikinci premolar dişin palatinal tüberkülünün tepe noktasıdır.
9. R6mb: Üst sağ birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
10. R6dp: Üst sağ birinci molar dişin distopalatinal tüberkülünün tepe noktasıdır.
11. L6mb: Üst sol birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
12. L6dp: Üst sol birinci molar dişin distopalatinal tüberkülünün tepe noktasıdır.
13. R7mb: Üst sağ ikinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
14. R7dp: Üst sağ ikinci molar dişin distopalatinal tüberkülünün tepe noktasıdır.
15. L7mb: Üst sol ikinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
16. L7dp: Üst sol ikinci molar dişin distopalatinal tüberkülünün tepe noktasıdır.

3.5.3. Ortodontik Modeller Üzerinde Yapılan Doğrusal Ölçümler (Şekil 9)

1. R4b $\perp$ Y: Üst sağ birinci premolar dişin bukkal tüberkülünün Y düzlemine dik uzaklığıdır.
2. L4b $\perp$ Y: Üst sol birinci premolar dişin bukkal tüberkülünün Y düzlemine dik uzaklığıdır.
3. R5b $\perp$ Y: Üst sağ ikinci premolar dişin bukkal tüberkülünün Y düzlemine dik uzaklığıdır.

4. $L5b \perp Y$: Üst sol ikinci premolar dişin bukkal tüberkülünün Y düzlemine dik uzaklığıdır.
5. $R6mb \perp Y$: Üst sağ birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün Y düzlemine dik uzaklığıdır.
6. $L6mb \perp Y$: Üst sol birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün Y düzlemine dik uzaklığıdır.
7. $R7mb \perp Y$: Üst sağ ikinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün Y düzlemine dik uzaklığıdır.
8. $L7mb \perp Y$: Üst sol ikinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün Y düzlemine dik uzaklığıdır.
9. Yer Analizi: Mevcut ark uzunluğu ve gerekli ark uzunluğu arasındaki farkın hesaplanmasıdır.

3.5.4. Ortodontik Modeller Üzerinde Yapılan Açısal Ölçümler (Şekil 10)

1. $R4/Y^\circ$: Üst sağ birinci premolar dişin bukkal ve palatinal tüberküllerinden geçen düzlemin Y düzlemiyle yaptığı açıdır.
2. $L4/Y^\circ$: Üst sol birinci premolar dişin bukkal ve palatinal tüberküllerinden geçen düzlemin Y düzlemiyle yaptığı açıdır.
3. $R5/Y^\circ$: Üst sağ ikinci premolar dişin bukkal ve palatinal tüberküllerinden geçen düzlemin Y düzlemiyle yaptığı açıdır.
4. $L5/Y^\circ$: Üst sol ikinci premolar dişin bukkal ve palatinal tüberküllerinden geçen düzlemin Y düzlemiyle yaptığı açıdır.
5. $R6mb/Y^\circ$: Üst sağ birinci molar dişin meziobukkal ve distopalatinal tüberküllerinden geçen düzlemin Y düzlemiyle yaptığı açıdır.
6. $L6mb/Y^\circ$: Üst sol birinci molar dişin meziobukkal ve distopalatinal tüberküllerinden geçen düzlemin Y düzlemiyle yaptığı açıdır.
7. $R7mb/Y^\circ$: Üst sağ ikinci molar dişin meziobukkal ve distopalatinal tüberküllerinden geçen düzlemin Y düzlemiyle yaptığı açıdır.
8. $L7mb/Y^\circ$: Üst sol ikinci molar dişin meziobukkal ve distopalatinal tüberküllerinden geçen düzlemin Y düzlemiyle yaptığı açıdır.

Bu araştırmaya dahil edilen 40 bireyden rastgele seçilen 20 bireye ait lateral sefalometrik filmlerin ve modellerin, çizimleri ve ölçümleri bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla 3 hafta sonra tekrarlandı. Her parametreye ilişkin uygulama/kontrol öncesi ve sonrası ölçüm tekrarlama katsayıları hesaplandı.

3.6. Molar Distalizasyon Hızı

Uygulama grubunda aylık molar distalizasyon hızı, molar distalizasyonu miktarının distalizasyon süresine bölünmesiyle hesaplanmıştır.

3.7. İstatistiksel Yöntem

Verilerin analizi SPSS for Windows 15 paket programında yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler dağılımı normal olan değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma, dağılımı normal olmayan değişkenler için median (minimum-maksimum) olarak ifade edildi.

Tekrarlanmış ölçümlerin uyumu için ICC uyum katsayısı hesaplandı ve uyumun anlamlılığına bakıldı. $P < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Grup içi zamanlar arası ortalamalar yönünden farkın önemliliği Bonferroni düzeltmeli eşleştirilmiş örneklem t-testi (paired t-testi) ile ortalanca değerler yönünden farkın önemliliği Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon testi ile değerlendirildi.

Gruplar arası ortalamalar yönünden farkın önemliliği Bonferroni düzeltmeli bağımsız örneklem t-testi (independent t-testi) ile ortalanca değerler yönünden farkın önemliliği bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi ile değerlendirildi.



Resim 1. KIDS Apareyinin Parçaları ve Model Üzerindeki Görüntüsü



Resim 2. Apareyin Aktif Komponenti 0.017 X 0.025 İnch TMA Telinden Hazırlanan Üçlü Helikal Zemberek



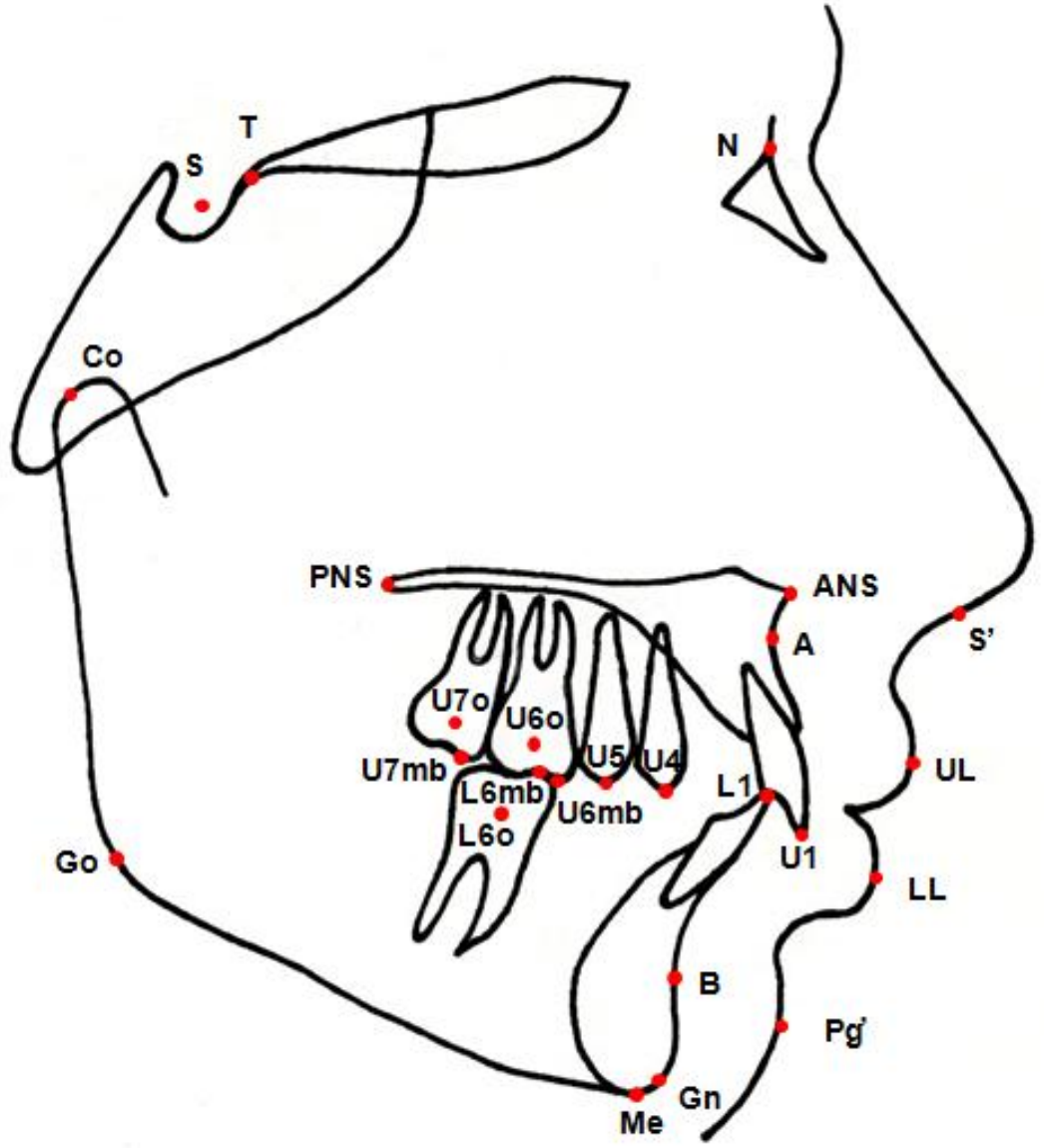
Resim 3. Üçlü Helikal Zembereğin Aktif Bir Şekilde Uygulanması



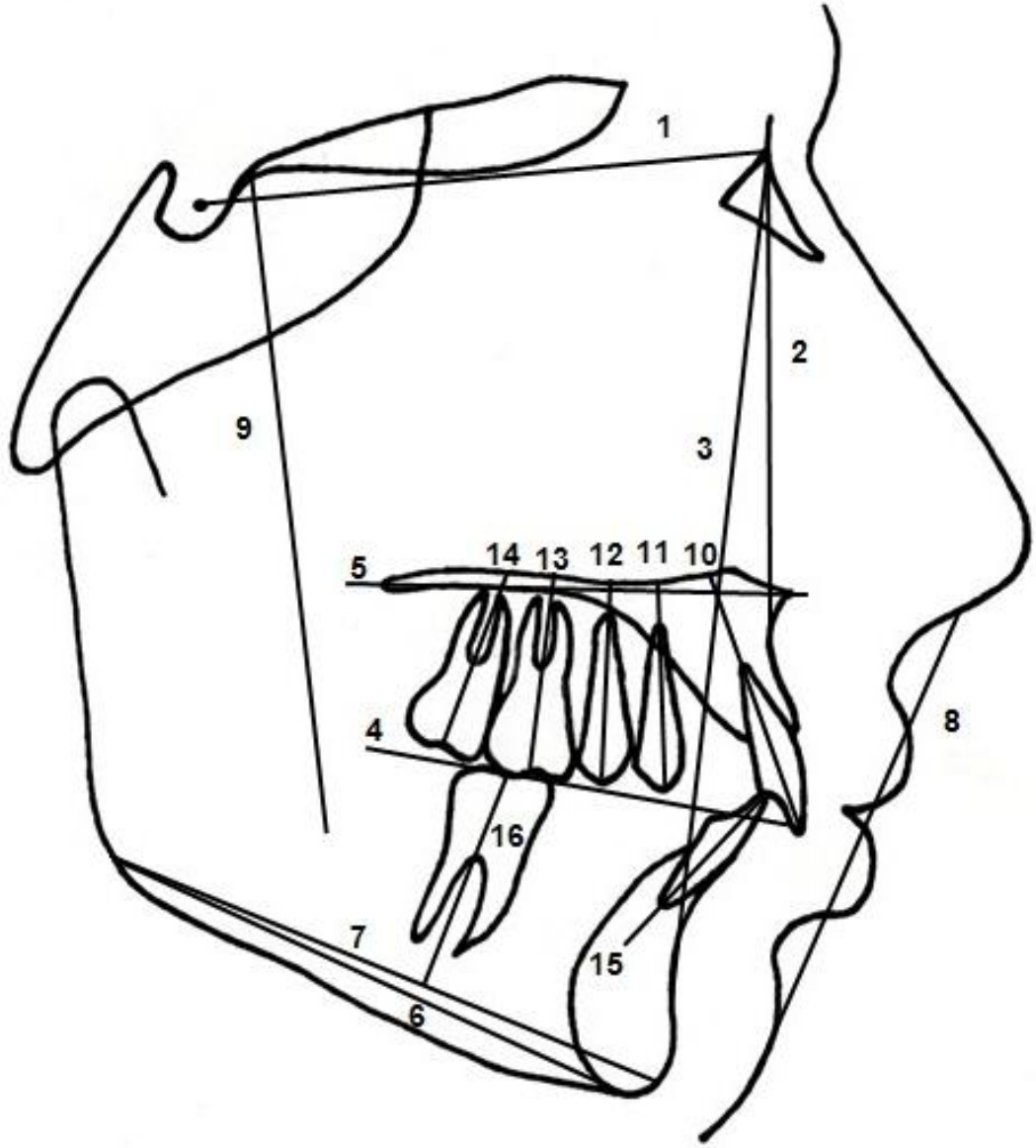
Resim 4. Uygulama Başı Ağız Dışı ve İçi Fotoğraflar



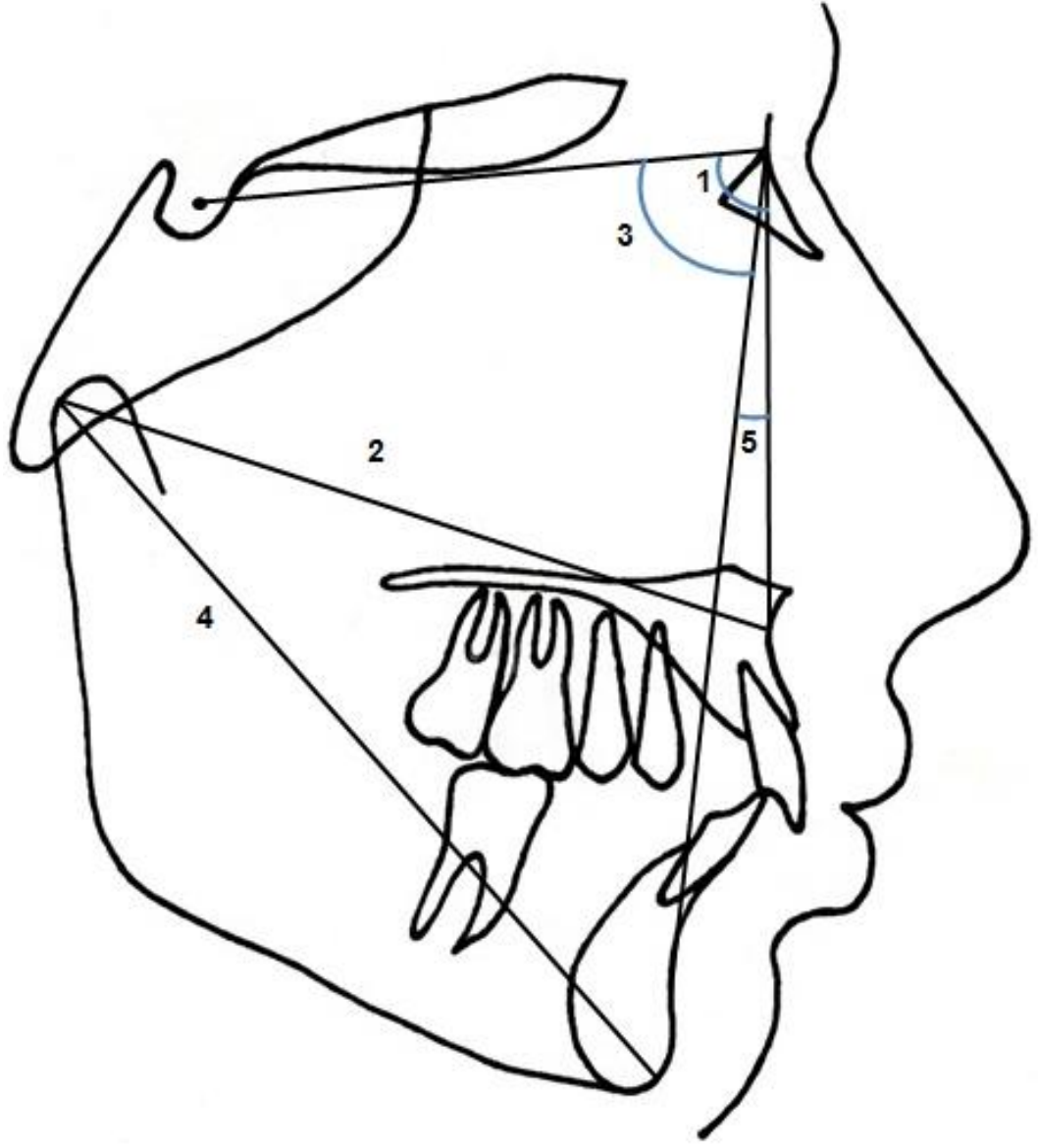
Resim 5. Uygulama Sonu Ağız Dışı ve İçi Fotoğraflar



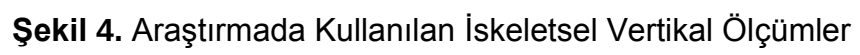
Şekil 1. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar

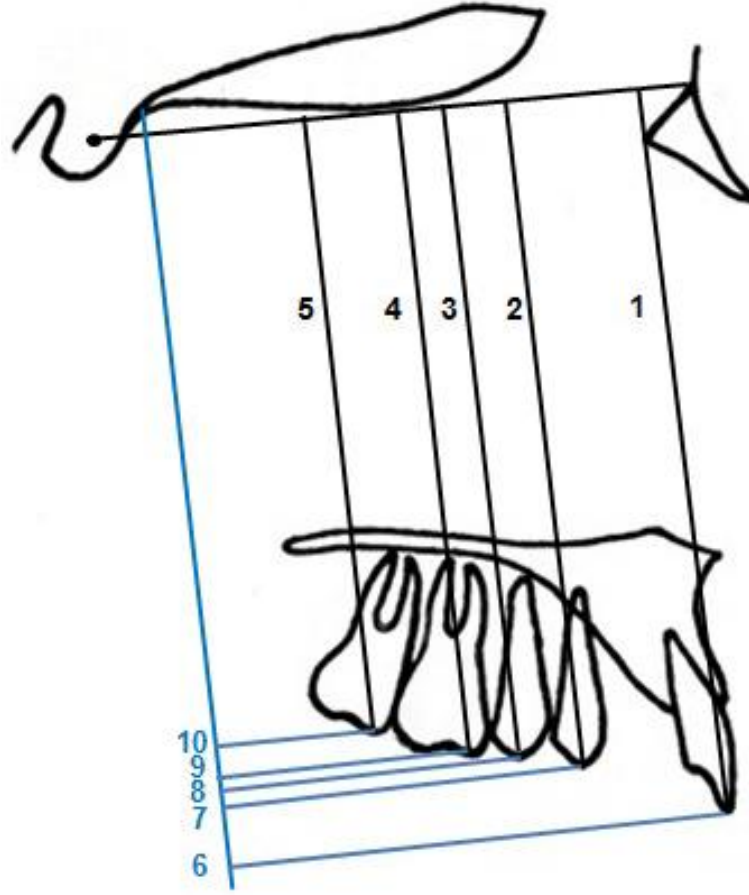


Şekil 2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler

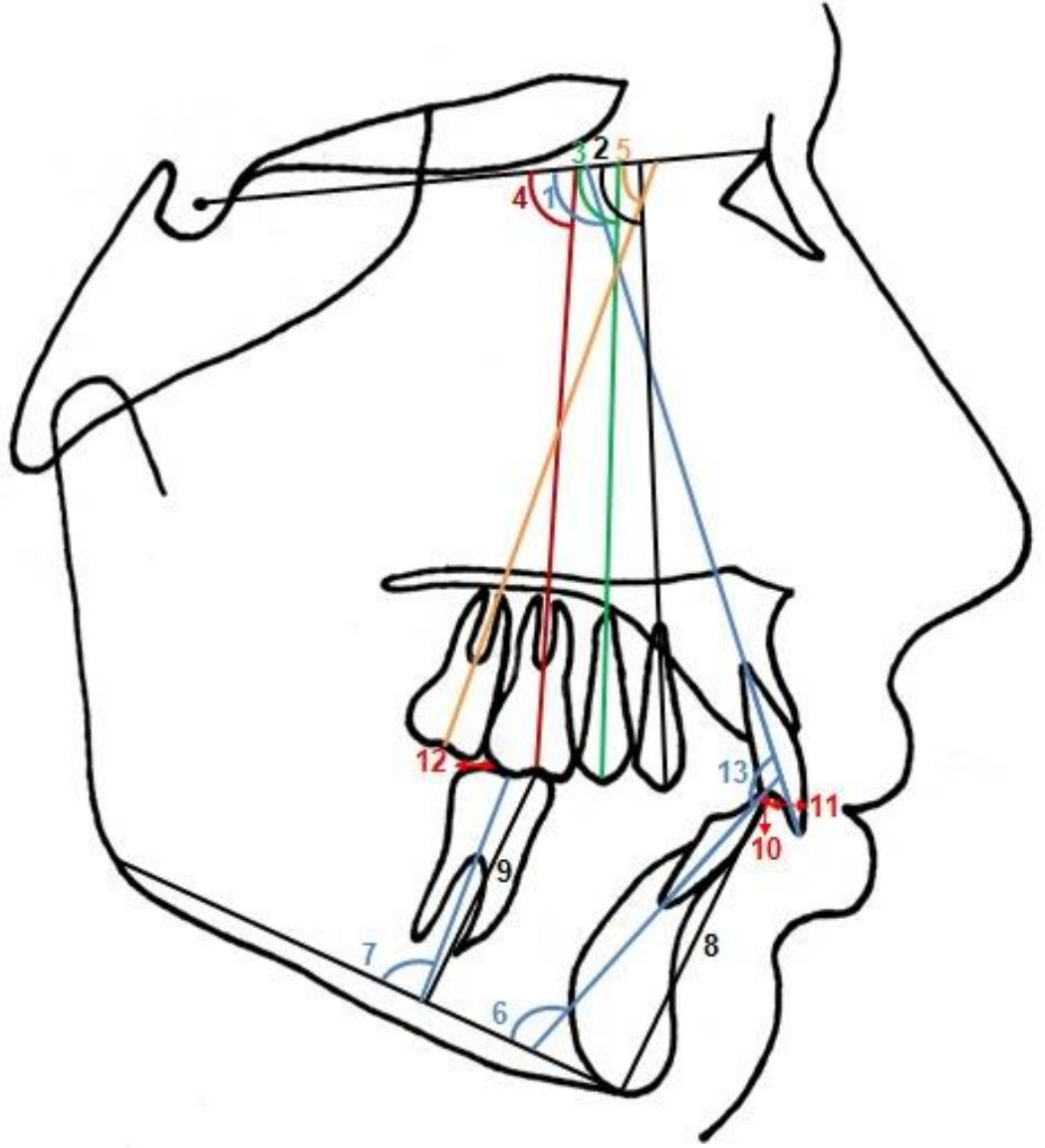


Şekil 3. Araştırmada Kullanılan Maksiller, Mandibular ve Maksillo-Mandibular Ölçümler

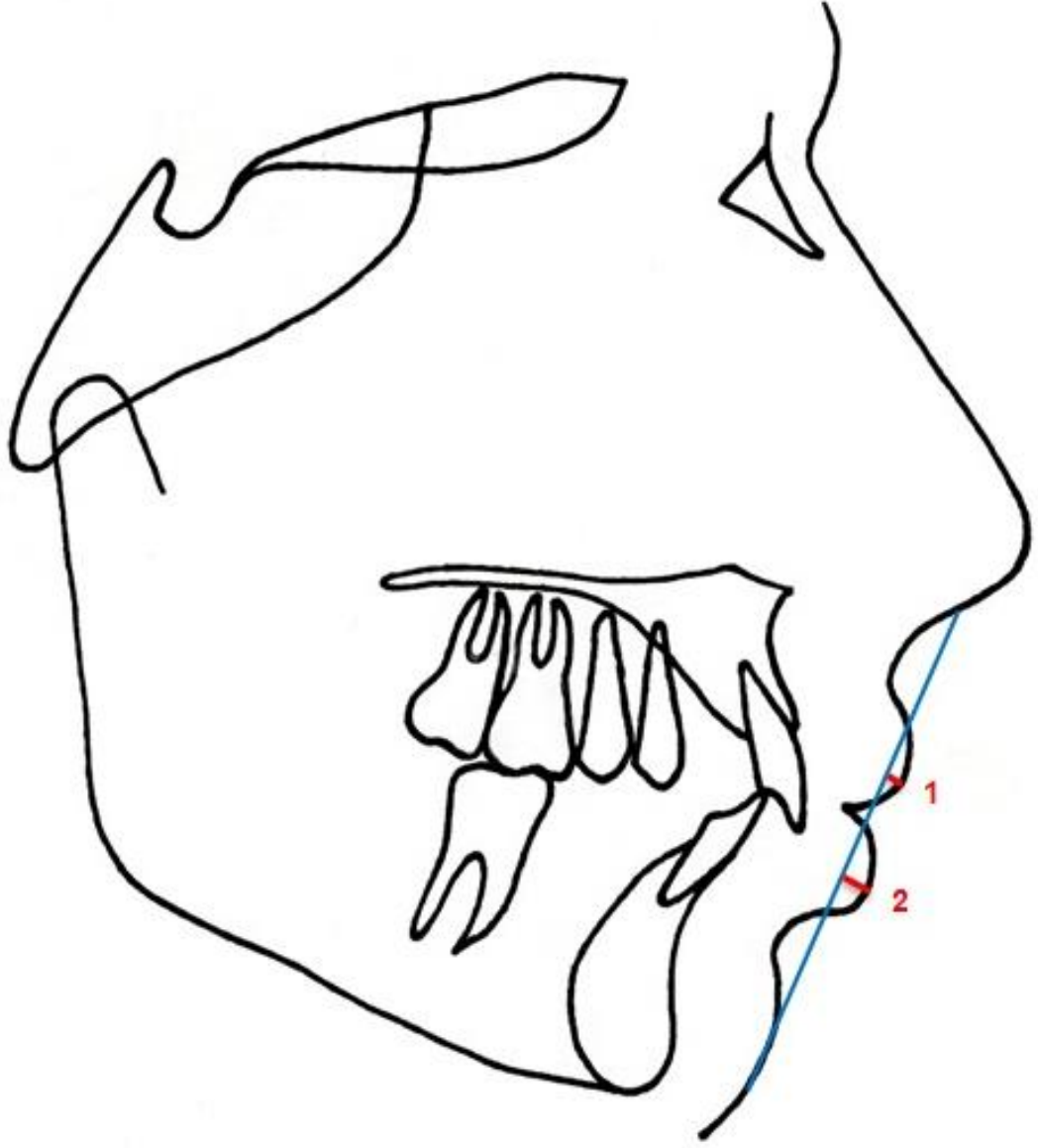




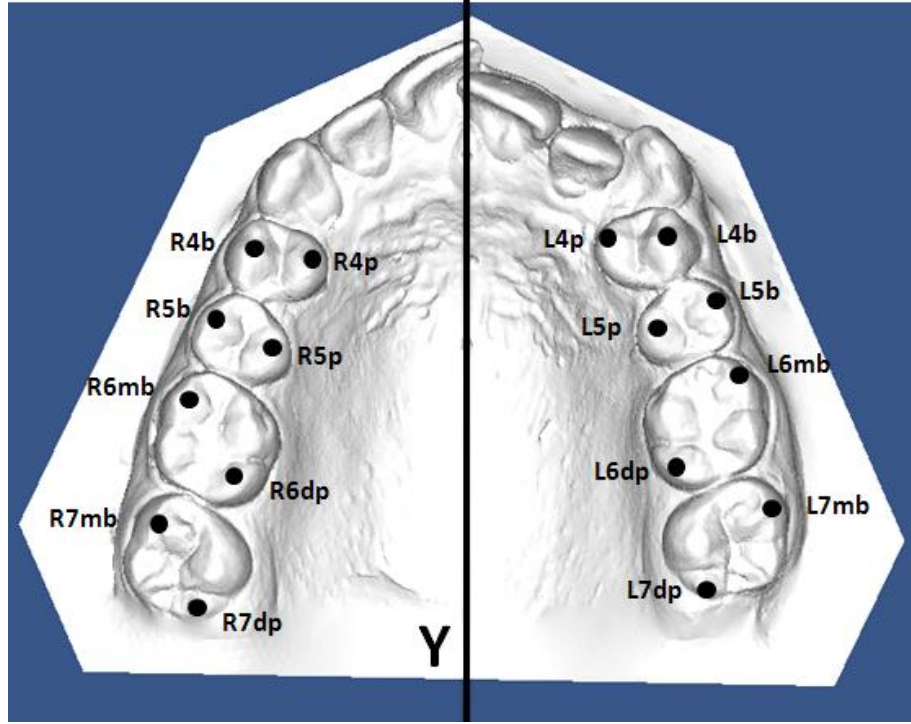
Şekil 5. Araştırmada Kullanılan Lokal Çakıştırmaya Ait Ölçümler



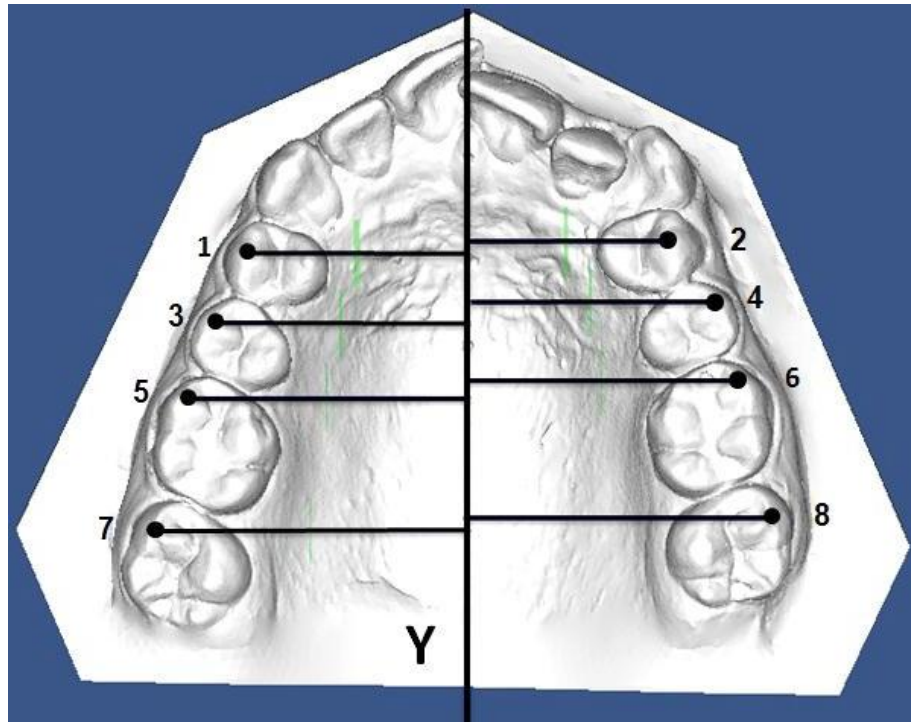
Şekil 6. Araştırmada Kullanılan Dental ve Dentoalveolar Ölçümler



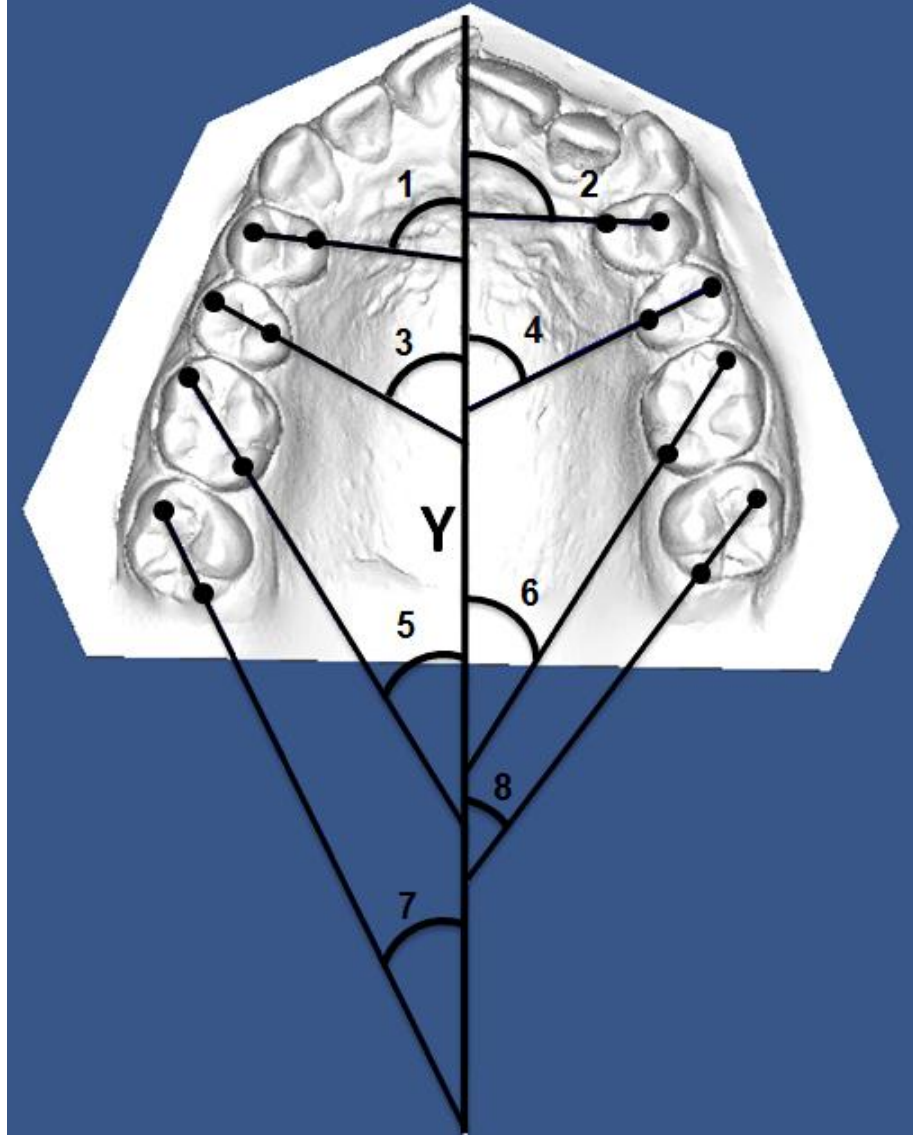
Şekil 7. Araştırmada Kullanılan Yumuşak Dokuya Ait Ölçümler



Şekil 8. Model Analizinde Kullanılan Düzlem ve Noktalar



Şekil 9. Model Analizinde Değerlendirilen Boyutsal Ölçümler



Şekil 10. Model Analizinde Değerlendirilen Açısal Ölçümler

4. BULGULAR

Bu araştırmada bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla, uygulama ve kontrol grubuna dahil edilen 40 bireyden rastgele seçilen 20 bireye ait, uygulama/kontrol başı ve uygulama/kontrol sonu toplam 40 adet lateral sefalometrik film ve modelin çizimleri ile doğrusal ve açısal ölçümleri 3 hafta sonra tekrarlanmıştır. lm tekrarlama katsayılarının her birimin tümünün 1,00 tam değerine yakın olduğu bulunmuştur (Tablo 2 a-b).

4.1. Uygulama ve Kontrol Grubuna Ait Bireylerin Uygulama Başı ve Kontrol Başı Alınan Lateral Sefalometrik Filmleri ve Modelleri zerindeki lmler

Uygulama grubuna ait bireylerin uygulama başı ve kontrol grubuna ait bireylerin kontrol başı lateral sefalometrik filmleri ve modellerinde yapılan ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler sırasıyla Tablo 3a-b ve Tablo 4a-b'de sunulmuştur.

Uygulama ve kontrol grubuna ait bireylerin uygulama başı ve kontrol başında alınan lateral sefalometrik filmleri ve modelleri üzerindeki ölçümlere ilişkin ortalama değerleri arasındaki farklar sırasıyla Tablo 5a ve b'de sunulmuştur.

Dental ve dentoalveolar yapılara ilişkin ölçümlerde molar ilişki, uygulama grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha büyük bulundu ($p<0,01$).

4.2. Uygulama ve Kontrol Grubuna Ait Bireylerin Uygulama Sonu ve Kontrol Sonu Alınan Lateral Sefalometrik Filmleri ve Modelleri Üzerindeki Ölçümler

Uygulama grubuna ait bireylerin uygulama sonu ve kontrol grubuna ait bireylerin kontrol sonu lateral sefalometrik filmleri ve modellerinde yapılan ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler sırasıyla Tablo 6a-b ve Tablo 7a-b'de sunulmuştur.

Uygulama ve kontrol grubuna ait bireylerin uygulama sonu ve kontrol sonu alınan lateral sefalometrik filmleri ve modelleri üzerindeki ölçümlere ilişkin ortalama değerleri arasındaki farklar sırasıyla Tablo 8a ve b'de sunulmuştur.

Lokal çakıştırma ölçümlerinde $U4^{\perp}SN$ ve $U5^{\perp}SN$ mesafeleri, uygulama grubunda kontrol grubuna göre sırasıyla 0,01 ve 0,05 önemlilik düzeyinde daha büyük bulundu.

$U6mb^{\perp}T$ ve $U7mb^{\perp}T$ mesafeleri, uygulama grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha küçük bulundu ($p<0,01$).

Dental ve dentoalveolar yapılara ilişkin ölçümlerde $U1/SN$ ve $U4/SN$ açıları, uygulama grubunda kontrol grubuna göre sırasıyla 0,05 ve 0,01 önemlilik düzeyinde daha büyük bulundu.

$U5/SN$ açısı 0,01 önemlilik düzeyinde, $U6/SN$ ve $U7/SN$ açıları ise 0,001 önemlilik düzeyinde uygulama grubunda kontrol grubuna göre daha küçük bulundu.

Overbite miktarı, uygulama grubunda kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde daha az bulunurken; overjet miktarı uygulama

grubunda kontrol grubuna göre 0,05 önemlilik düzeyinde daha büyük bulundu.

İnterinsizal açı, uygulama grubunda kontrol grubuna göre 0,01 önemlilik düzeyinde daha küçük bulundu.

Molar ilişki ölçümü, uygulama grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha küçük bulundu ($p<0,001$).

Model ölçümlerinde uygulama grubunda $R5b\perp Y$, $R6mb\perp Y$, $L6mb\perp Y$ ve $R7mb\perp Y$ mesafeleri 0,001, $L5b\perp Y$ ve $L7mb\perp Y$ ise 0,01 önemlilik düzeyinde kontrol grubuna göre daha büyük bulundu.

Uygulama grubunda $R6mb/Y$, $L6mb/Y$, $R7mb/Y$ açıları 0,001 önemlilik düzeyinde, $L7mb/Y$ açısı ise 0,05 önemlilik düzeyinde kontrol grubuna göre daha büyük bulundu.

Yer analizi miktarı, uygulama grubunda kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde daha büyük bulundu.

4.3. Uygulama Grubuna Ait Bireylerin Uygulama Başı ve Uygulama Sonu Alınan Lateral Sefalometrik Filmleri Üzerindeki Ölçümler

Uygulama grubuna ait bireylerin uygulama başı ve uygulama sonu alınan lateral sefalometrik filmleri ve modelleri üzerindeki ölçümlerine ilişkin ortalama değerleri arasındaki farklar sırasıyla Tablo 9'a ve b'de sunulmuştur.

Maksiller ölçümlerde Co-A mesafesinde; mandibulaya ait ölçümlerde Co-Gn mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış izlendi ($p<0,001$).

Vertikal yöne ilişkin ölçümlerde N-ANS, ANS-Me, N-Me ve S-Go mesafelerinde 0,001 önemlilik düzeyinde artış izlendi.

PD/MD ve SN/GoGn açılarında 0,001 önemlilik düzeyinde, SN/OD açısında ise 0,05 önemlilik düzeyinde artış görüldü.

Lokal çakıştırmaya ait vertikal ölçümlerde $U1 \perp SN$, $U4 \perp SN$ ve $U5 \perp SN$ mesafelerinde 0,001 önemlilik düzeyinde artış görülürken, $U6mb \perp SN$ ve $U7mb \perp SN$ mesafelerinde ise sırasıyla 0,01 ve 0,001 önemlilik düzeyinde azalma izlendi.

Lokal çakıştırmaya ait sagittal ölçümlerde $U1 \perp T$ ve $U4 \perp T$ mesafelerinde artış görülürken, $U5 \perp T$, $U6mb \perp T$ ve $U7mb \perp T$ mesafelerinde ise azalma izlendi ($p < 0,001$).

Dental ve dentoalveolar yapılara ait maksiller dişlere ilişkin ölçümlerden $U1/SN$ ve $U4/SN$ açılarında artış izlenirken, $U5/SN$, $U6/SN$ ve $U7/SN$ açılarında ise azalma görüldü ($p < 0,001$).

Dental ve dentoalveolar yapılara ait mandibular dişlere ilişkin ölçümlerde $L1/MD$ ve $L6/MD$ açıları ile $L1 \perp MD$ ve $L6mb \perp MD$ mesafelerinde 0,001 önemlilik düzeyinde artış izlendi.

Overbite mesafesinde azalma izlenirken ($p < 0,001$), overjet mesafesinde artış görüldü ($p < 0,01$).

Molar ilişki mesafesinde ve interinsizal açıda azalma görüldü ($p < 0,001$).

Yumuşak doku ölçümlerinde, $UL-S$ mesafesinde 0,05 önemlilik düzeyinde, $LL-S$ mesafesinde ise 0,01 önemlilik düzeyinde artış görüldü.

Kronolojik yaş ölçümlerinde, yaşta 0,001 önemlilik düzeyinde artış izlendi.

Model ölçümlerinde, R4b $\perp$ Y ve L4b $\perp$ Y mesafelerinde 0,05 önemlilik düzeyinde, R5b $\perp$ Y, L5b $\perp$ Y, R6mb $\perp$ Y, L6mb $\perp$ Y, R7mb $\perp$ Y ve L7mb $\perp$ Y mesafelerinde ise 0,001 önemlilik düzeyinde artış izlendi.

Model ölçümlerinde R4/Y ve L5/Y açılarında 0,001, L4/Y açısında 0,01, R5/Y açısında ise 0,05 önemlilik düzeyinde azalma izlendi.

R6mb/Y, L6mb/Y ve R7mb/Y açılarında 0,001, L7mb/Y açısında ise 0,01 önemlilik düzeyinde artış görüldü.

Yer analizi ölçümünde 0,001 önemlilik düzeyinde artış izlendi.

4.4. Kontrol Grubuna Ait Bireylerin Kontrol Başı ve Kontrol Sonu Alınan Lateral Sefalometrik Filmleri ve Modelleri Üzerindeki Ölçümler

Kontrol grubuna ait bireylerin kontrol başı ve kontrol sonu alınan lateral sefalometrik filmleri ve modelleri üzerindeki ölçümlerine ilişkin ortalama değerleri arasındaki farklar sırasıyla Tablo 10'a ve b'de sunulmuştur.

Maksiller ve mandibular ölçümlerde, Co-A ve Co-Gn mesafelerinde 0,001 önemlilik düzeyinde artış izlendi.

Vertikal yöne ilişkin ölçümlerde N-ANS, ANS-Me, N-Me ve S-Go mesafelerinde 0,001 önemlilik düzeyinde artış izlendi.

Dental ve dentoalveolar ölçümlerde, L6/MD açısında ve L6mb $\perp$ MD mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış görüldü ($p<0,05$) .

Kronolojik yaş ölçümlerinde, yaşta 0,001 önemlilik düzeyinde artış izlendi.

4.5. Araştırma Başlangıcı ve Sonu Değerler Arasındaki Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Araştırma başlangıcı ve sonu lateral sefalometrik ve model ölçüm değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması sırasıyla Tablo 11a ve b'de sunulmuştur.

Uygulama grubunda vertikal doğrusal ölçümlerde ANS-Me ve N-Me mesafelerinde izlenen artış kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulundu ($p<0,01$).

Uygulama grubunda vertikal açısal ölçümlerde PD/MD ve SN/GoGn açılarındaki artış 0,001 önemlilik düzeyinde farklılık gösterirken, SN/OD açılarındaki artış kontrol grubuna göre 0,01 önemlilik düzeyinde farklılık gösterdi.

Lokal çakıştırmaya ait vertikal ölçümlerde uygulama grubunda, U1 $\perp$ SN, U4 $\perp$ SN ve U5 $\perp$ SN mesafelerindeki artış kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklılık gösterirken, U6mb $\perp$ SN ve U7mb $\perp$ SN mesafelerindeki azalma 0,001 önemlilik düzeyinde farklılık gösterdi.

Lokal çakıştırmaya ait sagittal ölçümlerde uygulama grubunda, U1 $\perp$ T ve U4 $\perp$ T mesafelerindeki artış kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklılık gösterirken, U5 $\perp$ T, U6mb $\perp$ T ve

U7mb $\perp$ T mesafelerindeki azalma kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulundu ($p<0,001$).

Dental ve dentoalveolar yapılara ait maksiller dişlere ilişkin ölçümlerde uygulama grubunda, U1/SN ve U4/SN açılarındaki artış kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklılık gösterirken, U5/SN, U6/SN ve U7/SN açılarındaki azalma kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklılık gösterdi.

Dental ve dentoalveolar yapılara ait mandibular dişlere ilişkin ölçümlerde uygulama grubunda, L1/MD ve L6/MD açılarındaki ve L1 $\perp$ MD ve L6mb $\perp$ MD mesafelerindeki artış kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklı bulundu.

Uygulama grubunda, overbite miktarındaki azalma ve overjet miktarındaki artış kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulundu ($p<0,001$).

Uygulama grubunda, molar ilişki mesafesindeki azalma kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklı bulunurken, interinsizal açıdaki azalma kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklı bulundu.

Yumuşak dokulara ait ölçümlerde uygulama grubunda, alt dudağın steiner estetik düzlemine olan (LL-S) mesafesindeki artış kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulundu ($p<0,05$).

Kronolojik yaş ölçümlerinde uygulama grubunda yaştaki artış, 0,001 önemlilik düzeyinde kontrol grubuna göre farklı bulundu.

Model ölçümlerinde uygulama grubunda, R4b $\perp$ Y ve L4b $\perp$ Y mesafelerindeki artış kontrol grubuna göre 0,01 önemlilik düzeyinde farklılık gösterirken, R5b $\perp$ Y, L5b $\perp$ Y, R6mb $\perp$ Y, L6mb $\perp$ Y, R7mb $\perp$ Y ve

L7mb/Y mesafelerindeki artış kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklılık gösterdi.

Model ölçümlerinde uygulama grubunda, R4/Y, L4/Y ve L5/Y açılarındaki azalma kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklı bulunurken, R5/Y açısındaki azalma kontrol grubuna göre 0,05 önemlilik düzeyinde farklı bulundu.

Model ölçümlerinde uygulama grubunda, R6mb/Y, L6mb/Y, R7mb/Y ve L7mb/Y açılarındaki artış kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklılık gösterdi.

Yer analizine ilişkin ölçümlerde, uygulama grubundaki artış kontrol grubuna göre 0,001 önemlilik düzeyinde farklılık gösterdi.

Tablo 2a. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerine İlişkin Tekrarlama Katsayıları

ÖLÇÜMLER		T1		T2	
		ICC	P	ICC	P
Maksiller	SNA°	0,999	<0,001	0,998	<0,001
	Co-A	0,999	<0,001	0,996	<0,001
Mandibular	SNB°	1,000	<0,001	1,000	<0,001
	Co-Gn	1,000	<0,001	1,000	<0,001
Maksillo-Mandibular	ANB°	1,000	<0,001	0,996	<0,001
İskeletsel Vertikal	N-ANS	0,996	<0,001	1,000	----
	ANS-Me	1,000	----	1,000	----
	N-Me	1,000	----	0,998	<0,001
	S-Go	0,998	<0,001	1,000	----
	PD/MD°	1,000	-----	0,999	<0,001
	SN/PD°	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	SN/GoGn°	0,976	<0,001	0,976	<0,001
	SN/OD°	0,999	<0,001	0,999	<0,001
Lokal Çakıştırma	U1⊥SN	1,000	<0,001	1,000	<0,001
	U4⊥SN	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	U5⊥SN	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	U6mb⊥SN	1,000	<0,001	1,000	<0,001
	U7mb⊥SN	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	U1⊥T	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	U4⊥T	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	U5⊥T	0,998	<0,001	0,998	<0,001
	U6mb⊥T	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	U7mb⊥T	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	U1/SN°	1,000	<0,001	1,000	<0,001
Dental ve Dentoalveoler	U4/SN°	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	U5/SN°	1,000	<0,001	1,000	<0,001
	U6/SN°	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	U7/SN°	0,999	<0,001	0,999	<0,001
	L1/MD°	1,000	<0,001	1,000	<0,001
	L6/MD°	1,000	<0,001	1,000	<0,001
	L1⊥MD	0,998	<0,001	0,998	<0,001
	L6mb⊥MD	1,000	----	1,000	----
	Overbite	1,000	----	1,000	----
	Overjet	1,000	----	1,000	----
	Molar İlişki	1,000	----	1,000	----
	Interinsizal açı°	1,000	<0,001	1,000	<0,001
Yumuşak Doku	UL-S	0,996	<0,001	0,996	<0,001
	LL-S	1,000	----	1,000	----

Tablo 2b. Araştırmada Kullanılan Model Ölçümlerine İlişkin Tekrarlama Katsayıları

ÖLÇÜMLER	T1		T2	
	ICC	P	ICC	P
R4b⊥ Y	0,998	<0,001	0,999	<0,001
L4b⊥Y	0,999	<0,001	0,999	<0,001
R5b⊥ Y	0,989	<0,001	0,998	<0,001
L5b⊥Y	0,998	<0,001	0,998	<0,001
R6mb⊥Y	1,000	<0,001	1,000	<0,001
L6mb⊥Y	1,000	<0,001	1,000	<0,001
R7mb⊥Y	1,000	<0,001	1,000	<0,001
L7mb⊥Y	1,000	<0,001	1,000	<0,001
R4/Y°	0,999	<0,001	1,000	<0,001
L4/Y°	0,999	<0,001	0,997	<0,001
R5/Y°	0,997	<0,001	0,999	<0,001
L5/Y°	1,000	<0,001	0,999	<0,001
R6mb/Y°	1,000	<0,001	0,999	<0,001
L6mb/Y°	1,000	<0,001	1,000	<0,001
R7mb/Y°	1,000	<0,001	1,000	----
L7mb/Y°	1,000	<0,001	1,000	<0,001
Yer analizi	1,000	----	1,000	----

Tablo 3a. Uygulama Grubunun Uygulama Başı Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

ÖLÇÜMLER		$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min -Maks)
Maksiller	SNA°	78.6±3.91	0.88	78,0 (72,0-87,0)
	Co-A	91.0±4.94	1.10	91,5 (81,0-98,0)
Mandibular	SNB°	74.8±3.97	0.89	75.8 (68,0-82,0)
	Co-Gn	117.1±6.00	1.34	118,8 (105,5-127,0)
Maksillo-Mandibular	ANB°	3.8±1.42	0.32	4,0 (0,5-6,0)
İskeletsel Vertikal	N-ANS	56.9±3.68	0.82	56,0 (50,0-64,0)
	ANS-Me	68.7±5.19	1.16	68,5 (58,0-80,0)
	N-Me	125.4±6.69	1.50	125,0 (115,0-142,0)
	S-Go	82.3±6.76	1.51	83,0 (67,0-93,0)
	PD/MD°	26.4±5.77	1.29	26,0 (18,0-37,0)
	SN/PD°	7.8±3.41	0.76	7,5 (1,0-14,0)
	SN/GoGn°	31.6±4.29	0.96	32,0 (22,0-37,0)
	SN/OD°	15.0±5.45	1.22	15,0 (4,0-22,0)
Lokal Çakıştırma	U1⊥SN	86,1±4,48	1,00	86,5 (79,0-94,0)
	U4⊥SN	80,6±4,14	0,93	80,5 (73,0-90,0)
	U5⊥SN	78,7±4,33	0,97	79,0 (71,0-89,5)
	U6mb⊥SN	76,9±4,35	0,97	77,5 (69,0-86,5)
	U7mb⊥SN	71,4±4,37	0,98	71,5 (63,0-80,5)
	U1⊥T	55,2±8,02	1,79	55,0 (42,5-70,0)
	U4⊥T	40,2±6,63	1,48	39,5 (29,0-50,0)
	U5⊥T	32,4±6,24	1,40	31,5 (22,5-42,0)
	U6mb⊥T	26,4±6,25	1,40	26,0 (15,5-35,0)
	U7mb⊥T	15,3±6,09	1,36	15,0 (5,0-25,0)
Dental ve Dentoalveoler	U1/SN°	100,4±8,02	1,79	100,0 (87,0-115,0)
	U4/SN°	86,8±5,92	1,32	86,3 (73,0-97,0)
	U5/SN°	77,2±4,94	1,11	77,0 (67,0-88,0)
	U6/SN°	69,7±5,01	1,12	69,5 (60,0-78,0)
	U7/SN°	60,1±4,87	1,09	60,5 (50,0-71,0)
	L1/MD°	96,8±6,95	1,55	96,0 (85,0-112,0)
	L6/MD°	86,0±3,82	0,85	86,0 (78,0-91,0)
	L1⊥MD	42,1±2,48	0,55	41,8 (39,0-48,0)
	L6mb⊥MD	31,4±2,56	0,57	31,3 (25,0-36,5)
	Overbite	3,9±1,53	0,34	4,0 (1,0-6,0)
	Overjet	4,7±2,10	0,47	3,5 (2,5-9,0)
	Molar İlişki	3,4±0,60	0,13	3,0 (3,0-5,0)
	Interinsizal açı°	128,2±8,28	1,85	127,5 (114,0-145,0)
Yumuşak Doku	UL-S	-0,3±1,77	0,40	-1,0 ((-3,0)-3,0)
	LL-S	-0,2±2,22	0,50	0,0 ((-4,0)-3,5,0)
Kronolojik Yaş	Yaş	172.9±17.04	3.81	177.5(140,0-202,0)

Tablo 3b. Uygulama Grubunun Uygulama Başı Model Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

ÖLÇÜMLER	$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min-Maks)
R4b $\perp$ Y	18,5 $\pm$ 1,63	0,36	18,7(15,2-21,0)
L4b $\perp$ Y	19,0 $\pm$ 1,50	0,33	18,4(16,6-23,6)
R5b $\perp$ Y	21,4 $\pm$ 1,51	0,34	21,1(19,0-24,2)
L5b $\perp$ Y	21,7 $\pm$ 1,68	0,37	21,6(19,4-25,8)
R6mb $\perp$ Y	24,6 $\pm$ 1,54	0,35	24,7(21,6-28,0)
L6mb $\perp$ Y	24,5 $\pm$ 1,78	0,40	23,7(22,5-29,5)
R7mb $\perp$ Y	28,3 $\pm$ 1,46	0,33	28,5(25,5-30,5)
L7mb $\perp$ Y	27,6 $\pm$ 1,78	0,40	27,1(24,8-32,4)
R4/Y°	78,4 $\pm$ 8,42	1,88	79,5(60,5-96,1)
L4/Y°	85,8 $\pm$ 9,31	2,08	87,0(64,2-102,2)
R5/Y°	68,0 $\pm$ 10,17	2,27	66,0(54,0-92,1)
L5/Y°	75,1 $\pm$ 8,54	1,91	73,8(61,3-93,3)
R6mb/Y°	27,4 $\pm$ 5,91	1,32	27,0(19,1-39,3)
L6mb/Y°	29,9 $\pm$ 5,99	1,34	31,5(19,3-42,2)
R7mb/Y°	44,6 $\pm$ 12,30	2,75	45,7(26,5-63,7)
L7mb/Y°	48,5 $\pm$ 14,96	3,35	46,0(24,9-73,9)
Yer analizi	-5,9 $\pm$ 2,36	0,53	-5,0((-12,0)-(-3,0))

Tablo 4a. Kontrol Grubunun Kontrol Başı Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

ÖLÇÜMLER		$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min -Maks)
Maksiller	SNA°	79,6±3,32	0,74	80,0(72,0-85,0)
	Co-A	91,7±4,97	1,11	92,0 (82,0-100,0)
Mandibular	SNB°	75,3±3,50	0,78	76,0(68,0-81,0)
	Co-Gn	116,8±6,98	1,56	116,0(100,0-126,0)
Maksillo-Mandibular	ANB°	4,3±1,75	0,39	4,0(1,0-8,0)
İskeletsel Vertikal	N-ANS	54,8±4,31	1,02	55,0(46,0-63,0)
	ANS-Me	67,0±4,56	1,44	65,5 (54,0-78,0)
	N-Me	121,8±6,45	1,83	121,5 (105,0-140,0)
	S-Go	79,0±8,18	1,51	78,5 (63,5-89,0)
	PD/MD°	24,9±4,74	1,06	23,5(18,0-36,0)
	SN/PD°	9,1±4,10	0,92	9,0(1,0-18,0)
	SN/GoGn°	31,6±4,32	0,97	32,0(22,0-38,0)
	SN/OD°	15,6±4,27	0,96	16,0(9,0-24,0)
Lokal Çakıştırma	U1⊥SN	84,4±5,08	1,14	85,0(73,0-94,0)
	U4⊥SN	78,3±4,95	1,11	78,5(66,0-87,0)
	U5⊥SN	76,6±4,94	1,10	76,3(64,0-86,0)
	U6mb⊥SN	74,6±4,76	1,07	74,0(62,0-84,0)
	U7mb⊥SN	69,5±5,05	1,13	70,0(56,0-78,0)
	U1⊥T	56,3±6,95	1,55	55,0(42,5-70,0)
	U4⊥T	40,5±5,74	1,28	41,0(29,0-49,0)
	U5⊥T	32,7±5,38	1,20	32,5(22,5-40,5)
	U6mb⊥T	27,0±5,57	1,24	26,5 (15,5-35,0)
	U7mb⊥T	15,8±5,18	1,16	15,0(5,0-23,0)
Dental ve Dentoalveoler	U1/SN°	101,0±6,89	1,54	100,0(90,0-115,0)
	U4/SN°	85,5±4,17	0,93	85,3(76,0-95,0)
	U5/SN°	76,6±3,68	0,82	75,5 (71,0-88,0)
	U6/SN°	69,4±5,38	1,20	69,0(60,0-78,0)
	U7/SN°	59,1±4,92	1,10	58,5(49,0-68,0)
	L1/MD°	96,8±6,00	1,34	96,5(87,0-108,0)
	L6/MD°	84,7±3,97	0,89	85,0(76,0-91,0)
	L1⊥MD	42,3±3,13	0,70	42,0(38,0-49,0)
	L6mb⊥MD	31,8±2,82	0,63	31,3(27,0-37,0)
	Overbite	4,1±1,58	0,35	4,0(1,0-7,0)
	Overjet	4,4±1,82	0,41	3,8(2,0-8,0)
	Molar İlişki	2,2±1,32	0,30	2,5 (0,0-4,0)
	Interinsizal açı°	128,3±9,02	2,02	130,0(114,0-143,0)
Yumuşak Doku	UL-S	-0,4±1,60	0,36	0,0((-4,0)-2,0)
	LL-S	0,0±2,15	0,48	0,0((-5,0)-4,0)
Kronolojik Yaş	Yaş	171.3±17.31	3.87	174,0(141,0-204,0)

Tablo 4b. Kontrol Grubunun Kontrol Başı Model Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

ÖLÇÜMLER	$\bar{x} \pm S_d$	S_x	Ortanca (Min-Maks)
R4b $\perp$ Y	18,1 $\pm$ 1,52	0,34	18,4(15,1-20,7)
L4b $\perp$ Y	19,4 $\pm$ 1,70	0,38	19,1(18,5-23,3)
R5b $\perp$ Y	20,6 $\pm$ 1,47	0,33	20,3(21,7-26,7)
L5b $\perp$ Y	21,7 $\pm$ 1,61	0,36	21,8(24,3-31,2)
R6mb $\perp$ Y	23,9 $\pm$ 1,53	0,34	24,5(61,1-85,8)
L6mb $\perp$ Y	24,3 $\pm$ 1,85	0,41	23,9(25,7-72,6)
R7mb $\perp$ Y	27,6 $\pm$ 2,16	0,48	27,3(18,7-37,4)
L7mb $\perp$ Y	27,5 $\pm$ 1,88	0,42	27,3(22,8-64,1)
R4/Y°	73,5 $\pm$ 7,20	1,61	73,3(61,1-85,8)
L4/Y°	84,2 $\pm$ 7,72	1,73	83,4(70,8-101,1)
R5/Y°	62,8 $\pm$ 10,31	2,31	66,0(25,7-72,6)
L5/Y°	71,8 $\pm$ 12,04	2,69	75,1(31,8-84,9)
R6mb/Y°	27,6 $\pm$ 5,43	1,21	27,8(18,7-37,4)
L6mb/Y°	29,8 $\pm$ 4,64	1,04	30,6(31,8-84,9)
R7mb/Y°	38,2 $\pm$ 13,31	2,98	32,8(19,3-38,2)
L7mb/Y°	45,0 $\pm$ 11,47	2,57	41,6(27,3-65,7)
Yer analizi	-6,0 $\pm$ 2,58	0,58	-6,0((-12,0)-(-2,0))

Tablo 5a. Araştırma Başı Uygulama ve Kontrol Grubu Lateral Sefalometrik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

ÖLÇÜMLER		Uygulama			Kontrol			P
		$\bar{x} \pm Sd$	S_x	Ortanca (Min-Maks)	$\bar{x} \pm Sd$	S_x	Ortanca (Min-Maks)	
Maksiller	SNA°	78.6±3.91	0.88	78,0 (72,0-87,0)	79,6±3,32	0,74	80,0 (72,0-85,0)	0.389
	Co-A	91.0±4.94	1.10	91,5 (81,0-98,0)	91,7±4,97	1,11	92,0 (82,0-100,0)	0.646
Mandibular	SNB°	74.8±3.97	0.89	75.8 (68,0-82,0)	75,3±3,50	0,78	76,0 (68,0-81,0)	0.645
	Co-Gn	117.1±6.00	1.34	118,8 (105,5-127,0)	116,8±6,98	1,56	116,0 (100,0-126,0)	0.866
Maksillo-Mandibular	ANB°	3.8±1.42	0.32	4,0 (0,5-6,0)	4,3±1,75	0,39	4,0 (1,0-8,0)	0.377
İskeletsel Vertikal	N-ANS	56.9±3.68	0.82	56,0 (50,0-64,0)	54,8±4,31	1,02	55,0 (46,0-63,0)	0.122
	ANS-Me	68.7±5.19	1.16	68,5 (58,0-80,0)	67,0±4,56	1,44	65,5 (54,0-78,0)	0.371
	N-Me	125.4±6.69	1.50	125,0 (115,0-142,0)	121,8±6,45	1,83	121,5 (105,0-140,0)	0.141
	S-Go	82.3±6.76	1.51	83,0 (67,0-93,0)	79,0±8,18	1,51	78,5 (63,5-89,0)	0.137
	PD/MD°	26.4±5.77	1.29	26,0 (18,0-37,0)	24,9±4,74	1,06	23,5(18,0-36,0)	0.399
	SN/PD°	7.8±3.41	0.76	7,5 (1,0-14,0)	9,1±4,10	0,92	9,0 (1,0-18,0)	0.292
	SN/GoGn°	31.6±4.29	0.96	32,0 (22,0-37,0)	31,6±4,32	0,97	32,0 (22,0-38,0)	1.000
	SN/OD°	15.0±5.45	1.22	15,0 (4,0-22,0)	15,6±4,27	0,96	16,0 (9,0-24,0)	0.677
Lokal Çakıştırma	U1⊥SN	86,1±4,48	1,00	86,5 (79,0-94,0)	84,4±5,08	1,14	85,0 (73,0-94,0)	0.512
	U4⊥SN	80,6±4,14	0,93	80,5 (73,0-90,0)	78,3±4,95	1,11	78,5(66,0-87,0)	0.119
	U5⊥SN	78,7±4,33	0,97	79,0 (71,0-89,5)	76,6±4,94	1,10	76,3(64,0-86,0)	0.156
	U6mb⊥SN	76,9±4,35	0,97	77,5 (69,0-86,5)	74,6±4,76	1,07	74,0 (62,0-84,0)	0.123
	U7mb⊥SN	71,4±4,37	0,98	71,5 (63,0-80,5)	69,5±5,05	1,13	70,0 (56,0-78,0)	0.211
	U1⊥T	55,2±8,02	1,79	55,0 (42,5-70,0)	56,3±6,95	1,55	55,0 (42,5-70,0)	0.668
	U4⊥T	40,2±6,63	1,48	39,5 (29,0-50,0)	40,5±5,74	1,28	41,0 (29,0-49,0)	0.899
	U5⊥T	32,4±6,24	1,40	31,5 (22,5-42,0)	32,7±5,38	1,20	32,5(22,5-40,5)	0.903
	U6mb⊥T	26,4±6,25	1,40	26,0 (15,5-35,0)	27,0±5,57	1,24	26,5 (15,5-35,0)	0.740
	U7mb⊥T	15,3±6,09	1,36	15,0 (5,0-25,0)	15,8±5,18	1,16	15,0 (5,0-23,0)	0.803
Dental ve Dentoalveoler	U1/SN°	100,4±8,02	1,79	100,0 (87,0-115,0)	101,0±6,89	1,54	100,0 (90,0-115,0)	0.801
	U4/SN°	86,8±5,92	1,32	86,3 (73,0-97,0)	85,5±4,17	0,93	85,3 (76,0-95,0)	0.410
	U5/SN°•	77,2±4,94	1,11	77,0 (67,0-88,0)	76,6±3,68	0,82	75,5 (71,0-88,0)	0.456
	U6/SN°	69,7±5,01	1,12	69,5 (60,0-78,0)	69,4±5,38	1,20	69,0 (60,0-78,0)	0.821
	U7/SN°	60,1±4,87	1,09	60,5 (50,0-71,0)	59,1±4,92	1,10	58,5(49,0-68,0)	0.249
	L1/MD°	96,8±6,95	1,55	96,0 (85,0-112,0)	96,8±6,0	1,34	96,5(87,0-108,0)	1.000
	L6/MD°	86,0±3,82	0,85	86,0 (78,0-91,0)	84,7±3,97	0,89	85,0 (76,0-91,0)	0.326
	L1⊥LMD	42,1±2,48	0,55	41,8 (39,0-48,0)	42,3±3,13	0,70	42,0 (38,0-49,0)	0.824
	L6mb⊥LMD	31,4±2,56	0,57	31,3 (25,0-36,5)	31,8±2,82	0,63	31,3 (27,0-37,0)	0.580
	Overbite	3,9±1,53	0,34	4,0 (1,0-6,0)	4,1±1,58	0,35	4,0 (1,0-7,0)	0.650
	Overjet•	4,7±2,10	0,47	3,5 (2,5-9,0)	4,4±1,82	0,41	3,8 (2,0-8,0)	0.680
	Molar İlişki•	3,4±0,60	0,13	3,0 (3,0-5,0)	2,2±1,32	0,30	2,5 (0,0-4,0)	0.002**
	Interinsizal açı°	128,2±8,28	1,85	127,5 (114,0-145,0)	128,3±9,02	2,02	130,0 (114,0-143,0)	0.993
Yumuşak Doku	UL-S	-0,3±1,77	0,40	-1,0 ((-3,0)-3,0)	-0,4±1,60	0,36	0,0 ((-4,0)-2,0)	0.926
	LL-S	-0,2±2,22	0,50	0,0 ((-4,0)-3,5,0)	0,0±2,15	0,48	0,0 ((-5,0)-4,0)	0.719
Kronolojik Yaş	Yaş	172.9±17.04	3.81	177.5(140,0-202,0)	171.3±17.31	3.87	174,0 (141,0-204,0)	0.771

• Parametrik olmayan test uygulanmıştır.

Tablo 5b. Araştırma Başı Uygulama ve Kontrol Grubu Model Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

ÖLÇÜMLER	Uygulama			Kontrol			P
	$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min-Maks)	$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min-Maks)	
R4b $\perp$ Y	18,5 $\pm$ 1,63	0,36	18,7(15,2-21,0)	18,1 $\pm$ 1,52	0,34	18,4 (15,1-20,7)	0,420
L4b $\perp$ Y	19,0 $\pm$ 1,50	0,33	18,4 (16,6-23,6)	19,4 $\pm$ 1,70	0,38	19,1 (18,5-23,3)	0,461
R5b $\perp$ Y	21,4 $\pm$ 1,51	0,34	21,1 (19,0-24,2)	20,6 $\pm$ 1,47	0,33	20,3(21,7-26,7)	0,132
L5b $\perp$ Y	21,7 $\pm$ 1,68	0,37	21,6 (19,4-25,8)	21,7 $\pm$ 1,61	0,36	21,8(24,3-31,2)	0,977
R6mb $\perp$ Y	24,6 $\pm$ 1,54	0,35	24,7(21,6-28,0)	23,9 $\pm$ 1,53	0,34	24,5(61,1-85,8)	0,265
L6mb $\perp$ Y	24,5 $\pm$ 1,78	0,40	23,7(22,5-29,5)	24,3 $\pm$ 1,85	0,41	23,9 (25,7-72,6)	0,820
R7mb $\perp$ Y	28,3 $\pm$ 1,46	0,33	28,5 (25,5-30,5)	27,6 $\pm$ 2,16	0,48	27,3 (18,7-37,4)	0,185
L7mb $\perp$ Y	27,6 $\pm$ 1,78	0,40	27,1(24,8-32,4)	27,5 $\pm$ 1,88	0,42	27,3(22,8-64,1)	0,837
R4/Y°	78,4 $\pm$ 8,42	1,88	79,5(60,5-96,1)	73,5 $\pm$ 7,20	1,61	73,3 (61,1-85,8)	0,054
L4/Y°	85,8 $\pm$ 9,31	2,08	87,0 (64,2-102,2)	84,2 $\pm$ 7,72	1,73	83,4(70,8-101,1)	0,561
R5/Y°	68,0 $\pm$ 10,17	2,27	66,0 (54,0-92,1)	62,8 $\pm$ 10,31	2,31	66,0 (25,7-72,6)	0,341
L5/Y°	75,1 $\pm$ 8,54	1,91	73,8(61,3-93,3)	71,8 $\pm$ 12,04	2,69	75,1(31,8-84,9)	0,640
R6mb/Y°	27,4 $\pm$ 5,91	1,32	27,0 (19,1-39,3)	27,6 $\pm$ 5,43	1,21	27,8 (18,7-37,4)	0,923
L6mb/Y°	29,9 $\pm$ 5,99	1,34	31,5 (19,3-42,2)	29,8 $\pm$ 4,64	1,04	30,6 (31,8-84,9)	0,949
R7mb/Y°	44,6 $\pm$ 12,30	2,75	45,7(26,5-63,7)	38,2 $\pm$ 13,31	2,98	32,8(19,3-38,2)	0,799
L7mb/Y°	48,5 $\pm$ 14,96	3,35	46,0 (24,9-73,9)	45,0 $\pm$ 11,47	2,57	41,6(27,3-65,7)	0,411
Yer analizi	-5,9 $\pm$ 2,36	0,53	-5,0 ((-12,0)-(-3,0))	-6,0 $\pm$ 2,58	0,58	-6,0 ((-12,0)-(-2,0))	0,758

Tablo 6a. Uygulama Grubunun Uygulama Sonu Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

ÖLÇÜMLER		$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min -Maks)
Maksiller	SNA°	78,8±3,77	0,84	78,8 (73,0-86,5)
	Co-A	92,0±4,78	1,07	92,0 (83,0-99,0)
Mandibular	SNB°	74,6±3,78	0,84	75,0 (68,5-81,0)
	Co-Gn	118,8±6,20	1,39	119,3 (107,0-130,0)
Maksillo-Mandibular	ANB°	4,1±1,44	0,32	4,5 (1,0-6,0)
İskeletsel Vertikal	N-ANS	57,4±3,64	0,81	56,8 (51,0-64,0)
	ANS-Me	70,8±5,06	1,13	70,8 (60,5-82,0)
	N-Me	128,3±6,52	1,46	128,0 (118,5-145,0)
	S-Go	84,4±6,69	1,50	85,0 (69,0-95,5)
	PD/MD°	27,6±6,00	1,34	27,0 (18,0-37,0)
	SN/PD°	8,0±3,57	0,80	7,5 (1,0-15,0)
	SN/GoGn°	32,8±4,12	0,92	33,8 (24,0-39,0)
	SN/OD°	16,0±5,66	1,26	16,5 (7,0-24,0)
Lokal Çakıştırma	U1⊥SN	87,1±4,46	1,00	87,5 (79,0-95,0)
	U4⊥SN	82,5±4,41	0,99	82,0 (74,0-91,0)
	U5⊥SN	79,8±4,61	1,03	80,0 (72,0-91,0)
	U6mb⊥SN	76,2±4,20	0,94	76,5 (68,5-86,0)
	U7mb⊥SN	70,4±4,43	0,99	70,0 (62,0-79,5)
	U1⊥T	56,8±7,69	1,72	56,3 (45,0-71,0)
	U4⊥T	42,1±6,49	1,45	41,3 (30,5-51,5)
	U5⊥T	31,0±6,49	1,45	30,0 (20,0-40,0)
	U6mb⊥T	20,8±6,35	1,42	20,0 (10,0-30,0)
	U7mb⊥T	10,7±6,27	1,40	11,8 (0,0-21,0)
Dental ve Dentoalveoler	U1/SN°	105,0±7,57	1,69	104,5 (89,0-119,0)
	U4/SN°	89,2±5,60	1,25	89,5 (77,0-97,0)
	U5/SN°	72,4±4,43	0,99	73,5 (63,0-79,0)
	U6/SN°	64,5±4,60	1,03	63,5 (55,0-74,5)
	U7/SN°	52,5±4,65	1,04	52,0 (46,0-64,0)
	L1/MD°	97,7±6,85	1,53	97,3 (87,0-112,0)
	L6/MD°	86,9±3,81	0,85	86,5 (78,0-93,0)
	L1⊥MD	43,1±2,28	0,58	42,5 (40,0-50,0)
	L6mb⊥MD	32,6±2,67	0,60	32,5 (26,0-37,0)
	Overbite	1,7±1,74	0,39	2,0 ((-2,5)-4,0)
	Overjet	6,1±2,83	0,63	6,0 (1,0 -12,0)
	Molar İlişki	-3,2±0,49	0,11	-3,0 ((-5,0)-(-3,0))
	Interinsizal açı°	122,8±8,95	2,00	121,0 (108,0-140,5)
Yumuşak Doku	UL-S	0,3±1,96	0,44	0,0 ((-2,5)-4,0)
	LL-S	0,9±2,53	0,57	1,3 ((-3,5)-5,0)
Kronolojik Yaş	Yaş	180,7±16,76	3,75	184,0 (148,0 -209,0)

Tablo 6b. Uygulama Grubunun Uygulama Sonu Model Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

ÖLÇÜMLER	$\bar{x} \pm S_d$	S_x	Ortanca (Min-Maks)
R4b $\perp$ Y	19,1 $\pm$ 2,00	0,45	18,5(14,6-22,9)
L4b $\perp$ Y	19,5 $\pm$ 1,60	0,36	19,0(17,1-23,3)
R5b $\perp$ Y	23,0 $\pm$ 1,50	0,34	23,2(19,8-26,0)
L5b $\perp$ Y	22,3 $\pm$ 1,73	0,39	22,1(21,2-27,0)
R6mb $\perp$ Y	27,9 $\pm$ 1,60	0,36	28,0(25,2-31,0)
L6mb $\perp$ Y	27,3 $\pm$ 2,16	0,48	26,9(24,2-31,8)
R7mb $\perp$ Y	30,4 $\pm$ 1,61	0,36	30,4(27,1-33,0)
L7mb $\perp$ Y	29,7 $\pm$ 2,34	0,52	29,0 (25,8-35,7)
R4/Y°	74,1 $\pm$ 9,17	2,05	73,6(54,7-92,5)
L4/Y°	81,8 $\pm$ 10,41	2,33	82,7(60,3-97,2)
R5/Y°	65,0 $\pm$ 12,06	2,70	62,6(45,1-97,4)
L5/Y°	71,7 $\pm$ 9,63	2,15	70,7(60,5-93,3)
R6mb/Y°	35,8 $\pm$ 6,44	1,44	35,0(22,9-49,3)
L6mb/Y°	37,3 $\pm$ 7,16	1,60	37,4(24,2-53,6)
R7mb/Y°	52,8 $\pm$ 11,37	2,54	52,5(31,3-71,0)
L7mb/Y°	54,6 $\pm$ 14,7	3,29	50,7(33,1-89,9)
Yer analizi	10,4 $\pm$ 2,33	0,52	11,0 (5,0-13,0)

Tablo 7a. Kontrol Grubunun Kontrol Sonu Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

ÖLÇÜMLER		$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min -Maks)
Maksiller	SNA°	79,6±3,32	0,74	80,0 (72,0-85,0)
	Co-A	92,6±5,02	1,12	93,5 (83,0-101,0)
Mandibular	SNB°	75,3±3,50	0,78	76,0(68,0-81,0)
	Co-Gn	118,3±6,92	1,55	118,0 (102,0 -127,5)
Maksillo-Mandibular	ANB°	4,3±1,74	0,39	4,0(1,0-8,0)
İskeletsel Vertikal	N-ANS	55,4±4,48	1,00	55,0 (46,5-63,0)
	ANS-Me	68,7±6,22	1,39	67,5 (56,0-79,0)
	N-Me	124,1±8,07	1,80	123,8(108,0-142,0)
	S-Go	81,4±6,64	1,49	81,0(66,0-91,0)
	PD/MD°	25,1±4,75	1,06	24,0(18,0-37,0)
	SN/PD°	9,2±4,23	0,95	9,0(1,0-18,0)
	SN/GoGn°	31,7±4,35	0,97	32,0(22,0-38,0)
	SN/OD°	15,6±4,24	0,95	16,0(9,0-24,0)
Lokal Çakıştırma	U1⊥SN	84,4±5,08	1,14	85,0 (73,0-94,0)
	U4⊥SN	78,3±4,93	1,10	78,5(66,0-87,0)
	U5⊥SN	76,5±4,91	1,10	76,0 (64,0-86,0)
	U6mb⊥SN	74,6±4,74	1,06	74,0 (62,0-84,0)
	U7mb⊥SN	69,5±5,02	1,12	70,0 (56,0-78,0)
	U1⊥T	56,3±6,94	1,55	55,0 (42,0-70,0)
	U4⊥T	40,5±5,73	1,28	41,0 (29,0-49,0)
	U5⊥T	32,7±5,38	1,20	32,5 (22,5-40,5)
	U6mb⊥T	27,0±5,57	1,24	26,5 (15,5-35,0)
	U7mb⊥T	15,8±5,18	1,16	15,0 (5,0-23,0)
Dental ve Dentoalveoler	U1/SN°	101,2±6,83	1,53	100,5 (91,0-115,0)
	U4/SN°	85,6±4,31	0,96	85,3 (76,0-95,0)
	U5/SN°	76,7±3,68	0,82	76,0 (71,0-88,0)
	U6/SN°	69,5±5,40	1,21	69,5 (60,0-78,0)
	U7/SN°	59,2±4,94	1,11	58,5 (49,0-68,0)
	L1/MD°	96,9±6,00	1,34	96,5 (87,0-108,0)
	L6/MD°	84,8±3,95	0,88	85,3 (76,0-91,0)
	L1⊥MD	42,4±3,10	0,69	42,0 (38,0-49,0)
	L6mb⊥MD	32,0±2,82	0,63	31,5 (27,0-37,0)
	Overbite	4,1±1,58	0,35	4,0 (1,0-7,0)
	Overjet	4,4±1,82	0,41	3,8 (2,0-8,0)
	Molar İlişki	2,3±1,37	0,31	2,5 (0,0-4,0)
	Interinsizal açı°	128,3±9,02	2,02	130,0 (114,0-143,0)
Yumuşak Doku	UL-S	-0,3±1,56	0,35	0,0 ((-3,0)-2,0)
	LL-S	0,2±2,12	0,47	0,0 ((-4,0)-4,0)
Kronolojik Yaş	Yaş	177.3±17.35	3.88	180,0 (147,0-210,0)

Tablo 7b. Kontrol Grubunun Kontrol Sonu Model Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

ÖLÇÜMLER	$\bar{x} \pm S_d$	S _x	Ortanca (Min-Maks)
R4b⊥ Y	18,1±1,48	0,33	18,2 (15,2-20,6)
L4b⊥ Y	19,4±1,62	0,36	19,3 (17,3-23,6)
R5b⊥ Y	20,6±1,50	0,34	20,1 (18,5-23,5)
L5b⊥ Y	21,7±1,68	0,38	21,6 (19,2-25,8)
R6mb⊥ Y	23,8±1,57	0,35	24,5 (21,5-26,6)
L6mb⊥ Y	24,5±1,92	0,43	24,0 (21,3-29,5)
R7mb⊥ Y	27,5±2,04	0,46	27,3 (23,7-30,9)
L7mb⊥ Y	27,6±2,07	0,46	27,4 (23,6-32,4)
R4/Y°	73,5±7,13	1,59	73,2 (61,5-85,3)
L4/Y°	84,3±7,71	1,72	83,4 (71,6-102,2)
R5/Y°	62,7±10,29	2,30	66,0 (25,9-72,5)
L5/Y°	71,8±12,27	2,74	75,2 (30,9-85,3)
R6mb/Y°	27,5±5,57	1,25	27,4 (18,8-37,7)
L6mb/Y°	29,7±4,62	1,03	30,5 (19,7-38,0)
R7mb/Y°	38,3±13,28	2,97	32,5 (22,9-64,6)
L7mb/Y°	45,0±11,46	2,56	41,7 (27,3-65,8)
Yer analizi	-6,1±2,50	0,56	-6,0((-12,0)-(-2,0))

Tablo 8a. Araştırma Sonu Uygulama ve Kontrol Grubu Lateral Sefalometrik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

ÖLÇÜMLER		Uygulama			Kontrol			P
		$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min-Maks)	$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min-Maks)	
Maksiller	SNA°	78,8±3,77	0,84	78,8 (73,0-86,5)	79,6±3,32	0,74	80,0 (72,0-85,0)	0.481
	Co-A	92,0±4,78	1,07	92,0 (83,0-99,0)	92,6±5,02	1,12	93,5 (83,0-101,0)	0.677
Mandibular	SNB°	74,6±3,78	0,84	75,0 (68,5-81,0)	75,3±3,50	0,78	76,0 (68,0-81,0)	0.547
	Co-Gn	118,8±6,20	1,39	119,3 (107,0-130,0)	118,3±6,92	1,55	118,0 (102,0 -127,5)	0.793
Maksillo-Mandibular	ANB°	4,1±1,44	0,32	4,5 (1,0-6,0)	4,3±1,74	0,39	4,0 (1,0-8,0)	0.659
İskeletsel Vertikal	N-ANS	57,4±3,64	0,81	56,8 (51,0-64,0)	55,4±4,48	1,00	55,0 (46,5-63,0)	0.086
	ANS-Me	70,8±5,06	1,13	70,8 (60,5-82,0)	68,7±6,22	1,39	67,5 (56,0-79,0)	0.199
	N-Me	128,3±6,52	1,46	128,0 (118,5-145,0)	124,1±8,07	1,80	123,8 (108,0-142,0)	0.051
	S-Go	84,4±6,69	1,50	85,0 (69,0-95,5)	81,4±6,64	1,49	81,0 (66,0-91,0)	0.053
	PD/MD°	27,6±6,00	1,34	27,0 (18,0-37,0)	25,1±4,75	1,06	24,0 (18,0-37,0)	0.145
	SN/PD°	8,0±3,57	0,80	7,5 (1,0-15,0)	9,2±4,23	0,95	9,0 (1,0-18,0)	0.349
	SN/GoGn°	32,8±4,12	0,92	33,8 (24,0-39,0)	31,7±4,35	0,97	32,0 (22,0-38,0)	0.427
	SN/OD°	16,0±5,66	1,26	16,5 (7,0-24,0)	15,6±4,24	0,95	16,0 (9,0-24,0)	0.838
Lokal Çakıştırma	U1⊥SN	87,1±4,46	1,00	87,5 (79,0-95,0)	84,4±5,08	1,14	85,0 (73,0-94,0)	0.079
	U4⊥SN	82,5±4,41	0,99	82,0 (74,0-91,0)	78,3±4,93	1,10	78,5(66,0-87,0)	0.008**
	U5⊥SN	79,8±4,61	1,03	80,0 (72,0-91,0)	76,5±4,91	1,10	76,0 (64,0-86,0)	0.036*
	U6mb⊥SN	76,2±4,20	0,94	76,5 (68,5-86,0)	74,6±4,74	1,06	74,0 (62,0-84,0)	0.258
	U7mb⊥SN	70,4±4,43	0,99	70,0 (62,0-79,5)	69,5±5,02	1,12	70,0 (56,0-78,0)	0.574
	U1⊥T	56,8±7,69	1,72	56,3 (45,0-71,0)	56,3±6,94	1,55	55,0 (42,0-70,0)	0.822
	U4⊥T	42,1±6,49	1,45	41,3 (30,5-51,5)	40,5±5,73	1,28	41,0 (29,0-49,0)	0.406
	U5⊥T	31,0±6,49	1,45	30,0 (20,0-40,0)	32,7±5,38	1,20	32,5 (22,5-40,5)	0.380
	U6mb⊥T	20,8±6,35	1,42	20,0 (10,0-30,0)	27,0±5,57	1,24	26,5 (15,5-35,0)	0.002**
	U7mb⊥T	10,7±6,27	1,40	11,8 (0,0-21,0)	15,8±5,18	1,16	15,0 (5,0-23,0)	0.008**
Dental ve Dentoalveoler	U1/SN°	105,0±7,57	1,69	104,5 (89,0-119,0)	101,2±6,83	1,53	100,5 (91,0-115,0)	0.026*
	U4/SN°	89,2±5,60	1,25	89,5 (77,0-97,0)	85,6±4,31	0,96	85,3 (76,0-95,0)	0.005**
	U5/SN°	72,4±4,43	0,99	73,5 (63,0-79,0)	76,7±3,68	0,82	76,0 (71,0-88,0)	0.003**
	U6/SN°	64,5±4,60	1,03	63,5 (55,0-74,5)	69,5±5,40	1,21	69,5 (60,0-78,0)	0.000***
	U7/SN°	52,5±4,65	1,04	52,0 (46,0-64,0)	59,2±4,94	1,11	58,5 (49,0-68,0)	0.000***
	L1/MD°	97,7±6,85	1,53	97,3 (87,0-112,0)	96,9±6,00	1,34	96,5 (87,0-108,0)	0.697
	L6/MD°	86,9±3,81	0,85	86,5 (78,0-93,0)	84,8±3,95	0,88	85,3 (76,0-91,0)	0,107
	L1⊥MD •	43,1±2,28	0,58	42,5 (40,0-50,0)	42,4±3,10	0,69	42,0 (38,0-49,0)	0,342
	L6mb⊥MD	32,6±2,67	0,60	32,5 (26,0-37,0)	32,0±2,82	0,63	31,5 (27,0-37,0)	0,494
	Overbite	1,7±1,74	0,39	2,0 ((-2,5)-4,0)	4,1±1,58	0,35	4,0 (1,0-7,0)	0,000***
	Overjet•	6,1±2,83	0,63	6,0 (1,0 -12,0)	4,4±1,82	0,41	3,8 (2,0-8,0)	0,025*
	Molar İlişki•	-3,2±0,49	0,11	-3,0 ((-5,0)-(-3,0))	2,3±1,37	0,31	2,5 (0,0-4,0)	0,000***
	Interinsizal açı°	122,8±8,95	2,00	121,0 (108,0-140,5)	128,3±9,02	2,02	130,0 (114,0-143,0)	0,06**
Yumuşak Doku	UL-S	0,3±1,96	0,44	0,0 ((-2,5)-4,0)	-0,3±1,56	0,35	0,0 ((-3,0)-2,0)	0,355
	LL-S	0,9±2,53	0,57	1,3 ((-3,5)-5,0)	0,2±2,12	0,47	0,0 ((-4,0)-4,0)	0,366
Kronolojik Yaş	Yaş	180,7±16,76	3,75	184,0 (148,0 -209,0)	177,3±17,35	3,88	180,0 (147,0-210,0)	0,532
• Parametrik olmayan test uygulanmıştır.								

Tablo 8b. Araştırma Sonu Uygulama ve Kontrol Grubu Model Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

ÖLÇÜMLER	Uygulama			Kontrol			P
	$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min-Maks)	$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min-Maks)	
R4b $\perp$ Y	19,1 $\pm$ 2,00	0,45	18,5(14,6-22,9)	18,1 $\pm$ 1,48	0,33	18,2 (15,2-20,6)	0,668
L4b $\perp$ Y	19,5 $\pm$ 1,60	0,36	19,0 (17,1-23,3)	19,4 $\pm$ 1,62	0,36	19,3 (17,3-23,6)	0,868
R5b $\perp$ Y	23,0 $\pm$ 1,50	0,34	23,2 (19,8-26,0)	20,6 $\pm$ 1,50	0,34	20,1 (18,5-23,5)	<0,001***
L5b $\perp$ Y	22,3 $\pm$ 1,73	0,39	22,1 (21,2-27,0)	21,7 $\pm$ 1,68	0,38	21,6 (19,2-25,8)	0,007**
R6mb $\perp$ Y	27,9 $\pm$ 1,60	0,36	28,0 (25,2-31,0)	23,8 $\pm$ 1,57	0,35	24,5 (21,5-26,6)	<0,001***
L6mb $\perp$ Y	27,3 $\pm$ 2,16	0,48	26,9 (24,2-31,8)	24,5 $\pm$ 1,92	0,43	24,0 (21,3-29,5)	<0,001***
R7mb $\perp$ Y	30,4 $\pm$ 1,61	0,36	30,4 (27,1-33,0)	27,5 $\pm$ 2,04	0,46	27,3 (23,7-30,9)	<0,001***
L7mb $\perp$ Y	29,7 $\pm$ 2,34	0,52	29,0 (25,8-35,7)	27,6 $\pm$ 2,07	0,46	27,4 (23,6-32,4)	0,006**
R4/Y°	74,1 $\pm$ 9,17	2,05	73,6 (54,7-92,5)	73,5 $\pm$ 7,13	1,59	73,2 (61,5-85,3)	0,826
L4/Y°	81,8 $\pm$ 10,41	2,33	82,7(60,3-97,2)	84,3 $\pm$ 7,71	1,72	83,4 (71,6-102,2)	0,381
R5/Y°	65,0 $\pm$ 12,06	2,70	62,6(45,1-97,4)	62,7 $\pm$ 10,29	2,30	66,0 (25,9-72,5)	0,862
L5/Y°	71,7 $\pm$ 9,63	2,15	70,7(60,5-93,3)	71,8 $\pm$ 12,27	2,74	75,2 (30,9-85,3)	0,478
R6mb/Y°	35,8 $\pm$ 6,44	1,44	35,0 (22,9-49,3)	27,5 $\pm$ 5,57	1,25	27,4 (18,8-37,7)	<0,001***
L6mb/Y°	37,3 $\pm$ 7,16	1,60	37,4(24,2-53,6)	29,7 $\pm$ 4,62	1,03	30,5 (19,7-38,0)	<0,001***
R7mb/Y°	52,8 $\pm$ 11,37	2,54	52,5(31,3-71,0)	38,3 $\pm$ 13,28	2,97	32,5 (22,9-64,6)	<0,001***
L7mb/Y°	54,6 $\pm$ 14,7	3,29	50,7 (33,1-89,9)	45,0 $\pm$ 11,46	2,56	41,7 (27,3-65,8)	0,027*
Yer analizi	10,4 $\pm$ 2,33	0,52	11,0 (5,0-13,0)	-6,1 $\pm$ 2,50	0,56	-6,0 ((-12,0)-(-2,0))	<0,001***

Tablo 9a. Uygulama Başı ve Sonu Lateral Sefalometrik Film Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

ÖLÇÜMLER		Uygulama				
		T1		T2		P
		$\bar{x} \pm Sd$	Ortanca (Min-Maks)	$\bar{x} \pm Sd$	Ortanca (Min-Maks)	
Maksiller	SNA°	78.6±3.91	78,0 (72,0-87,0)	78,8±3,77	78,8 (73,0-86,5)	0,202
	Co-A	91.0±4.94	91,5 (81,0-98,0)	92,0±4,78	92,0 (83,0-99,0)	0,000***
Mandibular	SNB°	74.8±3.97	75,8 (68,0-82,0)	74,6±3,78	75,0 (68,5-81,0)	0,330
	Co-Gn	117.1±6.00	118,8 (105,5-127,0)	118,8±6,20	119,3 (107,0-130,0)	0,000***
Maksillo-Mandibular	ANB°	3.8±1.42	4,0 (0,5-6,0)	4,1±1,44	4,5 (1,0-6,0)	0,097
İskeletsel Vertikal	N-ANS	56.9±3.68	56,0 (50,0-64,0)	57,4±3,64	56,8 (51,0-64,0)	0,000***
	ANS-Me	68.7±5.19	68,5 (58,0-80,0)	70,8±5,06	70,8 (60,5-82,0)	0,000***
	N-Me	125.4±6.69	125,0 (115,0-142,0)	128,3±6,52	128,0 (118,5-145,0)	0,000***
	S-Go	82.3±6.76	83,0 (67,0-93,0)	84,4±6,69	85,0 (69,0-95,5)	0,000***
	PD/MD°	26.4±5.77	26,0 (18,0-37,0)	27,6±6,00	27,0 (18,0-37,0)	0,000***
	SN/PD°	7.8±3.41	7,5 (1,0-14,0)	8,0±3,57	7,5 (1,0-15,0)	0,379
	SN/GoGn°	31.6±4.29	32,0 (22,0-37,0)	32,8±4,12	33,8 (24,0-39,0)	0,000***
	SN/OD°	15.0±5.45	15,0 (4,0-22,0)	16,0±5,66	16,5 (7,0-24,0)	0,026*
Lokal Çakıştırma	U1⊥SN	86,1±4,48	86,5 (79,0-94,0)	87,1±4,46	87,5 (79,0-95,0)	0,000***
	U4⊥SN	80,6±4,14	80,5 (73,0-90,0)	82,5±4,41	82,0 (74,0-91,0)	0,000***
	U5⊥SN	78,7±4,33	79,0 (71,0-89,5)	79,8±4,61	80,0 (72,0-91,0)	0,000***
	U6mb⊥SN	76,9±4,35	77,5 (69,0-86,5)	76,2±4,20	76,5 (68,5-86,0)	0,003**
	U7mb⊥SN	71,4±4,37	71,5 (63,0-80,5)	70,4±4,43	70,0 (62,0-79,5)	0,000***
	U1⊥T	55,2±8,02	55,0 (42,5-70,0)	56,8±7,69	56,3 (45,0-71,0)	0,000***
	U4⊥T	40,2±6,63	39,5 (29,0-50,0)	42,1±6,49	41,3 (30,5-51,5)	0,000***
	U5⊥T	32,4±6,24	31,5 (22,5-42,0)	31,0±6,49	30,0 (20,0-40,0)	0,000***
	U6mb⊥T	26,4±6,25	26,0 (15,5-35,0)	20,8±6,35	78,8 (73,0-86,5)	0,000***
	U7mb⊥T	15,3±6,09	15,0 (5,0-25,0)	10,7±6,27	92,0 (83,0-99,0)	0,000***
Dental ve Dentoalveoler	U1/SN°	100,4±8,02	100,0 (87,0-115,0)	105,0±7,57	75,0 (68,5-81,0)	0,000***
	U4/SN°	86,8±5,92	86,3 (73,0-97,0)	89,2±5,60	119,3 (107,0-130,0)	0,000***
	U5/SN°	77,2±4,94	77,0 (67,0-88,0)	72,4±4,43	4,5 (1,0-6,0)	0,000***
	U6/SN°	69,7±5,01	69,5 (60,0-78,0)	64,5±4,60	56,8 (51,0-64,0)	0,000***
	U7/SN°	60,1±4,87	60,5 (50,0-71,0)	52,5±4,65	70,8 (60,5-82,0)	0,000***
	L1/MD°	96,8±6,95	96,0 (85,0-112,0)	97,7±6,85	128,0 (118,5-145,0)	0,000***
	L6/MD°	86,0±3,82	86,0 (78,0-91,0)	86,9±3,81	85,0 (69,0-95,5)	0,000***
	L1⊥MD •	42,1±2,48	41,8 (39,0-48,0)	43,1±2,28	27,0 (18,0-37,0)	0,000***
	L6mb⊥MD	31,4±2,56	31,3 (25,0-36,5)	32,6±2,67	7,5 (1,0-15,0)	0,000***
	Overbite	3,9±1,53	4,0 (1,0-6,0)	1,7±1,74	33,8 (24,0-39,0)	0,000***
	Overjet•	4,7±2,10	3,5 (2,5-9,0)	6,1±2,83	16,5 (7,0-24,0)	0,002**
	Molar İlişki•	3,4±0,60	3,0 (3,0-5,0)	-3,2±0,49	87,5 (79,0-95,0)	0,000***
	Interinsizal aç°	128,2±8,28	127,5 (114,0-145,0)	122,8±8,95	82,0 (74,0-91,0)	0,000***
Yumuşak Doku	UL-S	-0,3±1,77	-1,0 ((-3,0)-3,0)	0,3±1,96	80,0 (72,0-91,0)	0,016*
	LL-S	-0,2±2,22	0,0 ((-4,0)-3,5,0)	0,9±2,53	76,5 (68,5-86,0)	0,002**
Kronolojik Yaş	Yaş	172.9±17.04	177.5(140,0-202,0)	180.7±16.76	70,0 (62,0-79,5)	0,000***

• Parametrik olmayan test uygulanmıştır.

Tablo 9b. Uygulama Başı ve Sonu Model Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

ÖLÇÜMLER	Uygulama				
	T1		T2		P
	$\bar{x} \pm Sd$	Ortanca (Min-Maks)	$\bar{x} \pm Sd$	Ortanca (Min-Maks)	
R4b$\perp$ Y	18,5 $\pm$ 1,63	18,7(15,2-21,0)	19,1 $\pm$ 2,00	18,5(14,6-22,9)	0,010*
L4b$\perp$ Y	19,0 $\pm$ 1,50	18,4 (16,6-23,6)	19,5 $\pm$ 1,60	19,0 (17,1-23,3)	0,010*
R5b$\perp$ Y	21,4 $\pm$ 1,51	21,1 (19,0-24,2)	23,0 $\pm$ 1,50	23,2 (19,8-26,0)	<0,001***
L5b$\perp$ Y	21,7 $\pm$ 1,68	21,6 (19,4-25,8)	22,3 $\pm$ 1,73	22,1 (21,2-27,0)	<0,001***
R6mb$\perp$ Y	24,6 $\pm$ 1,54	24,7(21,6-28,0)	27,9 $\pm$ 1,60	28,0 (25,2-31,0)	<0,001***
L6mb$\perp$ Y	24,5 $\pm$ 1,78	23,7(22,5-29,5)	27,3 $\pm$ 2,16	26,9 (24,2-31,8)	<0,001***
R7mb$\perp$ Y	28,3 $\pm$ 1,46	28,5 (25,5-30,5)	30,4 $\pm$ 1,61	30,4 (27,1-33,0)	<0,001***
L7mb$\perp$ Y	27,6 $\pm$ 1,78	27,1(24,8-32,4)	29,7 $\pm$ 2,34	29,0 (25,8-35,7)	<0,001***
R4/Y°	78,4 $\pm$ 8,42	79,5(60,5-96,1)	74,1 $\pm$ 9,17	73,6 (54,7-92,5)	<0,001***
L4/Y°	85,8 $\pm$ 9,31	87,0 (64,2-102,2)	81,8 $\pm$ 10,41	82,7(60,3-97,2)	0,005**
R5/Y°	68,0 $\pm$ 10,17	66,0 (54,0-92,1)	65,0 $\pm$ 12,06	62,6(45,1-97,4)	0,022*
L5/Y°	75,1 $\pm$ 8,54	73,8(61,3-93,3)	71,7 $\pm$ 9,63	70,7(60,5-93,3)	<0,001***
R6mb/Y°	27,4 $\pm$ 5,91	27,0 (19,1-39,3)	35,8 $\pm$ 6,44	35,0 (22,9-49,3)	<0,001***
L6mb/Y°	29,9 $\pm$ 5,99	31,5 (19,3-42,2)	37,3 $\pm$ 7,16	37,4(24,2-53,6)	<0,001***
R7mb/Y°	44,6 $\pm$ 12,30	45,7(26,5-63,7)	52,8 $\pm$ 11,37	52,5(31,3-71,0)	<0,001***
L7mb/Y°	48,5 $\pm$ 14,96	46,0 (24,9-73,9)	54,6 $\pm$ 14,7	50,7 (33,1-89,9)	0,003**
Yer analizi	-5,9 $\pm$ 2,36	-5,0 ((-12,0)-(-3,0))	10,4 $\pm$ 2,33	11,0 (5,0-13,0)	<0,001***

Tablo 10a. Kontrol Başı ve Sonu Lateral Sefalometrik Film Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

ÖLÇÜMLER		Kontrol				
		T1		T2		P
		$\bar{x} \pm Sd$	Ortanca (Min-Maks)	$\bar{x} \pm Sd$	Ortanca (Min-Maks)	
Maksiller	SNA°	79,6±3,32	80,0 (72,0-85,0)	79,6±3,32	80,0 (72,0-85,0)	1,000
	Co-A	91,7±4,97	92,0 (82,0-100,0)	92,6±5,02	93,5 (83,0-101,0)	0,000***
Mandibular	SNB°	75,3±3,50	76,0 (68,0-81,0)	75,3±3,50	76,0 (68,0-81,0)	0,083
	Co-Gn	116,8±6,98	116,0 (100,0-126,0)	118,3±6,92	118,0 (102,0 -127,5)	0,000***
Maksillo-Mandibular	ANB°	4,3±1,75	4,0 (1,0-8,0)	4,3±1,74	4,0 (1,0-8,0)	0,1186
İskeletsel Vertikal	N-ANS	54,8±4,31	55,0 (46,0-63,0)	55,4±4,48	55,0 (46,5-63,0)	0,000***
	ANS-Me	67,0±4,56	65,5 (54,0-78,0)	68,7±6,22	67,5 (56,0-79,0)	0,000***
	N-Me	121,8±6,45	121,5 (105,0-140,0)	124,1±8,07	123,8 (108,0-142,0)	0,000***
	S-Go	79,0±8,18	78,5 (63,5-89,0)	81,4±6,64	81,0 (66,0-91,0)	0,000***
	PD/MD°	24,9±4,74	23,5(18,0-36,0)	25,1±4,75	24,0 (18,0-37,0)	0,287
	SN/PD°	9,1±4,10	9,0 (1,0-18,0)	9,2±4,23	9,0 (1,0-18,0)	0,577
	SN/GoGn°	31,6±4,32	32,0 (22,0-38,0)	31,7±4,35	32,0 (22,0-38,0)	0,258
	SN/OD°	15,6±4,27	16,0 (9,0-24,0)	15,6±4,24	16,0 (9,0-24,0)	1,000
Lokal Çakıştırma	U1⊥SN	84,4±5,08	85,0 (73,0-94,0)	84,4±5,08	85,0 (73,0-94,0)	1,000
	U4⊥SN	78,3±4,95	78,5(66,0-87,0)	78,3±4,93	78,5(66,0-87,0)	0,330
	U5⊥SN	76,6±4,94	76,3 (64,0-86,0)	76,5±4,91	76,0 (64,0-86,0)	0,428
	U6mb⊥SN	74,6±4,76	74,0 (62,0-84,0)	74,6±4,74	74,0 (62,0-84,0)	0,577
	U7mb⊥SN	69,5±5,05	70,0 (56,0-78,0)	69,5±5,02	70,0 (56,0-78,0)	1,000
	U1⊥T	56,3±6,95	55,0 (42,5-70,0)	56,3±6,94	55,0 (42,0-70,0)	0,330
	U4⊥T	40,5±5,74	41,0 (29,0-49,0)	40,5±5,73	41,0 (29,0-49,0)	0,330
	U5⊥T	32,7±5,38	32,5(22,5-40,5)	32,7±5,38	32,5 (22,5-40,5)	1,000
	U6mb⊥T	27,0±5,57	26,5 (15,5-35,0)	27,0±5,57	26,5 (15,5-35,0)	1,000
	U7mb⊥T	15,8±5,18	15,0 (5,0-23,0)	15,8±5,18	15,0 (5,0-23,0)	1,000
Dental ve Dentoalveoler	U1/SN°	101,0±6,89	100,0 (90,0-115,0)	101,2±6,83	100,5 (91,0-115,0)	0,186
	U4/SN°	85,5±4,17	85,3 (76,0-95,0)	85,6±4,31	85,3 (76,0-95,0)	0,379
	U5/SN°	76,6±3,68	75,5 (71,0-88,0)	76,7±3,68	76,0 (71,0-88,0)	0,083
	U6/SN°	69,4±5,38	69,0 (60,0-78,0)	69,5±5,40	69,5 (60,0-78,0)	0,135
	U7/SN°	59,1±4,92	58,5(49,0-68,0)	59,2±4,94	58,5 (49,0-68,0)	0,649
	L1/MD°	96,8±6,0	96,5(87,0-108,0)	96,9±6,00	96,5 (87,0-108,0)	0,330
	L6/MD°	84,7±3,97	85,0 (76,0-91,0)	84,8±3,95	85,3 (76,0-91,0)	0,015*
	L1⊥MD	42,3±3,13	42,0 (38,0-49,0)	42,4±3,10	42,0 (38,0-49,0)	0,104
	L6mb⊥MD	31,8±2,82	31,3 (27,0-37,0)	32,0±2,82	31,5 (27,0-37,0)	0,021*
	Overbite	4,1±1,58	4,0 (1,0-7,0)	4,1±1,58	4,0 (1,0-7,0)	1,000
	Overjet•	4,4±1,82	3,8 (2,0-8,0)	4,4±1,82	3,8 (2,0-8,0)	1,000
	Molar İlişki•	2,2±1,32	2,5 (0,0-4,0)	2,3±1,37	2,5 (0,0-4,0)	0,317
	Interinsizal açı°	128,3±9,02	130,0 (114,0-143,0)	128,3±9,02	130,0 (114,0-143,0)	1,000
Yumuşak Doku	UL-S	-0,4±1,60	0,0 ((-4,0)-2,0)	-0,3±1,56	0,0 ((-3,0)-2,0)	0,447
	LL-S	0,0±2,15	0,0 ((-5,0)-4,0)	0,2±2,12	0,0 ((-4,0)-4,0)	0,301
Kronolojik Yaş	Yaş	171,3±17,31	174,0 (141,0-204,0)	177,3±17,35	180,0 (147,0-210,0)	0,000***
• Parametrik olmayan test uygulanmıştır.						

Tablo 10b. Kontrol Başı ve Sonu Model Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

ÖLÇÜMLER	Kontrol				
	T1		T2		P
	$\bar{x} \pm Sd$	Ortanca (Min-Maks)	$\bar{x} \pm Sd$	Ortanca (Min-Maks)	
R4b $\perp$ Y	18,1 $\pm$ 1,52	18,4 (15,1-20,7)	18,1 $\pm$ 1,48	18,2 (15,2-20,6)	0,934
L4b $\perp$ Y	19,4 $\pm$ 1,70	19,1 (18,5-23,3)	19,4 $\pm$ 1,62	19,3 (17,3-23,6)	0,937
R5b $\perp$ Y	20,6 $\pm$ 1,47	20,3(21,7-26,7)	20,6 $\pm$ 1,50	20,1 (18,5-23,5)	0,569
L5b $\perp$ Y	21,7 $\pm$ 1,61	21,8(24,3-31,2)	21,7 $\pm$ 1,68	21,6 (19,2-25,8)	0,880
R6mb $\perp$ Y	23,9 $\pm$ 1,53	24,5(61,1-85,8)	23,8 $\pm$ 1,57	24,5 (21,5-26,6)	0,374
L6mb $\perp$ Y	24,3 $\pm$ 1,85	23,9 (25,7-72,6)	24,5 $\pm$ 1,92	24,0 (21,3-29,5)	0,092
R7mb $\perp$ Y	27,6 $\pm$ 2,16	27,3 (18,7-37,4)	27,5 $\pm$ 2,04	27,3 (23,7-30,9)	0,756
L7mb $\perp$ Y	27,5 $\pm$ 1,88	27,3(22,8-64,1)	27,6 $\pm$ 2,07	27,4 (23,6-32,4)	0,449
R4/Y°	73,5 $\pm$ 7,20	73,3 (61,1-85,8)	73,5 $\pm$ 7,13	73,2 (61,5-85,3)	0,766
L4/Y°	84,2 $\pm$ 7,72	83,4(70,8-101,1)	84,3 $\pm$ 7,71	83,4 (71,6-102,2)	0,305
R5/Y°	62,8 $\pm$ 10,31	66,0 (25,7-72,6)	62,7 $\pm$ 10,29	66,0 (25,9-72,5)	0,225
L5/Y°	71,8 $\pm$ 12,04	75,1(31,8-84,9)	71,8 $\pm$ 12,27	75,2 (30,9-85,3)	1,000
R6mb/Y°	27,6 $\pm$ 5,43	27,8 (18,7-37,4)	27,5 $\pm$ 5,57	27,4 (18,8-37,7)	0,742
L6mb/Y°	29,8 $\pm$ 4,64	30,6 (31,8-84,9)	29,7 $\pm$ 4,62	30,5 (19,7-38,0)	0,647
R7mb/Y°	38,2 $\pm$ 13,31	32,8(19,3-38,2)	38,3 $\pm$ 13,28	32,5 (22,9-64,6)	0,458
L7mb/Y°	45,0 $\pm$ 11,47	41,6(27,3-65,7)	45,0 $\pm$ 11,46	41,7 (27,3-65,8)	0,635
Yer analizi	-6,0 $\pm$ 2,58	-6,0 ((-12,0)-(-2,0))	-6,1 $\pm$ 2,50	-6,0 ((-12,0)-(-2,0))	0,330

Tablo 11a. Uygulama ve Kontrol Gruplarının Araştırma Başı ve Sonu Ortalama Sefalometrik Değerleri Arasındaki Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırılmaları

ÖLÇÜMLER		Uygulama			Kontrol			P
		$\bar{x} \pm Sd$	S_x	Ortanca (Min-Maks)	$\bar{x} \pm Sd$	S_x	Ortanca (Min-Maks)	
Maksiller	SNA°	0,2±0,68	0,15	0,0 ((-1,0)-2,0)	0,0±0,00	0,00	0,0(0,0-0,0)	0,731
	Co-A°	1,0±0,80	0,18	1,0 (0,0-2,5)	0,9±0,53	0,12	1,0 (0,0-2,0)	0,766
Mandibular	SNB°	-0,2±0,67	0,15	0,0((-1,5)-1,0)	0,0±0,00	0,00	0,0(0,0-0,0)	0,265
	Co-Gn°	1,7±1,13	0,25	2,0(0,0-3,0)	1,5±0,63	0,14	1,5(0,5-3,0)	0,414
Maksillo-Mandibular	ANB°	0,3±0,77	0,17	0,0 ((-0,5)-2,0)	0,1±0,24	0,05	0,0 (0,0-1,0)	0,358
İskeletsel Vertikal	N-ANS°	0,6±0,46	0,10	0,5(0,0-1,0)	0,6±0,43	0,10	0,8(0,0-1,0)	0,317
	ANS-Me°	2,2±0,29	0,07	2,0 (2,0-3,0)	1,7±0,64	0,14	1,8(1,0-3,0)	0,004**
	N-Me	2,9±0,56	0,13	3,0 (2,0-4,0)	2,3±0,72	0,16	2,0 (1,0-3,5)	0,003**
	S-Go	2,1±0,54	0,12	2,0 (1,0-3,0)	2,4±0,43	0,10	2,0 (2,0-3,0)	0,085
	PD/MD°	1,3±0,99	0,22	1,0(0,0-3,0)	0,1±0,51	0,11	0,0((-1,0)-1,0)	0,000***
	SN/PD°	0,2±0,75	0,17	0,0((-1,0)-1,0)	0,1±0,39	0,09	0,0((-1,0)-1,0)	0,333
	SN/GoGn°	1,2±0,88	0,20	1,0(0,0-3,0)	0,1±0,38	0,09	0,0 ((-0,5)-1,0)	0,000***
	SN/OD°	1,0±1,81	0,40	1,0((-3,0)-3,0)	0,0±0,36	0,08	0,0((-1,0)-1,0)	0,003**
Lokal Çakıştırma	U1⊥SN°	1,0±0,67	0,15	1,0(0,0-2,0)	0,0±0,00	0,00	0,0(0,0-0,0)	0,000***
	U4⊥SN°	1,9±1,16	0,26	2,0(0,0-5,5)	0,0±0,11	0,03	0,0 (0,0-0,5)	0,000***
	U5⊥SN	1,1±0,62	0,14	1,0 (0,0-2,5)	-0,1±0,28	0,06	0,0 ((-1,0)-0,5)	0,000***
	U6mb⊥SN°	-0,6±0,81	0,18	-0,8((-2,0)-1,0)	0,0±0,20	0,04	0,0 ((-0,5)-0,5)	0,001***
	U7mb⊥SN°	-1,1±0,83	0,18	-1,0((-2,0)-1,0)	0,0±0,16	0,04	0,0 ((-0,5)-0,5)	0,000***
	U1⊥T°	1,6±1,05	0,24	1,5(0,0-3,5)	0,0±0,11	0,03	0,0 (0,0-0,5)	0,000***
	U4⊥T°	1,9±0,64	0,14	2,0 (0,5-3,0)	0,0±0,11	0,03	0,0 (0,0-0,5)	0,000***
	U5⊥T°	-1,5±0,83	0,18	-1,3 ((-3,0)-0,0)	0,0±0,00	0,00	0,0 (0,0-0,0)	0,000***
	U6mb⊥T°	-5,7±0,76	0,17	-5,5((-7,0)-(-4,5))	0,0±0,00	0,00	0,0 (0,0-0,0)	0,000***
	U7mb⊥T	-4,6±0,95	0,21	-4,5((-7,0)-(-3,0))	0,0±0,00	0,00	0,0(0,0-0,0)	0,000***
Dental ve Dentoalveoler	U1/SN°	4,6±3,31	0,74	4,0(0,0-10,0)	0,2±0,49	0,11	0,0((-1,0)-1,0)	0,000***
	U4/SN°	2,4±2,03	0,45	1,8 (0,0-6,0)	0,8±0,37	0,08	0,0((-1,0)-1,0)	0,000***
	U5/SN°	-4,8±2,17	0,48	-4,3 ((-9,0)-(-2,0))	0,2±0,34	0,08	0,0 (0,0-1,0)	0,000***
	U6/SN°	-5,3±3,20	0,71	-4,5((-12,0)-0,0)	0,1±0,36	0,08	0,0 ((-0,5)-1,0)	0,000***
	U7/SN°	-7,7±3,60	0,80	-6,0 ((-14,0)-(-3,0))	0,1±0,48	0,11	0,0 ((-1,5)-1,0)	0,000***
	L1/MD°	0,9±0,76	0,17	1,0(0,0-2,0)	0,1±0,22	0,05	0,0(0,0-1,0)	0,000***
	L6/MD°	0,9±0,75	0,17	1,0 (0,0-2,5)	0,1±0,21	0,05	0,0 (0,0-0,5)	0,000***
	L1⊥MD°	1,0±0,69	0,15	1,0(0,0-2,0)	0,1±0,26	0,06	0,0 (0,0-1,0)	0,000***
	L6mb⊥MD°	1,3±0,64	0,14	1,3 (0,0-2,0)	0,2±0,29	0,07	0,0(0,0-1,0)	0,001***
	Overbite	-2,2±1,03	0,23	-2,0 ((-4,0)-(-0,5))	0,0±0,00	0,00	0,0(0,0-0,0)	0,000***
	Overjet	1,5±1,64	0,37	1((-2,0)-5,0)	0,0±0,00	0,00	0,0(0,0-0,0)	0,000***
	Molar İlişki°	-6,6±0,75	0,17	-6,0((-8,0)-6,0)	0,1±0,22	0,05	0,0(0,0-1,0)	0,000***
	Interinsizal açı°	-5,5±3,04	0,68	-5,0((-11,0)-0,0)	0,0±0,00	0,00	0,0(0,0-0,0)	0,000***
Yumuşak Doku	UL-S°	0,6±0,98	0,22	0,6 ((-1,0)-2,0)	0,1±0,58	0,13	0,0((-1,0)-2,0)	0,244
	LL-S	1,1±1,38	0,31	0,8 ((-1,5)-3,0)	0,2±0,63	0,14	0,0 ((-0,5)-2,5)	0,016*
Kronolojik Yaş	Yaş	7,8±1,41	0,32	8,0(5,0-10,0)	6,0±0,22	0,05	6,0 (5,0-6,0)	0,000***

• Parametrik olmayan test uygulanmıştır.

Tablo 11b. Uygulama ve Kontrol Gruplarının Araştırma Başı ve Sonu Ortalama Model Değerleri Arasındaki Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırılmaların Devamı

ÖLÇÜMLER	Uygulama			kontrol			P
	$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min-Maks)	$\bar{x} \pm Sd$	Sx	Ortanca (Min-Maks)	
R4b $\perp$ Y	0,6 $\pm$ 1,11	0,25	0,2 ((-2,4)-2,3)	0,0 $\pm$ 0,27	0,06	0,1((-0,5)-0,6)	0,006**
L4b $\perp$ Y	0,5 $\pm$ 0,77	0,17	-0,5 ((-2,2)-0,5)	0,0 $\pm$ 0,28	0,06	-0,1((-0,4)-0,6)	0,006**
R5b $\perp$ Y	1,6 $\pm$ 0,84	0,19	-1,7((-3,2)-(-0,1))	-0,0 $\pm$ 0,35	0,08	0,1((-0,6)-0,6)	<0,001***
L5b $\perp$ Y	1,6 $\pm$ 0,79	0,18	0,6 ((-2,9)-0,0)	0,0 $\pm$ 0,29	0,07	0,1((-0,4)-0,5)	<0,001***
R6mb $\perp$ Y	3,3 $\pm$ 1,41	0,31	-3,3((-6,4)-(-1,2))	-0,1 $\pm$ 0,29	0,07	0,1((-0,5)-0,5)	<0,001***
L6mb $\perp$ Y	2,9 $\pm$ 1,57	0,35	-2,5((-7,8)-(-0,5))	0,2 $\pm$ 0,45	0,10	-0,1((-1,4)-0,6)	<0,001***
R7mb $\perp$ Y	2,0 $\pm$ 1,06	0,24	-2,3 ((-4,9)-(-0,7))	-0,0 $\pm$ 0,50	0,11	-0,1((-0,6)-1,3)	<0,001***
L7mb $\perp$ Y	2,1 $\pm$ 1,22	0,27	-2,2 ((-3,8)-1,0)	0,1 $\pm$ 0,67	0,15	-0,2((-1,3)-1,3)	<0,001***
R4/Y°	-4,3 $\pm$ 1,76	0,39	3,8 (1,9-7,4)	0,0 $\pm$ 0,44	0,10	0,0((-1,3)-0,7)	<0,001***
L4/Y°	-4,0 $\pm$ 5,67	1,27	4,1((-3,8)-24,7)	0,1 $\pm$ 0,59	0,13	-0,2((-1,1)-1,3)	<0,001***
R5/Y°	-3,0 $\pm$ 5,45	1,22	1,9((-5,3)-15,1)	-0,1 $\pm$ 0,43	0,10	0,1((-0,7)-1,1)	0,023*
L5/Y°	-3,4 $\pm$ 2,18	0,48	-3,1 ((-14,6)-8,0)	0,0 $\pm$ 0,67	0,15	0,1((-1,4)-1,5)	<0,001***
R6mb/Y°	8,4 $\pm$ 4,71	1,05	-9,9((-18,3)-(-1,1))	-0,0 $\pm$ 0,60	0,13	-0,1((-1,1)-1,1)	<0,001***
L6mb/Y°	7,4 $\pm$ 6,22	1,39	-5,8((-29,6)-(-0,8))	-0,0 $\pm$ 0,24	0,05	0,1((-0,4)-0,3)	<0,001***
R7mb/Y°	8,1 $\pm$ 5,09	1,14	-7,1((-21,7)-(-1,6))	0,1 $\pm$ 1,06	0,24	-0,2((-2,3)-3,1)	<0,001***
L7mb/Y°	6,1 $\pm$ 7,97	1,78	-4,6 ((-29,4)-6,7)	-0,0 $\pm$ 0,23	0,05	-0,1((-0,3)-0,5)	<0,001***
Yer analizi	16,2 $\pm$ 1,57	0,35	-16((-20,0)-(-14,0))	-0,1 $\pm$ 0,22	0,05	0,0(0,0-1,0)	<0,001***

5. TARTIŞMA

Sınıf II maloklüzyonlar, toplumda en çok rastlanan ortodontik anomalilerdendir. Üst molar dişlerin hatalı konumundan kaynaklanan dişsel sınıf II anomalilerin tedavisi, diş çekimi veya molar distalizasyonu uygulanarak yapılmaktadır. Ancak çekimli tedavinin, yumuşak doku profilinin düzleşmesi ve gülümseme sırasında karanlık koridorların oluşması gibi olumsuz sonuçlar doğurabileceği bilinmektedir^{115, 116}. Bu nedenle günümüzde, sınıf II anomalilerin tedavisinde molar distalizasyonu teknikleri tercih edilmektedir.

Ortodonti literatüründe, ağız dışı apareylerin kullanımı eskiye dayanmaktadır. Headgearler, Kingsley⁶ ve Angle⁷ tarafından tanıtıldığı günden günümüze kadar, sınıf II maloklüzyonların tedavisinde önemli rol oynamıştır.

Headgearlerin; ankrajın ağız dışı bölgelerden alınması, uygulamasının kolay olması ve maliyetinin düşük olması gibi avantajları vardır¹³. Fakat, hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulması, apareyin kullanımına bağlı olarak hastanın boyun kasları ve boyun omurlarında fizyolojik olmayan gerginliklerin oluşması, saç dökülmeleri, deride irritasyon ve göz ve göz çevresi yumuşak doku yaralanmaları gibi dezavantajları¹⁰⁻¹² yüzünden, klinisyenler ağız içi molar distalizasyon yöntemlerine yönelmektedir.

Ağız içi molar distalizasyon mekaniklerinde; NiTi veya paslanmaz çelik açık yaylar^{14, 51, 72}, NiTi süper-elastik teller¹¹⁷, TMA zemberekleri^{15, 24, 25}, magnetler^{18, 53}, vidalar⁹⁵ gibi kuvvet kaynaklarından yararlanılarak geliştirilen birçok yöntem ve aparey üretilmiştir.

TMA zembereklerini kullanarak molar distalizasyonu uygulayan KIDS apareyi, Karad²⁵ tarafından tanıtılmıştır. Ancak literatür

taraması yapıldığında, KIDS apareyinin molar distalizasyonu sırasındaki dentoalveolar etkilerini, istatistiksel yöntemler kullanarak değerlendiren bir araştırmaya rastlanmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, molar distalizasyonu amacıyla kullanılan KIDS apareyinin iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokulardaki sagittal, vertikal ve transversal etkilerini incelemektir.

5.1. Vaka Seçimi

Bu çalışmaya; iskeletsel sınıf 1 veya sınıf 2, çift taraflı dişsel sınıf II ilişkisine sahip, vertikal ölçümleri normal sınırlarda olan, yeterli overbite miktarına sahip 40 birey dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilen vakaların seçiminde cinsiyet ayrımı yapılmadı. Daha önce yapılan molar distalizasyonu çalışmalarında cinsiyet faktörünün önemli olmadığı belirtilmektedir^{108, 113}.

Uygulama ve kontrol grubuna dahil edilen bireylerin, ortalama kronolojik yaşlarının benzer olmasına dikkat edildi.

İkinci molar dişlerin sürmüştüğü olması durumunda, birinci molar dişlerin distalizasyonunun daha zor olduğunu gösteren çalışmalar olduğu gibi^{111, 112, 118}; ikinci molar dişlerin varlığının, birinci molar dişlerin hareket miktarını ve hızını, devrilme miktarını ve ankraj kaybını etkilemediğini belirten çalışmalar da mevcuttur^{15, 71, 108, 114}. Bu çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşları 14.35 ± 1.43 yıl olup, ikinci maksiller molar dişleri oklüzyondadır.

Ağız içi molar distalizasyonu apareylerinde, birinci molar dişlerin devrilmesi ve ekstrüzyonu istenmeyen bir etki olup; vertikal boyutların ve alt yüz yüksekliğinin artmasına neden olmaktadır^{86, 108, 113}. Caprioglio ve arkadaşları¹¹⁹ pendulum apareyinin etkilerini uzun dönemde değerlendirdikleri çalışmada, SN/GoGn açısının distalizasyon sırasında

oluşan molar ekstrüzyonu ile birlikte arttığını belirtmişlerdir. Bu nedenle çalışmaya normal vertikal boyutlara sahip hastalar dahil edildi.

Sınıf II kapanışın şiddeti, tedavi süresi ve distalizasyon miktarı açısından büyük önem taşımaktadır. Yapılan pek çok distalizasyon çalışmasında^{52, 73, 87, 89, 97} sınıf II kapanışın şiddeti belirtilmemiştir. Janson ve arkadaşları¹²⁰, molar ilişkisinin şiddetin tanımlamanın önemini vurgulamak üzere yaptıkları çalışmada, sınıf II maloklüzyonun şiddetinin; tedavi planı, tedavi süresi ve maloklüzyonun çözülmesindeki zorluklarla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle, yapılan çalışmalarda sınıf II maloklüzyonun şiddetinin belirtilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Grec ve arkadaşları¹²¹ yaptıkları çalışmada, araştırmaya dahil edilen hastaların maloklüzyon şiddetinin aynı olmasının, benzer araştırmalarla daha iyi karşılaştırma olanağı sağladığını belirtmektedirler. Patel ve arkadaşları⁷⁵ da sınıf II maloklüzyonun şiddetine göre, birinci molar ve ankraj dişlerin hareket miktarı ve devrilmesinin etkileneceğini vurgulamışlardır. Bu nedenle çalışmamızda uygulama grubuna tam sınıf II molar ilişkiye sahip vakalar dahil edilmiştir.

5.2. KIDS Apareyinin Yapısı

TMA tellerin düşük elastik modülüne ve önemli düzeyde geri yaylanma (springback) değerine sahip olması, diş hareketlerindeki çalışma sınırlarını arttırmaktadır⁷⁹.

Hilgers¹⁵ pendulum apareyini tanıttığı çalışmasında, TMA telinden hazırlanan yayları kullanarak üst birinci molar dişlere hafif ve sürekli kuvvet uyguladığını belirtmiştir¹⁵.

Kalra²⁴ yaptığı çalışmada TMA telinden hazırlanan K loop ile kuvvet-moment oranını ayarlayarak daha paralel molar hareketi sağladığını bildirmiştir²⁴.

Karad²⁵ KIDS apareyini tanıttığı olgu raporunda, TMA telini kullanarak hafif, sürekli kuvvet ve uygun moment-kuvvet oranı elde ederek molarındaha paralel hareket ettiğini belirtmiştir²⁵.

Bu çalışmada kuvvet kaynağı olarak, 0.017 x 0.025 inch TMA telden hazırlanan, iki gingival ve bir oklüzal konumlu üç heliks içeren zemberek kullanıldı.

Pek çok molar distalizasyonu apareyinde, ankraj ünitesini güçlendirmek amacıyla, Nance butonu kullanılmaktadır. Bu çalışmada da ankraj ünitesi olarak birinci premolar dişlerle birlikte Nance butonundan yararlanılmaktadır. Patel ve arkadaşları⁷⁵ pendulum ve jones jig apareylerini karşılaştırdıkları çalışmada, iki aparey arasında ankraj kaybı açısından fark olduğunu belirtmişlerdir. Nance butonunun hacmindeki değişiklik, bu farklılığın bir nedeni olarak bildirilmiştir.

Çalışmamızda geniş Nance butonu kullanıldı. Nance butonunun, anterior dişlere baskı oluşturarak, keser protrüzyonuna sebep olmasını engellemek için, anterior sınırı üst keserlerden 4-5 mm uzak olacak şekilde ayarlandı. Daha hijyenik olabilmesi için ise Nance butonu, birinci ve ikinci premolar dişlerin palatal bölgedeki dişetinden 2-3 mm uzakta olacak şekilde hazırlandı.

5.3. Sefalometrik Değerlendirme ve Model Analizi

Çalışmamızda, iskeletsel ve dişsel değişiklikler, uygulama/kontrol öncesi ve sonrası alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde ölçüldü. Bununla birlikte, premolar ve molar dişlerdeki rotasyon ve transversal yöndeki hareketler ile yer analizini değerlendirmek amacıyla, uygulama/kontrol öncesi ve sonrası hazırlanan dijital modeller üzerinde ölçümler yapıldı.

Genellikle ağız içi molar distalizasyon apareylerini inceleyen çalışmalarda, apareyin iskeletsel ve dişsel etkilerini değerlendirmek

amacıyla, lateral sefalometrik filmler ve alçı modellerden yararlanılmaktadır^{19, 52, 65, 89, 111}.

Molar distalizasyon çalışmalarında, maksiller dişlerin hareket miktarı büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, maksiller dişlerin hareketlerini tespit etmek amacıyla, maksiller lokal çakıştırma yapıldı. Çalışmamızda, pek çok molar distalizasyon çalışmasında yatay referans düzlemi olarak kullanılan SN düzlemi^{14, 19, 97, 99} ve vertikal referans düzlemi olarak kullanılan T düzleminden^{69, 77} yararlanıldı.

Uygulama/kontrol öncesi ve sonrası hazırlanan dijital modeller üzerinde, dişlerin rotasyon miktarları, transversal hareketleri ve yer analizi Orthomodel v1.01 bilgisayar yazılımı kullanılarak değerlendirildi.

Dijital model ölçümlerinin hassasiyet, güvenilirlik ve tekrar edilebilirliğini inceleyen araştırmalarda, dijital modellerde yapılan ölçümlerin alçı modeller kadar hassas ve güvenilir olduğu belirtilmiştir^{122, 123}.

Erdinç ve arkadaşları¹²⁴ dijital modellerin güvenilirliğini inceledikleri çalışmada, Orthomodel yazılım programının model ölçümlerinde güvenilir olduğunu bildirmektedirler.

Molar distalizasyonu çalışmalarında, transversal yöndeki değişikliklerin ve dişlerin rotasyon hareketlerinin belirlenmesinde, vertikal referans olarak orta hat düzlemi kullanılmaktadır^{65, 89, 98, 111}. Bu çalışmada da transversal yöndeki değişiklikleri ve rotasyon hareketlerini belirlemek amacıyla orta hat düzlemi kullanıldı.

5.4. Ölçüm Hatasının Değerlendirilmesi

Bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla, uygulama ve kontrol grubundan rastgele seçilen 20 bireye ait,

uygulama/kontrol başı ve uygulama/kontrol sonu lateral sefalometrik film ve modelin çizimleri ve ölçümleri tekrarlanarak ölçüm tekrarlama katsayılarının 1,00 tam değerine yakın olduğu bulundu (Tablo 2 a-b).

5.5. Bulguların Değerlendirilmesi

5.5.1. Uygulama Başı ve Kontrol Başı Değerlerin Karşılaştırılması

Uygulama başı ve kontrol başı ortalama değerleri karşılaştırıldığında, sadece molar ilişki ölçümünde istatistiksel olarak önemli fark bulundu ($p<0,01$). Kontrol grubunda başabaş sınıf II molar ilişkiye sahip bireyler olduğundan ve uygulama grubundaki hastaların hepsi tam sınıf II molar ilişkiye sahip olduğundan; uygulama grubunun molar ilişki değerleri, kontrol grubundaki değerlere göre fazla bulundu. Diğer bütün ölçümlerde, araştırma başlangıcında gruplar arasında homojenlik sağlandığı bulundu (Tablo 5 a-b).

5.5.2. Uygulama Etkilerinin Değerlendirilmesi

5.5.2.1. Sagittal Dişsel Ölçümler

5.5.2.1.1. Üst Birinci ve İkinci Molar Dişlerdeki Distalizasyon ve Distale Devrilme

Bu çalışmada üst birinci molar dişte izlenen ($U6mb\perp T$) $5,7\pm0,76$ mm'lik distalizasyon ve ($U6/SN^\circ$) $5,3\pm3,20$ derecelik distale devrilmenin, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olduğu bulundu. Her iki ölçümün araştırma sonu değerleri de uygulama grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük bulundu.

Çeşitli ağız içi mekanikleri kullanılarak yapılan molar distalizasyonunda, çok farklı molar distalizasyonu miktarları gösterilmiştir. Jones jig apareyini kullanan Haydar ve Üner⁷³ 3,6 mm, pendulum

apareyini kullanan Bussick ve McNamara¹¹³ 5,7 mm ve distal jet apareyini kullanan Bolla ve arkadaşları¹⁴ 3,2 mm molar distalizasyonu bildirmişlerdir.

Molar distalizasyon miktarları, üst molar dişin ihtiyaç duyulan distal hareket miktarına göre değişmektedir. Tam yada başabaş sınıf II molar ilişkisi bulunan hastalarda, sınıf I molar ilişki elde etmek için istenen molar distalizasyon miktarı farklılık göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen molar distalizasyon miktarı, tam sınıf II molar ilişkisi bulunan vakaların molar ilişkisinin sınıf I'e getirilmesi için gerekli olan miktarı karşılamaktadır.

Brickman ve arkadaşları⁷² jones jig uyguladıkları çalışmada, birinci molar dişlerde 2,51 mm molar distalizasyonu ve 7,53 derecelik devrilme meydana geldiğini bildirmişlerdir .

Patel ve arkadaşları⁷⁵ jones jig ve pendulum apareylerinin distalizasyon etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, jones jig apareyi ile 3,12 mm molar distalizasyonu ve 9,54° distale devrilme, pendulum apareyi ile ise 3,51 mm distalizasyonla birlikte 10° distale devrilme meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Ngantung ve arkadaşları⁸³ distal jet apareyinin etkilerini inceledikleri çalışmada, üst birinci molarlarda 2,1 mm distalizasyon ve 3,3° distale devrilme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Acar ve arkadaşları¹²⁵ yaptıkları çalışmada, pendulum ve K loop kombinasyonu kullandıkları hastalarda, üst birinci molarlarda 4,53 mm distalizasyon ve 5,13° distale devrilme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Çoğu molar distalizasyon apareyinde distal devrilme meydana gelmesine karşın, bazı araştırmacılar kullandıkları apareylerin paralel molar distalizasyonu sağladığını bildirmişlerdir^{20, 89}.

Çeşitli molar distalizasyon uygulamalarında, molar dişlere uygulanan kuvvetin direnç merkezinden geçmemesi sonucunda molar dişlerde meydana gelen distal devrilmeyi azaltmak amacıyla, araştırmacılar çeşitli modifikasyonlar yapmışlardır. Byloff ve arkadaşları²² pendulum apareyi uygulandığında oluşan devrilmeyi azaltmak amacıyla, TMA zembereğin uç kısmına 10-15 derecelik dikleştirici büküm vermişlerdir.

Kalra²⁴ ve Karad²⁵ tarafından sunulan iki olgu raporunda, TMA zembereklerine dikleştirici bükümlerin verildiği bildirilse de molar dişlerin devrilme miktarı belirtilmediğinden bu çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırma yapılamamaktadır.

Bu çalışmada distal devrilmeyi azaltmak amacıyla, zembereğin molar tüpe giren ucuna 15 derecelik dikleştirici büküm verildi. Zemberek aktivasyonu yapılan seanslarda dikleştirici büküm tekrar yapıldı.

KIDS apareyi ile birinci molar dişin devrilme miktarı pendulum ve Jones jig apareylerine göre daha az, distal jet apareyine göre daha fazla bulunmuştur. KIDS apareyinde palatal bölgedeki rehber tüpler ve TMA zembereğine yapılan dikleştirici bükümler sayesinde molar dişlerde daha az devrilme meydana geldiği düşünülmektedir.

Bu çalışmada üst ikinci molar dişlerdeki (U7mbLT) $4,6 \pm 0,95$ mm'lik distalizasyon ve (U7/SN°) $7,7 \pm 3,60$ derecelik distale devrilme kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdi.

Gulati ve arkadaşları¹⁹ segmental jig apareyi kullanarak yaptıkları çalışmada, ikinci molar dişlerde 2,7 mm distalizasyon ile birlikte 3,3 derecelik distal devrilme bildirmişlerdir.

Brickman ve arkadaşları⁷² jones jig uyguladıkları çalışmada, ikinci molar dişlerde 2,02 mm distalizasyon ve 7,89 derecelik distale devrilme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Buğra¹²⁶ yaptığı tez çalışmasında, mini vidadan destek alarak bukkal bölgeden kuvvet uygulayan distalizasyon mekaniği ile üst ikinci molar dişte ortalama 3,91mm distalizasyon ve 7,71° distale devrilme meydana geldiğini belirtmiştir.

Bolla ve arkadaşları¹⁴ yaptıkları çalışmada, distal jet apareyi ile ikinci molar dişte 2,7 mm distalizasyon ile birlikte 4,9 derecelik distal devrilme gözlemişlerdir.

Kinzingler ve arkadaşları¹¹¹ yaptıkları çalışmada, ikinci molar dişlerdeki devrilmenin, en çok üçüncü molar dişin germinin bulunduğu durumlarda meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda ikinci molar dişin trifurkasyon bölgesinde olan üçüncü molarların çekimi uygulandı, daha yukarıda konumlanmış üçüncü molar dişlere ise travmatik cerrahi olacağı gerekçesiyle çekim uygulanmadı. Çalışmamızda ikinci molar dişin birinci molar dişe göre daha fazla devrilmesinin, bazı vakalarda üçüncü molar diş germinin bulunmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

5.5.2.1.2. Üst İkinci Premolar Dişlerdeki Distale Hareket ve Distale Devrilme

Çalışmamızda ikinci premolar dişlerdeki ($U5 \perp T$) $1,5 \pm 0,83$ mm'lik distale hareket ve ($U5/SN^\circ$) $4,8 \pm 2,17^\circ$ 'lik distale devrilme, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulundu. Her iki ölçümün araştırma sonu değerleri de uygulama grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük bulundu.

KIDS apareyinde ikinci premolar dişler apareye dahil edilmemektedir. Birinci molar dişin distale hareketi sonucunda, interseptal lifler aracılığıyla, ikinci premolar dişte distale hareket ve distale devrilme meydana geldiği düşünülmektedir.

Dişlerden ve Nance butonundan destek alan pek çok ağız içi molar distalizasyonu uygulamalarında, birinci premolar ve/veya ikinci premolar dişlerden destek alınmaktadır. İkinci premolar dişler apareye dahil edildiğinde, meziale hareket ve meziale devrilme meydana gelmektedir^{52, 72, 73, 78, 87, 97, 109}.

Mini vida destekli molar distalizasyonu çalışmalarında, üst ikinci premolar dişlerde bu çalışmadakine benzer miktarda distalizasyon bulunurken, daha fazla distale devrilme olduğu bildirilmiştir¹²⁶⁻¹²⁸.

Üçem ve arkadaşları⁶⁹ 3D bimetrik distalizasyon arkını uyguladıkları çalışmada, üst ikinci premolar dişlerde distale hareket ve distale devrilme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Keleş ve arkadaşları⁸⁴ keleş slider apareyini inceledikleri çalışmada, ikinci premolar dişlerin apareye dahil edilmemesi sonucunda bu dişlerin distal yönde sürüklendiklerini bildirmişlerdir.

5.5.2.1.3. Destek Alınan Premolar ve Keserlerdeki Ankraj Kaybı

Çalışmamızda birinci premolar dişlerden ve Nance butonundan ankraj alındı. Birinci premolar dişlerin mezial hareketi ($U4 \perp T$) $1,9 \pm 0,64$ mm ve meziale devrilme miktarı ($U4/SN^\circ$) $2,4 \pm 2,03^\circ$ olup, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulundu. Bu ölçümlere ait araştırma sonu değerlerinin uygulama grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük olduğu gözlemlendi.

Ankraj ünitesine dahil edilen diş sayısı, ankrajın sağlamlığını etkilemektedir. Bu nedenle apareyler arasında karşılaştırma yaparken, ankraj ünitesine dahil edilen diş sayısını göz önünde bulundurmak gerekmektedir⁸⁷.

Bu çalışmaya benzer şekilde tek premolardan destek alan jones jig apareyi çalışmalarında, destek alınan premolar dişler değerlendirildiğinde; 2-3,35 mm meziale hareket ve 4,76°-9,47° meziale devrilme meydana geldiği bildirilmiştir⁷²⁻⁷⁴.

Gulati ve arkadaşları¹⁹ sectional jig apareyini kullanarak, hem birinci hem de ikinci premolar dişlerden destek aldıkları çalışmalarında, birinci premolar dişlerde sadece 1,1 mm meziale hareket ve 2,6° meziale devrilme meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Distal jet apareyi ile ilgili çalışmalarda destek alınan premolar dişte 1,3-2,6 mm mezial hareketle birlikte 2,8°-4,33°lik distale devrilme bildirilmiştir^{14, 83}. Araştırmacılar Nance butonuna iletilen resiprokal kuvvetin oklüzal tırnaklar vasıtasıyla, destek alınan premolar dişe mezial taraftan etki ettiği için distale devrilme meydana geldiğini bildirmişlerdir⁸³.

Fortini ve arkadaşları⁹⁷ first class apareyinin etkilerini inceledikleri çalışmada, destek alınan premolar dişlerde 1,7 mm'lik mezial hareketle birlikte 2,2°'lik meziale devrilme bildirmişlerdir.

Molar distalizasyonuna neden olan kuvvete karşı oluşan resiprokal kuvvet, ankraj ünitesindeki Nance butonuna ve premolar dişlere iletilmektedir. Premolar dişlere öne doğru uygulanan kuvvet keser dişlere iletilerek, keser dişlerin proklinasyonuna ve overjetin artmasına neden olmaktadır. Nance butonuna iletilen kuvvet damağın ön bölgesine hidrodinamik basınç uygulayarak, anterior dişlerde ankraj kaybına neden olmaktadır¹²⁹.

Bu çalışmada üst keserlerin proklinasyonu ($U1/SN^\circ$) $4,6 \pm 3,31^\circ$, keser protrüzyon miktarı ($U1 \perp T$) $1,6 \pm 1,05$ mm bulundu. Keserlerdeki bu değişiklikler, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık gösterdi. Her iki ölçümün araştırma sonu değerleri de uygulama grubunda kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük bulundu.

Üst keserlerin protrüzyonu ve proklinasyonu, ağız içi molar distalizasyonu apareylerinin en büyük dezavantajlarından biridir. Çeşitli molar distalizasyon mekaniklerinde, üst keserlerde ankraj kaybı meydana gelmektedir.

Jones jig apareyi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, üst keserlerde $1-2,29^\circ$ proklinasyonla birlikte $0,25-1,11$ mm protrüzyon bildirilmiştir^{73, 75}.

Bondemark ve arkadaşları¹⁸, molar distalizasyonu amacıyla bukkal bölgeden kuvvet uygulayan magnetleri kullandıkları çalışmada, üst keser dişlerde $4,40^\circ$ proklinasyon ve $1,90$ mm protrüzyon bildirmişlerdir.

Chiu ve arkadaşları⁸⁷ distal jet apareyi uyguladıkları hastalarda, üst keserlerde $13,7^\circ$ proklinasyon ve $3,7$ mm protrüzyon; pendulum apareyi uyguladıkları hastalarda $3,1^\circ$ proklinasyon ve $1,1$ mm protrüzyon bildirmişlerdir.

Acar ve arkadaşları¹²⁵ pendulum ve K loop kombinasyonunun molar distalizasyonundaki etkilerini inceledikleri çalışmada, palatinalden kuvvet uygulayan pendulum apareyine bukkalden kuvvet uygulayan K loop eklenmesiyle, üst keserlerde diğer ağız içi molar distalizasyonu yöntemlerine göre ankraj kaybının daha az olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmadaki üst keser proklinasyonu ve protrüzyonu daha önce yapılmış ağız içi molar distalizasyon çalışmalarının birçoğu ile benzerlik göstermektedir.

5.5.2.1.4. Mandibular Dental Ölçümler

Çalışmamızda alt keserlerin ($L1/MD^\circ$) $0,9\pm0,76^\circ$ 'lik proklinasyonu ve birinci molar dişlerin ($L6/MD^\circ$) $0,9\pm0,75^\circ$ 'lik meziale devrilmesi, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulundu.

Oklüzal tınaklar nedeniyle interdijitasyonun engellenmesi ve üst keser protrüzyonu sonucunda, alt keserlerde proklinasyon meydana geldiği düşünülmektedir.

Bondemark ve arkadaşları⁵², magnetler ve NiTi yaylar uyguladıkları hastalarda, $0,9^\circ$ 'lik alt keser proklinasyonu meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Chiu ve arkadaşları⁸⁷, pendulum apareyi uyguladıkları hastalarda $0,9^\circ$, distal jet apareyi uyguladıkları hastalarda $6,7^\circ$ alt keser proklinasyonu bildirmektedirler.

Keleş ve arkadaşları⁸⁹ IBMD apareyini inceledikleri çalışmada, alt keser dişlerde istatistiksel olarak önemli düzeyde proklinasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, interdijitasyonun engellenmesi ve alt keserlerin protrüzyonu sonucunda, alt birinci molar dişlerde meziale devrilme meydana geldiği düşünülmektedir.

Pek çok molar distalizasyonu çalışmasında, alt molar dişlerde meziale devrilme bildirilmektedir^{14, 77, 112, 113}. Bussick ve

arkadaşları¹¹³ pendulum apareyini inceledikleri çalışmada, alt molar dişlerdeki meziale devrilmeyi, büyümenin etkisi olarak yorumlamaktadırlar.

Papadopoulos ve arkadaşları⁷⁸, modifiye jones jig apareyinin etkilerini inceledikleri çalışmada, alt birinci molar dişlerde meziale devrilme izlendiğini belirtmişlerdir.

5.5.2.2. Vertikal Dişsel Ölçümler

5.5.2.2.1. Üst Birinci ve İkinci Molar Dişler

Çalışmamızda üst birinci molar dişlerde (U6mb $\perp$ SN) 0,6 $\pm$ 0,81 mm intrüzyon, ikinci molar dişlerde (U7mb $\perp$ SN) 1,1 $\pm$ 0,83 mm intrüzyon ölçüldü. Bu ölçümler, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık gösterdi. Bu ölçümlere ait araştırma sonu değerlerinin uygulama grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük olduğu gözlemlendi.

Bazı molar distalizasyonu çalışmalarında, distalizasyon sırasında üst molar dişlerde intrüzyon bildirilmiştir^{77, 86, 95, 108}. Byloff ve Darendeliler⁸⁶, pendulum apareyi ile molar distalizasyonu gerçekleştirdikleri çalışmalarında, birinci molar dişlerde 1,68 mm'lik önemli düzeyde intrüzyon gözlemlenmiştir. Araştırmacılar molar intrüzyonunun, distalizasyon sırasında gözlenen distale devrilme hareketinden dolayı meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte apareyin rijit olması nedeniyle vertikal dentoalveolar büyümeyi engellemesi ve/veya dilin intrüziv etkisinden de molar intrüzyonunun meydana gelmiş olabileceği bildirilmiştir⁸⁶.

Bazı diğer çalışmalarda ise, üst birinci molar dişlerde istatistiksel olarak anlamlı olmayan düzeyde ekstrüzyon bildirilmiştir^{72, 89, 113}. Bunun aksine Bondermark ve arkadaşları⁵² magnetler ile yayları karşılaştırdıkları çalışmada, üst birinci molar dişlerde önemli düzeyde

ekstrüzyon bildirmişlerdir. Bunu destekleyecek şekilde Gulati ve arkadaşları¹⁹, sectional jig apareyini kullandıkları çalışmada, üst birinci molar dişte istatistiksel olarak önemli düzeyde molar ekstrüzyonu bildirmişlerdir.

Brickman ve arkadaşları⁷² ikinci molar dişlerde istatistiksel olarak önemli düzeyde ekstrüzyon meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, sürme aşamasındaki ikinci molar dişlerin uzamasının ekstrüzyon olarak yansıdığını bildirmişlerdir.

Kullanılan mekaniğin içindeki kuvvet uygulama yönü, ikinci molar dişlerin sürme aşaması ve molar dişlerin devrilme miktarındaki farklılıklar molar dişlerin vertikal yön ölçümlerinde farklı sonuçlara neden olabilmektedir. Molar dişlerin referans noktasının değişikliği intrüzyon miktarını etkilemektedir. Dişsel vertikal ölçümlerde, molar dişin bukkal tüberkülünden veya merkezinden referans alınması devrilme miktarında farklılığa neden olmaktadır¹²¹.

5.5.2.2.2. Üst Premolar Dişler ve Keserler

Bu çalışmada üst birinci premolar dişlerde ($U4 \perp SN$) $1,9 \pm 1,16$ mm'lik ve ikinci premolar dişlerde ($U5 \perp SN$) $1,1 \pm 0,62$ mm'lik ekstrüzyon gözlemlendi. Her iki ölçümün araştırma sonu değerleri de uygulama grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük bulundu.

Brickman ve arkadaşları⁷² ile Papadopoulos ve arkadaşları⁷⁸, jones jig apareyi kullandıkları çalışmalarda üst premolar dişlerde ekstrüzyon bildirmişlerdir.

Pek çok molar distalizasyonu çalışmasında, üst premolar dişlerde farklı miktarlarda ekstrüzyon bildirilmiştir^{14, 86, 89, 108}. Chiu ve arkadaşları⁸⁷ distal jet ve pendulum apareylerini karşılaştırdıkları

çalışmada, her iki apareyde de birinci premolar dişlerde ekstrüzyon meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Patel ve arkadaşları⁷⁵ jones jig ve pendulum apareylerini karşılaştırdıkları çalışmada, jones jig apareyinde daha fazla olmak üzere her iki apareyde de üst premolar dişlerde ekstrüzyon bildirmişlerdir. Pendulum apareyinin iki premolar dişten destek alması ve daha geniş Nance butonuna sahip olmasının; daha az ankraj kaybına ve premolar dişlerde daha az ekstrüzyona neden olabileceği bildirilmiştir.

Bu çalışmada üst keserlerde ($U1 \perp SN$) $1,0 \pm 0,67$ mm'lik ekstrüzyon gözlemlendi. Bu ölçümün araştırma sonu değeri de uygulama grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük bulundu.

Ağız içi molar distalizasyon mekaniklerinin kullanıldığı pek çok çalışmada, üst keser dişlerde ekstrüzyon bildirilmiştir^{99, 108, 113, 127}. Byloff ve Darendeliler⁸⁶ apareyin ankraj dişlerle beraber, birinci molar ve ikinci premolar dişler arasında bulunan bir rotasyon merkezi etrafında, sagittal düzlemde rotasyon yaptığını ve buna bağlı olarak keserlerde ekstrüzyon hareketi oluştuğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmaların aksine Ertugay⁷⁷, farklı kuvvetlerle Lokar apareyini incelediği çalışmada üst keser dişlerde intrüzyon meydana geldiğini bildirmiş ve bu intrüzyonun keserlerde görülen protrüzyonun göreceli etkisi olduğu sonucuna varmıştır.

Acar ve arkadaşları¹²⁵ pendulum apareyine K zembereğini ekleyerek uyguladıkları çalışmada, üst keser dişlerin konumunda istatistiksel olarak önemli değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar bukkal bölgeden kuvvet uygulayan K zembereğinin ankraj kaybını önleyerek, keser dişlerin konumlarını koruduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda sadece birinci premolar dişten destek alınmasının yanı sıra, birinci molar dişteki distale devrilmenin; palatal bölgeden rijit rehberlik tüpleri ve bukkal bölgeden TMA loop'u sayesinde doğrudan premolar dişlere iletilmesi sonucu, ekstrüzyon meydana geldiği düşünülmektedir. Palatinalden uygulanan sistemlerde ise kuvvet Nance aracılığıyla premolar dişlere iletilmektedir. Bunun dışında oklüzal tırnakların interdijitasyonu engellemesi sonucunda, apareye dahil edilmeyen keser dişler ve ikinci premolar dişlerin de ekstrüzyona uğradığı düşünülmektedir.

5.5.2.2.3. Alt Birinci Molar ve Keser Dişler ve Oklüzal Düzlem

Bu çalışmada alt keser dişlerde ($L1\perp MD$) $1,0\pm 0,69$ mm ekstrüzyon bulundu. Bu ölçümün araştırma sonu değeri de uygulama grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük bulundu.

Kapanışın açılmasıyla ve üst keserlerin protrüzyonu sonucunda, alt keser dişlerin vertikal yönde uzama gösterdiği düşünülmektedir. Pek çok molar distalizasyonu çalışmasında, alt keser dişlerin ekstrüzyonu bildirilmiştir^{52,87, 113, 130}.

Bu çalışmada alt birinci molar dişlerde ($L6mb\perp MD$) $1,3\pm 0,64$ mm ekstrüzyon bulundu. Bu ölçüme ait araştırma sonu değerinin uygulama grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük olduğu gözlemlendi.

Birinci premolar dişlerin oklüzal yüzeylerine yapıştırılan oklüzal tırnaklar nedeniyle kapanışın açılması sonucu, alt molar ekstrüzyonunun meydana geldiği düşünülmektedir. Distalizasyon çalışmalarının çoğunda, bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde alt molar ekstrüzyonu bildirilmiştir^{14, 52, 77, 89, 113}.

Byloff ve Darendeliler⁸⁶ yaptıkları çalışmada, pendulum apareyindeki Nance butonunun ön bölgesinin anterior bite blok etkisi oluşturmasıyla, alt molar dişlerde 1,8 mm ekstrüzyon meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Bussick ve arkadaşları¹¹³ pendulum apareyi uygulaması sonucunda, bu çalışmadakine benzer miktarda alt molar ekstrüzyonu bildirmişler ve bunu premolar dişlerdeki oklüzal tırnakların oklüzyonu yükseltmesine bağlamışlardır.

Sayinsu ve arkadaşları¹³⁰ yaptıkları çalışmada, alt keser dişlerde 0,83 mm ve alt molar dişlerde 0,95 mm ekstrüzyon meydana geldiğini belirtmişlerdir. Keser ve molar dişlerdeki vertikal uzama istatistiksel olarak önemli olmakla birlikte, devam eden vertikal büyümenin kompanzasyonu sonucu olduğu belirtilmiştir. Ancak, bu çalışmada KIDS apareyi uygulaması sonucunda alt dentisyonda izlenen ekstrüzyon, kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük bulundu.

Bu çalışmada (SN/OD°) açısında $1,0\pm1,81^\circ$ lik artış bulundu. Bu artışın üst birinci molar dişlerin intrüzyonu ve üst keser dişlerin ekstrüzyonu sonucunda meydana geldiği düşünülmektedir.

Chiu ve arkadaşları⁸⁷ yaptıkları çalışmada, pendulum grubunda distal jet grubuna göre, oklüzal düzlem açısında daha fazla artış olduğunu bildirmişlerdir.

Bussick ve arkadaşları¹¹³ yaptıkları çalışmada, oklüzal düzlem açısında distalizasyon sonrası artış meydana geldiği bildirmişlerdir.

5.5.2.3. İnterdental Ölçümler

Bu çalışmada, overjet miktarında $1,5\pm1,64$ mm artış ve overbite miktarında $2,2\pm1,03$ mm azalma bulundu. Overjet'e ait araştırma

sonu değeri de uygulama grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük bulunurken, overbite'a ait araştırma sonu değeri de uygulama grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzeyde küçük bulundu.

Uygulama grubunda st ve alt keser dişlerde proklinasyon meydana geldi, ancak st keserlerdeki proklinasyon daha fazla olduğundan, overjet miktarında artış bulunduğu düşünülmektedir. st ve alt keser dişlerin proklinasyon ve protrüzyonuna ve alt çenenin posterior rotasyonuna bağlı olarak, overbite miktarında azalma olduğu düşünülmektedir.

Ağız içi molar distalizasyonu apareylerini inceleyen pek çok çalışmanın sonuçlarına bakıldığında; st ve alt keserlerin proklinasyonuna bağlı overjet miktarında artış olduğu, st ve alt molar dişlerin ekstrüzyonuna bağlı olarak alt çenenin posterior rotasyona uğraması sonucunda, overbite miktarında azalma meydana geldiği bildirilmiştir^{19, 52, 108, 113}.

Chiu ve arkadařları⁸⁷ distal jet ve pendulum apareylerini karşılaştırdıkları çalışmada, distal jet grubunda daha fazla olmak üzere her iki grupta da overjet miktarında artış ve overbite miktarında azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Pendulum apareyine ait overjet ve overbite değerleri bu çalışmadaki değerlere benzerlik gösterirken, distal jet apareyine ait ölçümlerde overjetteki artış ve overbite'taki azalmanın bu çalışmadaki değerlere göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Bussick ve arkadařları¹¹³ pendulum apareyini inceledikleri çalışmada overjetteki artışın, st keserlerin protrüzyonuna ve alt çenenin posterior rotasyonu sonucunda alt keserlerin arkaya taşınmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Bondemark ve arkadaşları⁵¹ molar distalizasyonu için magnetleri ve yayları karşılaştırdıkları çalışmada, her iki grupta da bu çalışmadakine benzer overjet değişimleri bildirmektedirler⁵¹.

Üst ve alt keserlerin proklinasyonuna bağlı olarak bu çalışmada, interinsizal açıda $5,5\pm3,04^\circ$ azalma bulundu. Bu ölçüme ait araştırma sonu değerinin uygulama grubunda kontrol grubuna göre önemli düzeyde küçük olduğu gözlemlendi.

5.5.2.4. Sagittal İskeletsel Ölçümler

Üst ve alt çenelerin sagittal yöndeki konumunu değerlendiren ölçümlerde önemli değişim bulunmadı.

Bu çalışmada uygulama süresi 7.8 ± 1.41 ay ve kontrol süresi $6,0\pm0,22$ ay olarak hesaplandı. Uygulama ve takip süreleri arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmasına rağmen, hastalar benzer büyüme dönemlerine sahip olmaları nedeniyle sagittal yönde benzer büyüme göstermişlerdir.

Bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde pek çok ağız içi molar distalizasyonu uygulamasında, kuvvet miktarının az olması ve istenen etkinin dişsel etki olması nedeniyle iskeletsel değişimler bildirilmemiştir^{19, 23, 52, 73, 86, 87}.

Ağız içi molar distalizasyon yöntemlerini inceleyen çalışmalarda A noktasının konumu ile ilgili fikir ayrılığı bulunmaktadır. Byloff ve Darendeliler⁸⁶ pendulum apareyi ile molar distalizasyonu sırasında, kısa sürede anterior bölgeye uygulanan kuvvetin, A noktasının konumunda değişiklik oluşturmayacağını bildirmişlerdir⁸⁶. Buna karşılık IBMD apareyini inceleyen Keleş ve Sayınsu⁸⁹ SNA açısındaki artışın, üst keserlerin proklinasyonu ve A noktasındaki remodeling'e bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

5.5.2.5. Vertikal İskeletsel Ölçümler

Bu çalışmada vertikal değerlendirmeye ait açılar incelendiğinde (SN/GoGn°) ve (PD/MD°) açıları sırasıyla $1,2\pm0,88^\circ$ ve $1,3\pm0,99^\circ$ ’lik istatistiksel olarak önemli artış bulundu.

Alt molar dişlerin ekstrüzyonu sonucunda ve üst molar dişlerin daha distalde konumlanmasından dolayı, alt çenede posterior rotasyon meydana gelmektedir. Alt çenenin posterior rotasyonuna bağlı olarak SN/GoGn° ve PD/MD° açıları artış meydana geldiği düşünülmektedir.

Pek çok molar distalizasyonu çalışmasında, alt çenenin posterior rotasyonu sonucunda SN/GoGn° açısında artış bildirilmiştir^{19, 86, 108, 113}.

Fortini ve arkadaşları⁹⁷ first class apareyini inceledikleri çalışmada, mandibular düzlem açısındaki artışın istatistiksel olarak önemli olsa da klinik olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Uzun dönem takipli molar distalizasyonu çalışmalarında, distalizasyon sırasında meydana gelen SN/GoGn açısındaki ve alt yüz yüksekliğindeki artışın geçici olduğu ve sabit tedavi sonrası azalarak normal ölçümlere döndüğü bildirilmektedir^{83, 119, 131}.

Çalışmamızda alt ön yüz yüksekliğinde (ANS-Me) ve ön yüz yüksekliğinde (N-Me) sırasıyla $2,2\pm0,29$ mm’lik ve $2,9\pm0,56$ mm’lik artış bulundu.

Alt molar ekstrüzyonuna bağlı olarak alt çenede posterior rotasyon meydana gelmektedir. Oluşan posterior rotasyon sonucunda ve üst molar dişlerin daha posteriora taşınması ile alt ön yüz yüksekliğinde artış izlendiği düşünülmektedir. Alt ön yüz yüksekliğindeki artışa bağlı olarak ön yüz yüksekliğinde artış meydana geldiği düşünülmektedir.

Benzer şekilde pek çok molar distalizasyon çalışmasında alt ön yüz yüksekliğinde artış bildirilmiştir^{51, 87, 108, 113}.

Keleş ve arkadaşları⁸⁹ yaptıkları çalışmada alt yüz yüksekliğindeki artışın, alt birinci molar dişlerin ekstrüzyonuna ve oklüzal çatışmalara bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Bussick ve arkadaşları¹¹³ yaptıkları çalışmada, alt ön yüz yüksekliğindeki artışın, alt çenenin posterior rotasyonuna ve moların arkaya taşınmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

5.5.2.6. Yumuşak Doku Ölçümleri

Çalışmamızda, alt dudakta (LL-S) $1,1\pm1,38$ mm protrüzyon bulundu.

Alt dudaktaki ileri yönde hareketin, alt keserlerin protrüzyonuna bağlı olduğu düşünülmektedir. Protrüze olmuş üst keserlerin desteğine bağlı olarak alt dudakta daha fazla protrüzyon meydana geldiği düşünülmektedir.

Chiu ve arkadaşları⁸⁷ pendulum ve distal jet apareylerini karşılaştırdıkları çalışmada, distal jet grubunda daha fazla olmak üzere, her iki grupta da alt dudakta protrüzyon bildirmişlerdir.

Papadopoulos ve arkadaşları⁷⁸ modifiye jones jig apareyini kullandıkları çalışmada, molar distalizasyonu uygulanan hastalarda üst ve alt dudakların protrüzyonunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar kontrol grubu kullanmadıkları çalışmalarında üst dudağın protrüzyonunun, üst keserlerin proklinasyonu ve A noktasının öne hareketinden kaynaklandığını; alt çenenin sagittal yöndeki büyümesi sonucunda da alt dudağın protrüzyonunun meydana gelmiş olabileceğini bildirmişlerdir⁷⁸.

5.5.3. Model Değerlendirilmesi

5.5.3.1. Transversal Değişiklikler

Bu çalışmada, üst sağ (R4b⊥Y) ve sol (L4b⊥Y) birinci premolar dişlerde, transversal yönde sırasıyla 0,6±1,11 mm, 0,5±0,77 mm genişleme; ikinci sağ (R5b⊥Y) ve sol (L5b⊥Y) premolar dişlerde sırasıyla 1,6±0,84 mm, 1,6±0,79 mm genişleme bulundu.

Bu çalışmada kullanılan KIDS apareyinde ankraj olarak kullanılan diş, birinci premolar dişdir. Bukkal bölgeden TMA zembereğinin mezial kolu birinci premolar dişin braketine bağlandığından ve palatinal bölgeden rijit bir sistem olduğundan, resiprokal kuvvetler sonucunda meziale itilen birinci premolar dişler transversal yönde minimal genişleme gösterdiği düşünülmektedir.

Normal ark formunda, posterior bölgenin genişliği geriye doğru gittikçe artmaktadır. Birinci molar distalizasyonunu takiben ikinci premolar dişlerin distale sürüklenmeleri sonucunda, orta hat düzlemine uzaklıklarının arttığı düşünülmektedir.

Pek çok molar distalizasyonu çalışmasında premolar dişlerin transversal yöndeki hareketleri değerlendirilmemiştir^{51, 52, 73, 87, 89, 97, 113}.

Bolla ve arkadaşları¹⁴ distal jet apareyini inceledikleri çalışmada, birinci premolar ve Nance apareyinden destek alınarak molar distalizasyonu sonrası birinci ve ikinci premolar dişlerin transversal yönde genişliklerinde sırasıyla 0,5 mm ve 1 mm artış olduğunu bildirmişlerdir.

Ghosh ve Nanda¹⁰⁸ pendulum apareyini inceledikleri çalışmada, ikinci premolar dişlerin daha distale taşınması sonucunda, transversal yönde genişliklerinde 1,95 mm'lik artış olduğunu bildirmişlerdir.

Üst molar dişlerin transversal yönde genişlikleri değerlendirildiğinde, birinci sağ (R6mb $\perp$ Y) ve sol (L6mb $\perp$ Y) molar dişlerde sırasıyla 3,3 $\pm$ 1,41 mm ve 2,9 $\pm$ 1,57 mm; ikinci sağ (R7mb $\perp$ Y) ve sol (L7mb $\perp$ Y) molar dişlerde sırasıyla 2,0 $\pm$ 1,06 mm, 2,1 $\pm$ 1,22 mm artış gözlemlendi.

Üst molar dişlerin dental ark boyunca arkaya gitmesiyle transversal yöndeki genişlikleri arttığı düşünülmektedir.

Bolla ve arkadaşları¹⁴ distal jet apareyini uyguladıkları hastalarda, birinci ve ikinci molar dişlerin transversal yönde genişliklerinde sırasıyla 2,9 mm ve 1,1 mm artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu artışın, distalizasyon sırasında üst ve alt molarlar arasındaki transversal uyumun korunması açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Çeşitli ağız içi molar distalizasyon sistemlerinde üst molar dişlerin transversal yönde genişliklerinde artış bildirmişlerdir^{19, 108, 128}. Buna karşın Keleş ve Sayınsu⁸⁹, daha rijit bir sistem olan IBMD apareyi ile yapılan molar distalizasyonunda, molar dişlerin transversal yönde genişliklerinde anlamlı olmayan artış bildirmişlerdir.

5.5.3.2. Premolar ve Molar Dişlerin Rotasyonları

Bu çalışmada üst sağ (R4/Y°) ve sol (L4/Y°) birinci premolar dişlerde sırasıyla 4,3 $\pm$ 1,76°, 4,0 $\pm$ 5,67° distobukkal rotasyon gözlemlendi.

KIDS apareyinde kuvvet kaynağı olan TMA telinden hazırlanan loop'un mezial tarafının, birinci premolar dişlerin braketine bağlanmasıyla, premolar dişe distalden ve direnç merkezinin bukkalinden öne doğru kuvvet uygulayarak, distobukkal rotasyona neden olduğu düşünülmektedir.

Acar ve arkadaşları¹²⁵ pendulum apareyine K zembereğini ekleyerek yaptıkları çalışmada, çalışmamıza benzer şekilde birinci premolar dişe bukkalden kuvvet uygulayıp palatinalden Nance apareyine bağlamışlardır. Araştırmacılar birinci premolar dişlerde distobukkal rotasyon bildirmişlerdir.

Bu çalışmada üst sağ (R5/Y°) ve sol (R5/Y°) ikinci premolar dişlerde sırasıyla 3,0±5,45°, 3,4±2,18° distobukkal rotasyon gözlemlendi.

Birinci premolar dişlerin oklüzal yüzeylerinde bulunan oklüzal tırnakların interdijitasyonu engellemesi sonucu, ikinci premolar dişlerin ekstrüzyonu söz konusudur. Ekstrüze olan ikinci premolar dişlerin interseptal lifler aracılığıyla distale sürüklenmesi esnasında, oklüzal çatışmalardan dolayı distobukkal rotasyona uğradığı düşünülmektedir.

Molar distalizasyonu sırasında üst birinci molar dişlerde, uygulanan kuvvetlere bağlı rotasyonların meydana geldiği birçok çalışmada bildirilmiştir^{14, 60, 108, 111}. Çalışmamızda sağ (R6mb/Y°) ve sol (L6mb/Y°) birinci molar dişlerde sırasıyla 8,4±4,71° ve 7,4±6,22°'lik meziobukkal rotasyon bulundu.

Pek çok ağız içi molar distalizasyonu araştırmasında, çalışmamızdakine benzer miktarda birinci molar dişlerde meziobukkal rotasyon meydana geldiği bildirilmiştir^{18, 60, 109}.

Bukkal bölgeden kuvvet uygulayan Lokar apareyi ile yapılan çalışmalarda, KIDS apareyinde meydana gelen molar rotasyonundan daha fazla molar rotasyonu bildirilmiştir^{77, 127}. KIDS apareyinde palatal bölgedeki rehberlik tüpler sayesinde, birinci molar dişlerde daha az meziobukkal rotasyon meydana geldiği düşünülmektedir.

Ghosh ve Nanda¹⁰⁸ birinci molar dişin palatinalinden uygulanan kuvvetin distobukkal rotasyona sebep olması gerektiğini, ancak

pendulum apareyinde zembereğin aktivasyon hareketine bağılı olarak meziobukkal rotasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Bolla ve arkadaşları¹⁴ distal jet apareyi ile yaptıkları çalışmada, birinci molar dişlerde distobukkal rotasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Keleş ve Sayınsu⁸⁹, “Keleş Slider” apareyini tanıttıkları çalışmada, apareyin rijit olması nedeniyle birinci molar dişlerde minimal rotasyon hareketi meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda sağ (R7mb/Y°) ve sol (L7mb/Y°) ikinci molar dişlerde sırasıyla $8,1\pm5,09^\circ$ ve $6,1\pm7,97^\circ$ ’lik meziobukkal rotasyon bulundu.

Birinci molar dişlere uygulanan kuvvetin ikinci molar dişlere iletilmesiyle, ikinci molar dişlerde de benzer meziobukkal rotasyona neden olduğu düşünülmektedir.

Bondemark ve arkadaşları⁵² yayları ve magnetleri karşılaştırdıkları çalışmada, her iki grupta ikinci molar dişlerde benzer miktarda meziobukkal rotasyon bildirmişlerdir.

Ghosh ve Nanda¹⁰⁸ pendulum apareyini inceledikleri çalışmada, birinci molar dişlerdeki meziobukkal rotasyona benzer şekilde ikinci molar dişlerde de meziobukkal rotasyon bildirmişlerdir.

5.5.4. Tedavi Süresi ve Aylık Molar Distalizasyon Hızı

Bu çalışmada uygulama grubunda uygulama süresi 7.8 ± 1.41 ve kontrol grubunda takip süresi $6,0\pm0,22$ ay bulundu.

Çalışmanın başında kontrol grubunun takip süresi 6 ay olarak kabul edildi. Ancak uygulama grubuna dahil edilen hastaların tam sınıf II ilişkiye sahip olmasının tedavi süresini uzattığı düşünülmektedir.

Angelier ve arkadaşları¹³¹ 12 tam ve 10 başabaş sınıf II, toplam 22 hastaya pendulum apareyini uyguladıkları çalışmada, molar distalizasyonu süresinin ortalama 5,85 ay olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda molar distalizasyonunun daha uzun sürmesinin uygulama grubundaki 20 bireyin tam sınıf II ilişkiye sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Patel ve arkadaşları⁷⁵ Jones jig ve pendulum apareylerini karşılaştırdıkları çalışmada, Jones jig grubunda çoğu başabaş ve çeyrek sınıf II molar ilişkiye sahip 20 hastanın molar distalizasyonu süresinin 10,92 ay; pendulum grubunda ise çoğu başabaş ve üç çeyrek sınıf II molar ilişkiye sahip 20 hastanın molar distalizasyonu süresinin 14,16 ay olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, diğer molar distalizasyonu çalışmalarına göre bu sürenin daha uzun olmasının, uygulama süresinin lateral sefalometrik radyografların alındığı tarihlere göre hesaplanmasından meydana gelmiş olabileceğini bildirmişlerdir.

Ngantung ve arkadaşları⁸³ sınıf II molar ilişkisi 3-4 mm'den daha az olan bireyleri dahil ettikleri distal jet çalışmalarında, molar distalizasyonu süresinin 6,7 ay olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada uygulama grubunda aylık molar distalizasyon hızı $0,8 \pm 0,20$ mm/ay bulundu.

Ağız içi molar distalizasyonu çalışmalarında, farklı miktarlarda distalizasyon hızı bildirilmiştir ($0,3-1,7$ mm/ay)^{74, 78, 97, 132}.

Molar distalizasyonu uygulamalarında; kuvvet uygulama bölgesi, ikinci ve üçüncü molar dişlerin varlığı, gerekli distalizasyon miktarı ve farklı ölçüm yöntemlerinin kullanılması gibi nedenlerden dolayı farklı molar distalizasyon hızları ortaya çıkmaktadır.

Bolla ve arkadaşları¹⁴ distal jet apareyini inceledikleri çalışmada, distalizasyon hızını $0,6$ mm/ay olarak bildirmişlerdir. Molar

distalizasyonu çalışmalarında uygulama suresini ve distalizasyon hızını belirlemek için, tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmlerin tarihleri karřılařtırılmaktadır¹⁴. Patel ve arkadaşları⁷⁵, lateral sefalometrik filmler alındıktan birkaç hafta veya ay sonra apareyin uygulanmasının, tedavi suresini etkilediğini bildirmişlerdir⁷⁵. Tedaviye başlama zamanının hesaplanması ve molar ve premolar dişlerin devrilmesinin ölçülmesindeki hatalar; hesaplanan distalizasyon hızının diğerk çalışmaların sonuçlarıyla farklılık göstermesine neden olabilmektedir¹⁴. Bu çalışmada uygulama başlangıç ve bitiş zamanları kriter olarak kullanıldı ve lateral sefalometrik filmlerin uygulama başında ve sonunda alınmasına dikkat edildi.

6. SONUÇ

Bu tez çalışmasının sonuçları, KIDS apareyinin orta şiddette çapraşıklığı olan dişsel sınıf II vakalarda çekimsiz tedavi için uygun bir seçenek olabileceğini göstermektedir.

Vaka seçiminde, ankraj bölgesindeki istenmeyen etkileri ve iskeletsel vertikal yön değişimlerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Sabit tedavi sonrasında ortaya çıkabilecek dentoalveolar ve iskeletsel değişimlerin ve elde edilen sonuçların kalıcılığının değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

KIDS apareyinin iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokulardaki etkilerini incelediğimiz çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz önemli sonuçlar şunlardır:

1. İskeletsel sagittal değerlerde istatistiksel olarak önemli bir değişim izlenmezken, vertikal değerlerde alt çenenin posterior rotasyonuna bağlı olarak alt ön yüz yüksekliğinde önemli artış izlenmiştir.
2. Uygulama grubunda ortalama 7,8 aylık sürede birinci molar dişlerde $5,7\pm0,76$ mm distalizasyonla birlikte $5,3\pm3,20$ derecelik distale devrilme meydana gelmiştir.
3. Uygulama grubunda ikinci molar dişlerde $4,6\pm0,95$ mm distalizasyonla birlikte $7,7\pm3,60$ derecelik distale devrilme meydana gelmiştir.
4. Bütün vakalarda uygulama sonunda sınıf I molar ilişkisi elde edilmiştir.
5. İkinci premolar dişlerde distale hareket ve distale devrilme izlenmiştir.
6. Birinci premolar dişlerde meziale hareket ve keser dişlerde protrüzyonla birlikte proklinasyon meydana gelmiştir.

7. Alt keserlerde ve birinci molar dişlerde meziale devrilme ve ekstrüzyon meydana gelmiştir.

8. Üst birinci ve ikinci molar dişlerde intrüzyon gözlenirken, birinci ve ikinci premolar dişlerde ve keserlerde ekstrüzyon gözlenmiştir.

9. Overjette artış izlenirken, overbite miktarında azalma meydana gelmiştir.

10. Model değeriendirilmesinde üst premolar ve molar dişlerde transversal yönde genişleme meydana gelmiştir.

11. Molar dişlerde meziobukkal, premolar dişlerde distobukkal rotasyon izlenmiştir.

7. ÖZET

“Üst birinci molar distalizasyonunda kullanılan KIDS apareyinin iskeletsel ve dişsel etkilerinin incelenmesi”

Bu çalışmanın amacı, sınıf II maloklüzyonların tedavisinde üst birinci molar dişin distalizasyonu amacıyla kullanılan KIDS apareyinin iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokularda meydana getirdiği değişimleri, kontrol grubuyla karşılaştırarak incelemektir.

Araştırmamıza daimi dentisyonda ve dişsel sınıf II maloklüzyona sahip, üst ikinci molar dişleri sürmüş ve oklüzyonda olan, iskeletsel vertikal boyutları normal sınırlar içerisindeki 21 kız ve 19 erkek birey dahil edildi.

Uygulama grubunu oluşturan ve ortalama kronolojik yaşı $14,4 \pm 1,42$ yıl olan 9 kız ve 11 erkek bireye üst molar distalizasyonu amacıyla KIDS apareyi uygulandı. Bu bireylerde, distalizasyona başlamadan önce üst üçüncü molar dişlerin pozisyonu değerlendirilerek ikinci molar trifurkasyon hattının altında olan vakalarda bu dişlerin çekimi yapıldı. Uygulama grubunda distalizasyon süresinin ortalama 7,8 ay olduğu bulundu.

Uygulama grubunu oluşturan bireylere ait kayıtlar, kronolojik yaş ortalaması $14,3 \pm 1,44$ yıl olan ve 12 kız ve 8 erkekten oluşan bir kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Kontrol grubundaki bireyler 6,0 ay süreyle takip edildi. Uygulama grubundaki bireylerden distalizasyon öncesi ve sonrası, kontrol grubundaki bireylerden ise kontrol dönemi başında ve sonunda lateral sefalometrik ve panoramik radyografiler ile dijital ortodontik tanı modelleri alındı.

Ölçümlerin tekrarlanabilirliği Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı ile analiz edildi. Uygulama ve kontrol grubuna ait grup içi farkların

değerlendirilmesinde eşleştirilmiş t-testi ve Wilcoxon testi; gruplar arası farkların karşılaştırılmasında ise bağımsız t-testi ve Mann Whitney U testi kullanıldı. $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

KIDS apareyi ile üst birinci molar dişte ortalama $5,7\pm0,76$ mm'lik distalizasyon ve $5,3\pm3,20$ derecelik distale devrilme izlendi. Üst birinci premolar dişte $1,9\pm 0,64$ mm meziale hareket ve $2,4\pm2,03$ derecelik meziale devrilme; üst keserlerde ise $4,6\pm 3,31$ derecelik proklinasyon ve $1,6\pm1,05$ mm'lik protrüzyon ile karakterize bir ankraj kaybı görüldü. İskeletsel ölçümler değerlendirildiğinde; ön yüz yüksekliğinde ve mandibulanın vertikal konumunu değerlendiren açılardaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu ölçümlerin araştırma sonu değerleri de uygulama grubunda kontrol grubuna göre önemli düzeyde büyük bulundu .

Anahtar Kelimeler: Sınıf II maloklüzyon, molar distalizasyonu, KIDS apareyi.

8. SUMMARY

“Evaluation of skeletal and dental effects of KIDS appliance used in upper first molar distalization”

The aim of this study is to evaluate the skeletal, dentoalveolar and soft tissue effects of KIDS's appliance, which is used for treatment of Class II malocclusions via distalization of upper first molar and to compare the results with a control group.

Twenty-one female and 19 male patients who were in permanent dentition with their upper second molars in occlusion, had dental Class II malocclusion and normal skeletal vertical dimensions were included in our study.

KIDS's appliance was applied for upper molar distalization to 9 female and 11 male patients with a mean chronological age of $14,4 \pm 1,42$ years, who constituted the appliance group. These patients were evaluated for the position of upper third molars prior to distalization process and when upper third molars were under the trifurcation line of second molars, they were extracted. The mean time of distalization in appliance group was 7,8 months.

The records of patients in appliance group were compared with the records of a control group that included 12 female 8 male patients with a mean chronological age of $14,3 \pm 1,44$ years. The observation time for the control group was 6,0 months. Lateral cephalometric and panoramic radiographs as well as digital dental casts were taken at the beginning and end of treatment and observation periods in appliance group and control group, respectively.

The repeatability of measurements were evaluated with Intraclass Correlation Coefficient. Intra group comparisons in both groups

were assessed by paired-t test and Wilcoxon test whereas comparisons between groups were analyzed within dependent-t test and Mann Whitney U test. $P < 0.05$ was assigned as statistically significant.

With KIDS appliance, $5,7 \pm 0,76$ mm distalization and $5,3 \pm 3,20$ degree distal tipping of upper first molars were recorded. An anchorage loss characterized with $1,9 \pm 0,64$ mm mesialization and $2,4 \pm 2,03^\circ$ mesial tipping of upper first premolars together with $1,6 \pm 1,05$ mm protrusion and $4,6 \pm 3,31^\circ$ proclination of upper incisors was found. When skeletal measurements were evaluated, increases in anterior face height and angles evaluating vertical position of mandible were found to be statistically significant. The posttreatment values of these parameters were also significantly higher in appliance group when compared to control group.

Keywords: Class II malocclusion, molar distalization, KIDS appliance.

9. KAYNAKLAR

1. Proffit W. Contemporary Orthodontics. Philadelphia: Mosby; 2013.
2. Clark WJ. The twin block traction technique. Eur J Orthod 1982;4(2):129-38.
3. Faltin KJ, Faltin RM, Baccetti T, Franchi L, Ghiozzi B, McNamara JA, Jr. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. Angle Orthod 2003;73(3):221-30.
4. Graber TM, Vanarsdall RL, Vig K. Orthodontics Current Principles and Techniques. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2000.
5. Kirjavainen M, Kirjavainen T, Hurmerinta K, Haavikko K. Orthopedic cervical headgear with an expanded inner bow in class II correction. Angle Orthod 2000;70(4):317-25.
6. Kingsley NW. A treatise on oral deformities as a branch of medical surgery. Appelton, New York. 1880, alınmıştır, Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996;110:639-46.
7. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxilla . 6th ed., SS White Dental Manufacturing. Philadelphia, USA:1990, alınmıştır, Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996;110:639-46.
8. Armstrong MM. Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. Am J Orthod 1971;59(3):217-43.
9. Clemmer EJ, Hayes EW. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. Am J Orthod 1979;75(5):517-24.

10. Holland GN, Wallace DA, Mondino BJ, Cole SH, Ryan SJ. Severe ocular injuries from headgear. *Am J Orthod* 1986;89(2):173.
11. Ngan P, Kess B, Wilson S. Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96(1):47-53.
12. Samuels RH, Jones ML. Orthodontic facebow injuries and safety equipment. *Eur J Orthod* 1994;16(5):385-94.
13. Sfondrini MF, Cacciafesta V, Sfondrini G. Upper molar distalization: a critical analysis. *Orthod Craniofac Res* 2002;5(2):114-26.
14. Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. *Angle Orthod* 2002;72(5):481-94.
15. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod* 1992;26(11): 706-14.
16. Papadapulos M, Orthodontic treatment of class II noncompliant patient current principles and techniques. Thessaloniki: Elsevier; 2006.
17. Carano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod* 1996;30(7):374-80.
18. Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. *Eur J Orthod* 1992;14(4):264-72.
19. Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114(3):319-27.

20. Fortini A, Lupoli M, Parri M. The first class appliance for rapid molar distalization. *J Clin Orthod* 1999;33(6):322-8.
21. Blechman AM. Magnetic force systems in orthodontics. Clinical results of a pilot study. *Am J Orthod* 1985;87(3):201-10.
22. Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E, Darendeliler A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends. *Angle Orthod* 1997;67(4):261-70.
23. Kinzinger G, Fuhrmann R, Gross U, Diedrich P. Modified pendulum appliance including distal screw and uprighting activation for non-compliance therapy of Class-II malocclusion in children and adolescents. *J Orofac Orthop* 2000;61(3):175-90.
24. Kalra V. The K-loop molar distalizing appliance. *J Clin Orthod* 1995;29(5):298-301.
25. Karad A. KIDS: a new approach to distalize maxillary molars. *World J Orthod* 2008;9(3):244-54.
26. Graber T. Current orthodontic concepts and techniques. Philadelphia: W.B. Saunders; 1969.
27. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth, ed 7, Philadelphia, 1907, S.S. White Dental Manufacturing, alınmıştır, Bishara SE. Textbook of orthodontics. New York: W.B. Saunders; 2001.
28. Brunelle JA, Bhat M, Lipton JA. Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988-1991. *J Dent Res* 1996;75 Spec No:706-13.

29. Laine T, Hausen H. Occlusal anomalies in Finnish students related to age, sex, absent permanent teeth and orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1983;5(2):125-31.
30. Lavelle CL. A study of multiracial malocclusions. *Community Dent Oral Epidemiol* 1976;4(1):38-41.
31. Al-Emran S, Wisth PJ, Boe OE. Prevalence of malocclusion and need for orthodontic treatment in Saudi Arabia. *Community Dent Oral Epidemiol* 1990;18(5):253-5.
32. Baume LJ. The pattern of dental disease in French Polynesia. *Int Dent J* 1973;23(4):579-84.
33. De Muniz BR. Epidemiology of malocclusion in Argentine children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1986;14(4):221-4.
34. Sari Z, Uysal T, Karaman Aİ, Başçifçi FA, Üşümez S, Demir A. Orthodontic malocclusions and evaluation of treatment alternatives: An epidemiologic study. *Türk Ortodonti dergisi* 2003;16(2):119-26.
35. Bishara S. Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Semin Orthod* 2006;12:11-24.
36. Brin I, Kelley MB, Ackerman JL, Green PA. Molar occlusion and mandibular rotation: a longitudinal study. *Am J Orthod* 1982;81(5):397-403.
37. McNamara JA, Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod* 1981;51(3):177-202.
38. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod* 1985;88(3):242-51.

39. Graber T, Rakosi T, Petrovic A. Dentofacial orthopedics with functional appliances. St.Louise,Missouri: Mosbey; 1997.
40. Bishara SE. Textbook of orthodontics. New York W.B Saunders Company; 2001.
41. Luppanapornlarp S, Johnston LE, Jr. The effects of premolar-extraction: A long-term comparison of outcomes in "clear-cut" extraction and nonextraction class II patients. Angle Orthod 1993;63(4):257-72.
42. Sinclair PM. The reader's corner. J. Clin. Orthod 1994;28:361-63.
43. Ülgen M, Ortodontik Tedavi Prensipleri. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi; 1990.
44. Coben SE. Growth and class II treatment. Am J Orthod 1966;52(1):5-26.
45. Asbell MB. A brief history of orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1990;98(3):206-13.
46. Oppenheim A. Biologic orthodontic therapy and reality. Angle Orthod 1936;6(3):153-83.
47. Kloehn SJ. Guiding alveolar growth and eruption of teeth to reduce treatment time and produce a more balanced denture and face. Angle Orthod 1947;17(1):10-33.
48. Poulton DR. The influence of extraoral traction. Am J Orthod 1967;53(1):8-18.
49. Pavlick CT, Jr. Cervical headgear usage and the bioprogressive orthodontic philosophy. Semin Orthod 1998;4(4):219-30.

50. Chaconas SJ, Caputo AA, Davis JC. The effects of orthopedic forces on the craniofacial complex utilizing cervical headgear appliances. *Am J Orthod* 1976;69(5):527-39.
51. Bondemark L. A comparative analysis of distal maxillary molar movement produced by a new lingual intra-arch Ni-Ti coil appliance and a magnetic appliance. *Eur J Orthod* 2000;22(6):683-95.
52. Bondemark L, Kurol J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. *Angle Orthod* 1994;64(3):189-98.
53. Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM, Berger DG. Distalization of molars with repelling magnets. *J Clin Orthod* 1988;22(1):40-4.
54. Steger ER, Blechman AM. Case reports: molar distalization with static repelling magnets. Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108(5):547-55.
55. Bondemark L, Kurol J, Hallonsten AL, Andreasen JO. Attractive magnets for orthodontic extrusion of crown-root fractured teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112(2):187-93.
56. Hwang HS, Lee KH. Intrusion of over erupted molars by corticotomy and magnets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120(2):209-16.
57. Daskalogiannakis J, McLachlan KR. Canine retraction with rare earth magnets: an investigation into the validity of the constant force hypothesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109(5):489-95.
58. Darendeliler MA, Joho JP. Class II bimaxillary protrusion treated with magnetic forces. *J Clin Orthod* 1992;26(6):361-8.
59. Darendeliler MA, Chiarini M, Joho JP. Early class III treatment with magnetic appliances. *J Clin Orthod* 1993;27(10):563-9.

60. Itoh T, Tokuda T, Kiyosue S, Hirose T, Matsumoto M, Chaconas SJ. Molar distalization with repelling magnets. *J Clin Orthod* 1991;25(10):611-7.
61. Chaconas SJ, Caputo AA, Harvey K. Orthodontic force characteristics of open coil springs. *Am J Orthod* 1984;85(6):494-7.
62. Boshart BF, Currier GF, Nanda RS, Duncanson MG, Jr. Load-deflection rate measurements of activated open and closed coil springs. *Angle Orthod* 1990;60(1):27-32.
63. Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese NiTi coils used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99(6):564-6.
64. Pieringer M, Droschl H, Permann R. Distalization with a Nance appliance and coil springs. *J Clin Orthod* 1997;31(5):321-6.
65. Erverdi N, Koyuturk O, Kucukkeles N. Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. *Br J Orthod* 1997;24(1):47-53.
66. Wilson WL, Wilson RC. Modular 3D appliances. Problem solving in edgewise, straightwire, and lightwire treatment. *J Clin Orthod* 1984;18(4):272-81.
67. Wilson WL, Wilson RC. Multi-directional 3D functional Class II treatment. *J Clin Orthod* 1987;21(3):186-9.
68. Muse DS, Fillman MJ, Emmerson WJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104(6):556-65.
69. Ucem TT, Yuksel S, Okay C, Gulsen A. Effects of a three-dimensional bimetric maxillary distalizing arch. *Eur J Orthod* 2000;22(3):293-8.

70. Altug-Atac AT, Erdem D. Effects of three-dimensional bimetric maxillary distalizing arches and cervical headgear on dentofacial structures. *Eur J Orthod* 2007;29(1):52-9.
71. Jones RD, White JM. Rapid Class II molar correction with an open-coil jig. *J Clin Orthod* 1992;26(10):661-4.
72. Brickman CD, Sinha PK, Nanda RS. Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118(5):526-34.
73. Haydar S, Uner O. Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(1):49-53.
74. Runge ME, Martin JT, Bukai F. Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115(2):153-7.
75. Patel MP, Janson G, Henriques JF, de Almeida RR, de Freitas MR, Pinzan A, et al. Comparative distalization effects of Jones jig and pendulum appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135(3):336-42.
76. Scott MW. Molar distalization: more ammunition for your operator. *Oral Health* 1996;86(9):7-10.
77. Ertugay E. Lokar distalizasyon apareyi ile iki farklı kuvvet uygulamasının üst molar dislerin distalizasyonu sırasında oluşturduğu iskeletsel ve dental değişimlerin karşılaştırılması Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi;2001.
78. Papadopoulos MA, Mavropoulos A, Karamouzos A. Cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar

distalization using a non-compliance intraoral appliance. *J Orofac Orthop* 2004;65(2):123-36.

79. Brantely W, Eliades T, Orthodontic materials scientific and clinical aspects. New york: Thieme; 2001.
80. Burstone CJ, Goldberg AJ. Beta titanium: a new orthodontic alloy. *Am J Orthod* 1980;77(2):121-32.
81. Locatelli R, Bednar J, Dietz VS, Gianelly AA. Molar distalization with superelastic NiTi wire. *J Clin Orthod* 1992;26(5):277-9.
82. Giancotti A, Cozza P. Nickel titanium double-loop system for simultaneous distalization of first and second molars. *J Clin Orthod* 1998;32(4):255-60.
83. Ngantung V, Nanda RS, Bowman SJ. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120(2):178-85.
84. Keles A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. *Eur J Orthod* 2001;23(5):507-15.
85. Ghosh J, Nanda RS. Class II, Division 1 malocclusion treated with molar distalization therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110(6):672-7.
86. Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod* 1997;67(4):249-60.
87. Chiu PP, McNamara JA, Jr. Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128(3):353-65.

88. Hilgers JJ. A palatal expansion appliance for non-compliance therapy. *J Clin Orthod* 1991;25(8):491-7.
89. Keles A, Sayinsu K. A new approach in maxillary molar distalization: intraoral bodily molar distalizer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(1):39-48.
90. Hass SE, Cisneros GJ. The goshgarian transpalatal bar: A clinical and an experimental investigation. *Seminars in Orthod* 2000;6(2):98-105.
91. Baccetti T, Franchi L. A new appliance for molar distalization. *Ortho News* 2001(1):2-6.
92. Paz M. Nonextraction therapy benefits from small expansion appliance. *Clinical Impressions* 2001(10):12-15.
93. Walde KC. The simplified molar distalizer. *J Clin Orthod* 2003;37(11):616-9.
94. http://www.forestadent.com/documentpool/anleitungen/FROG_Lab_en_dt_fr.pdf.
95. Gencer D. Frog apareyi ile molar distalizasyonunun iskeletsel ve dentoalveolar yapılar üzerine etkilerinin incelenmesi . Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2011.
96. Greenfield RL. Fixed piston appliance for rapid Class II correction. *J Clin Orthod* 1995;29(3):174-83.
97. Fortini A, Lupoli M, Giuntoli F, Franchi L. Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125(6):697-704.
98. Papadopoulos MA, Melkos AB, Athanasiou AE. Noncompliance maxillary molar distalization with the first class appliance: a

randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(5):586 e1-86 e13.

99. Kinzinger GS, Gross U, Fritz UB, Diedrich PR. Anchorage quality of deciduous molars versus premolars for molar distalization with a pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127(3):314-23.
100. Mandurino M, Balducci L. Asymmetric distalization with a TMA transpalatal arch. *J Clin Orthod* 2001;35(3):174-8.
101. Korrodi Ritto A. Removable molar distalization splint. *J Clin Orthod* 1995;29(6):396-7.
102. Toroglu MS, Kircelli BH, Kadioglu O. Essix plates for anterior anchorage reinforcement. *J Clin Orthod* 2003;37(5):252-4.
103. Bowman SJ. Modifications of the distal jet. *J Clin Orthod* 1998;32(9):549-56.
104. Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *Angle Orthod* 2002;72(2):167-74.
105. Maino BG, Bednar J, Pagin P, Mura P. The spider screw for skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 2003;37(2):90-7.
106. Sugawara J, Kanzaki R, Takahashi I, Nagasaka H, Nanda R. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(6):723-33.
107. Kinzinger G, Fritz U, Diedrich P. Bipendulum and quad pendulum for non-compliance molar distalization in adult patients. *J Orofac Orthop* 2002;63(2):154-62.

108. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110(6):639-46.
109. Mavropoulos A, Karamouzos A, Kiliaridis S, Papadopoulos MA. Efficiency of noncompliance simultaneous first and second upper molar distalization: a three-dimensional tooth movement analysis. *Angle Orthod* 2005;75(4):532-9.
110. Graber T. Extraoral forces—facts and fallacies. *American Journal of Orthodontics* 1955;41:490-505.
111. Kinzinger GS, Fritz UB, Sander FG, Diedrich PR. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125(1):8-23.
112. Karlsson I, Bondemark L. Intraoral maxillary molar distalization. *Angle Orthod* 2006;76(6):923-9.
113. Bussick TJ, McNamara JA, Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(3):333-43.
114. Flores-Mir C, McGrath LM, Heo G, Major PW. Efficiency of molar distalization with the XBow appliance related to second molar eruption stage. *Eur J Orthod* 2013;35(6):745-51.
115. Bowman SJ, Johnston LE, Jr. The esthetic impact of extraction and nonextraction treatments on Caucasian patients. *Angle Orthod* 2000;70(1):3-10.
116. Bishara SE, Cummins DM, Zaher AR. Treatment and posttreatment changes in patients with Class II, Division 1 malocclusion after

extraction and nonextraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111(1):18-27.

117. Basdra EK, Huber H, Komposch G. A clinical report for distalizing maxillary molars by using super-elastic wires. *J Orofac Orthop* 1996;57(2):118-23.
118. Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114(1):66-72.
119. Caprioglio A, Fontana M, Longoni E, Cozzani M. Long-term evaluation of the molar movements following Pendulum and fixed appliances. *Angle Orthod* 2013;83(3):447-54.
120. Janson G, Sathler R, Fernandes TM, Zanda M, Pinzan A. Class II malocclusion occlusal severity description. *J Appl Oral Sci* 2010;18(4):397-402.
121. Grec RH, Janson G, Branco NC, Moura-Grec PG, Patel MP, Castanha Henriques JF. Intraoral distalizer effects with conventional and skeletal anchorage: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143(5):602-15.
122. Mullen SR, Martin CA, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(3):346-52.
123. Quimby ML, Vig KW, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod* 2004;74(3):298-303.
124. Erdinç AM, Doğan S, Dinçer B. Digital Modellerde Güvenirlilik. *Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2008(29):99-103.

125. Acar AG, Gursoy S, Dincer M. Molar distalization with a pendulum appliance K-loop combination. Eur J Orthod 2010;32(4):459-65.
126. Buğra A. Tek taraflı molar distalizasyonu için geliştirilen mini-vida destekli yeni bir yöntemin dişsel ve iskeletsel etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2013.
127. Kaan E. Modifiye lokar apereyinin ortodontik bölgeye etkisi. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2007.
128. Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. Angle Orthod 2006;76(4):650-9.
129. Kinzinger GS, Eren M, Diedrich PR. Treatment effects of intraoral appliances with conventional anchorage designs for non-compliance maxillary molar distalization: a literature review. Eur J Orthod 2008;30(6):558-71.
130. Sayinsu K, Isik F, Allaf F, Arun T. Unilateral molar distalization with a modified slider. Eur J Orthod 2006;28(4):361-5.
131. Angelieri F, Almeida RR, Almeida MR, Fuziy A. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;129(4):520-7.
132. Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM. The use of magnets to move molars distally. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989;96(2):161-7.

10.2. EK 2

ÇOCUK HASTALARDA YAPILACAK KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN“EBEVEYN” BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan “Üst birinci molar distalizasyonunda kullanılan KIDS apareyinin iskeletsel ve dişsel etkilerinin incelenmesi” isimli bir çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapıldığını, çocuğunuzla ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neler içerdiğini, olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlıklarını bilmeniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırın ve bu bilgileri ailenizle, çocuğunuzla ve/veya doktorunuzla tartışın. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Çalışmanın amaçları ve dayanağı nelerdir, çocuğumdan başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

Araştırmamızın amacı, KIDS aygıtı kullanarak üst 1.büyükazı dişin arkaya itilmesi sağlayıp bu aygıtın etkinliği ve ortodontik bölgeye olan etkilerini araştırmaktır. Üst çenede erken süt dişi kayıpları veya yaygın süt dişi çürüklerine bağlı olarak üst 1.büyükazı dişlerin üst diş kavsinde çapraşıklıklar oluşturarak daha önde konumlanmasına bağlı normal olmayan kapanış meydana gelmektedir. Bu bozukluğun tedavisinde KIDS aygıtı kullanılacaktır. Üst 1.büyükazı dişlerin arkaya itilmesinde kullanılan

aygıtlarla ve çalışmamızda kullanılacak KIDS aygıtıyla ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaya 25 kişi dahil edilecektir.

Çocuğum bu çalışmaya katılmalı mı?

Çocuğunuzun bu çalışmada yer alıp almaması tamamen size bağlıdır. Eğer katılmasına izin verirseniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalanmak için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda çocuğunuzu çalışmadan çekebilirsiniz. Eğer katılmasını istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından çocuğunuz için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çocuğunuzun çalışmaya devam etmesinin yararlı olmayacağına karar verebilir ve onu çalışma dışı bırakabilir.

Çocuğum için önerilen araştırma yöntemi/ilacı dışında başka alternatif tedaviler var mı?

Üst 1.büyükazı dişlerin arkaya itilmesinde kullanılan birçok aygıt bulunmaktadır, bu aygıtlar ağız içi ve ağız dışı olarak ikiye ayrılır. Ağız içi yöntemlerine Headgear aygıtı; ağız dışı yöntemlerine pendulum, jones jig, distal Jet, first Class aygıtları örnek verilebilir.

Çocuğum bu çalışmaya katılırsa onu neler bekliyor?

Bu araştırmada üst çene damak bölgesine rehberlik aygıtı yapıştırılacaktır. Yanak tarafından da 1.küçükazı ve 1.büyükazı dişleri arasına büküm içeren tel takılacaktır. Bu araştırmanın ön görülen süresi 6-8 aydır. Bu aygıtlarla üst 1.büyükazı dişlerin istendiği kadar arkaya itilmesinden sonra ortodontik tedavi rutin aygıtlarla devam edecektir.

Çocuğumun ne yapması gerekiyor?

Her ortodontik tedavi göreceğ birey gibi bu çalışmaya dahil olacak bireyler de tedavi öncesinde ve süresince ağız bakımlarının en iyi düzeyde olmalarına özen göstermelidirler. Ortodontik tedavi öncesinde varsa diş çürükleri tedavi edilmeli ve dişeti sağlıklı olmalıdır. Tedavi sırasında takılan aygıt, elastik, ağız içi ve dışı aygıtların önerdiğimiz saat ve şekilde takılması gerekmektedir. Aygıt takılı olduğu sürece aygıtlarda kırılmaya neden olabileceği belirtilen ve çürük oluşmasına neden olabilecek yiyeceklerin yenilmemesi gerekmektedir. Ayrıca hasta kontrol saatlerine uymalıdır.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları nelerdir, çocuğumun görebileceği olası bir zarar durumunda ne yapılacaktır?

Bu araştırmada, ortodontik tedaviye ilk başlandığında dişlerde ağrı olması son derece normaldir. 3-4 gün içerisinde bu ağrı azalarak kaybolacaktır. Ayrıca ortodontik tedavi esnasında dişlerde hafif sallanma olabilir, bu normaldir, nedeni dişlerin çene kemikleri üzerinde hareket etmesidir.

Üst çene damak bölgesine uygulanacak olan rehberlik aygıtına alışma süresi yaklaşık bir haftadır. Uygulamada üst çene damak kısmına uygulanan rehberlik aygıtı nedeniyle dişeti bölgesinde hafif kızarıklık izlenebilmektedir. Ancak bunun önüne geçmek için aparey olabildiğince küçük olacak şekilde yapılacaktır. Dişlerin fırçalanması bu rahatsızlığın oluşmaması için çok önemlidir. Tedavi esnasında dişlerdeki çürükler ve dişetindeki sorunlar fakültemizde ilgili bölümlerde tedavi edilecektir. Dişeti rahatsızlıkları ve çürüklerin meydana gelmesini engellemek için kullanılan aygıtın dizaynı en uygun şekilde yapılacaktır. Tedavi sırasında acil durumlarda Dt.İbrahim BADER ile irtibata geçmelisiniz.

Çocuğumun bu çalışmada yer almasının yararları nelerdir?

Bu çalışmaya katılarak çocuğunuz tedavi sırası beklemeden hemen tedaviye başlamış olacaktır.

Çocuğumun bu çalışmaya katılmasının maliyeti nedir?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Çocuğumun kişisel bilgileri nasıl kullanılacak?

Çalışma doktorunuz çocuğunuz ile ilgili kişisel bilgileri, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak çocuğunuzun kimlik bilgileri gizli tutulacaktır. Çalışmanın sonunda, bu bilgiler hakkında bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak çocuğunuzun kimliği açıklanmayacaktır.

Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kime başvurabilirim?

Çalışma ilacı ile ilgili bir sorunuz olduğunda ya da çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Dt.İbrahim BADER

GÖREVİ : Doktora Öğrencisi

TELEFON : 0312 2034293

GÜDF Ortodonti Anabilim dalında, Dt.İbrahim BADER tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum.

Çocuğumun araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer çocuğumun çalışmaya katılmasını reddedersem, bu durumun çocuğumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden çocuğumu araştırmadan çekebilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımızda; herhangi bir saatte, Dt.İbrahim BADER, Gazi Üniversitesi Dişhekiöliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, 0312 2034293 'ten arayabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla, çocuğumun söz konusu klinik araştırmaya katılmasını gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Velisinin adı- soyadı:Tarih:

Velisinin imzası:

Araştıracının adı-soyadı, ünvanıTarih:

Adres:

Tel:

İmza:

10.3. EK 3

OKUL ÇAĞINDAKİ ÇOCUK HASTALARDA YAPILACAK KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN “HASTA” BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sevgili;

Benim adım Dt.İbrahim BADER Senin şu andaki hastalığın olan, Üst çenede erken süt dişi kayıpları veya yaygın süt dişi çürüklerine bağlı olarak üst 1.büyükazı dişlerin üst diş kavsinde çapraşıklıklar oluşturarak daha önde konumlanmasına bağlı normal olmayan kapanışa (angle sınıf II) sahip hastalarda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız, bu hastalığın tedavisinde kullanılan KIDS aygıtının kemiğe ve dişlere olan etkilerini incelemektir.

Araştırmaya ben, Dt.İbrahim BADER ve bazı başka doktorlar katılacaklar. Eğer sen de bu araştırmaya katılmayı istersen üst çene damak bölgesine rehberlik aygıtı yapıştırılacaktır. Yanak tarafından da 1.küçükazı ve 1.büyükazı dişleri arasına büküm içeren tel takılacaktır. Bu aygıtın kullanım süresi 6-8 aydır, sonra sabit ortodontik tedaviyle devam edilecektir. Tedavi sonunuda güzel bir görünüm sağlıklı bir kapanışa sahip olacaksın.

Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz ancak senin adın ve tahlil sonuçlarını kimseye açıklamayacağız.

Bu araştırma hakkında anne ve babana bilgi vereceğiz ve senin de bu çalışmaya katılıp katılmaman için onlardan izin alacağız. Sen de bu konuyu anne ve/veya baban ile konuşabilirsin. Eğer katılmak istemezsen hiç kimse sana kızmaz veya küsmez. Doktorlar sana önceden olduğu gibi iyi davranacak, tedavini aynen sürdürecektir.

Aklına Őimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim aşağıda yazıyor.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan lütfen aşağıya adını ve soyadını yazarak imzanı at. Daha sonra bu formun bir kopyası sana ve ailene verilecektir.

Çocuğun adı- soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı- soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

AraŐtırıcının adı-soyadı, ünvanı: Dt.İbrahim BADER , Doktora öğrencisi

Adres: Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakóltesi Ortodonti Anabilim Dalı Emek-ANKARA

Tel: 0312 2034293

İmza:

10.4. Teşekkür

Doktora eğitimimde destek ve katkılarından dolayı anabilim dalımızdaki bütün hocalarıma,

Tezimin istatistik değerlendirilmesindeki katkılarından dolayı Sn. Zeynep BIYIKLI GENÇTÜRK'e ve Sn. Ahmet GÜL'e,

Tezim sırasında bana verdikleri büyük destek için Dr.Nehir CANIGÜR BAVBEK ve tüm asistan arkadaşlarıma,

Hayatımın her aşamasında örnek aldığım, bana dış hekimliğini sevdiren ve bugünlere gelmemi sağlayan babam Dt. Ahmed BADER ve sevgisiyle bütün zorlukları bana unutturan annem Sabah BADER'e,

Tez çalışmam ve doktora eğitimim boyunca ve öncesinde olanca gücüyle manevi desteğini esirgemeyen sevgili eşim Dt. Gamze BADER'e,

Varlıklarıyla beni hayata bağlayan canım kızım Nihal BADER ve canım oğlum Ahmed BADER'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : İbrahim BADER

Doğum Yeri ve Tarihi : Khan younis / Filistin, 08.09.1982

Uyruğu : T.C.

Medeni Hali : Evli ve iki çocuk babası

Öğrenim Durumu:

2007- Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D. ANKARA

2001-2006 Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

1997-2000 Khan younis Lisesi, Filistin

Yabancı Dil:

İngilizce, Arapça