



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**SINIF III MALOKLÜZYONLARIN TEDAVİSİNDE MANDİBULADA
UYGULANAN EXTRA ALVEOLER MİNİ VİDA DESTEKLİ
DİSTALİZASYONUN DENTOALVEOLER ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DT. HASAN ÇINARCIK

2019- İZMİR

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SINIF III MALOKLÜZYONLARIN TEDAVİSİNDE MANDİBULADA
UYGULANAN EXTRA ALVEOLER MİNİ VİDA DESTEKLİ
DİSTALİZASYONUN DENTOALVEOLER ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DT. HASAN ÇINARCIK


DANIŞMAN
PROF. DR. ÖZLEM SEÇKİN

2019- İZMİR

TEZ DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

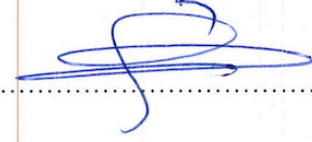
(Ad Soyadı) Hasan ÇINARCIK

(İmza)




Başkan : Prof. Dr. Özlem Seçkin

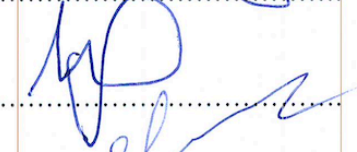
(Danışman)



Üye : Prof. Dr. Servet Doğan



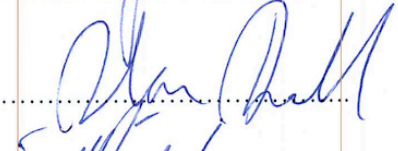
Üye : Prof. Dr. Münire Ece Sabah



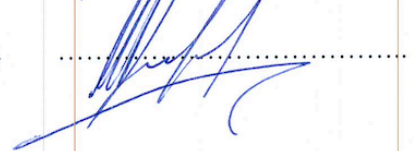
Üye : Doç. Dr. Candan Efeoğlu



Üye : Prof. Dr. İrfan Karadede



Üye : Doç. Dr. İlhan Metin Dağsuyu



Doktora tezinin kabul edildiği tarih: 31.01.2018

Önsöz

Ortodonti kliniğinde her geçen gün yeni metotların ortaya çıkması ile geçmiş yıllarda tedavisi zor olarak adlandırılan maloklüzyonlar kolaylıkla tedavi edilebilir olmuştur ve olmaya devam etmektedir. Çalışmamızda, uygulaması ortodontistler tarafından zor olarak tanımlanan sınıf III maloklüzyonların kamuflaj tedavisini değerli hocam Prof. Dr. Özlem Seçkin ile uygulamaya karar verdik. Bu konuda yapılan çalışmalar ve yeni metotlar sayesinde tedavi daha kolay gibi gözükse de bu metotların yan etkileri henüz bilinmemektedir. Biz de bu yan etkilere yoğunlaşarak ortodonti pratiğine ve literatürüne katkıda bulunmak istedik. Planlama, uygulama ve yazım aşamasında büyük keyif aldığım bu çalışmanın tüm meslektaşlarıma fayda sağlamasını dilerim.

İZMİR – 2019

Dt. Hasan ÇINARCIK

Özet

Amaç: Çalışmamızda, sınıf III maloklüzyona sahip, büyüme ve gelişim dönemi sonlanmış ya da sonlanmak üzere olan bireylerde, alt dental arkın distalizasyonu için köklere paralel konumda yerleştirilen mini vidalardan uygulanan kuvvetlerin, alt dental ark üzerindeki etkilerinin ve alt çene keser dişlerini çevreleyen alveoler kemik dokusundaki değişikliklerin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ve lateral sefalometrik filmler üzerinde incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran ve Angle sınıf III maloklüzyona sahip 22 birey (15 kız, 7 erkek) çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmamız tek gruptan oluşmakta olup, tüm bireylere Empower 2 (American Orthodontics, Kaliforniya, ABD) kendinden bağlanan braketler ve sırasıyla 0,014 HANT, 0,016 HANT, 0,016x0,025 HANT, 0,019x0,025 HANT, 0,019x0,025 paslanmaz çelik teller uygulanmıştır. Mini vidalar 0,019x0,025 paslanmaz çelik tele geçilen seans uygulanmış ve distalizasyon kuvveti termoset özellikli elastomerik zincirler yardımıyla aktiflenmiştir. Distalizasyon kuvvetinin başlatıldığı (T0) ve sonlandırıldığı seansta (T1) lateral sefalometrik filmler ve KIBT görüntüleri alınmıştır. Lateral sefalometrik görüntüler üzerinde sert ve yumuşak doku analizleri Dolphin Imaging Software Version 11.95.08.50 (Dolphin Imaging, Kaliforniya, ABD) programı kullanılarak yapılmıştır. Alınan KIBT kayıtları CS 3D Imaging (Carestream Dental LLC, Atalanta, USA) programı kullanılarak görüntülenmiştir. Bu görüntüler Adobe Photoshop CC 2019 20.0.6 (Adobe Inc., California, USA) programına aktarılarak ölçümler yapılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken normallik kontrolü Shaphiro-Wilk testi kullanılarak yapılmıştır. Normal dağılım sağlandığında bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır.

Bulgular: Sefalometrik film üzerinde yapılan iskeletsel analiz ölçümlerinde, T0 ve T1 dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunan tek değer Witts değeridir (3,34, $p<0,05$). Yapılan dişsel ölçümlerde, IMPA (10,72°, $p<0,05$), L1-NB açısı (10,41°, $p<0,05$), L1-NB mesafesi (3,10, $p<0,05$), Md1-MdOP (6,41°, $p<0,05$), Md1-Sn (3,75°, $p<0,05$) değerlerinin, T0 ve T1 dönemlerinde oluşan farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca tedavi sonunda palatal düzlem-oklüzal düzlem açısı 3,54°

azalmış, mandibuler düzlem-oklüzal düzlem açısı $2,78^{\circ}$ artmış olup bu iki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Yumuşak doku analizlerinde ise Li-E değeri 2,27 mm ve Li-S değeri 2,03 mm azalmış olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Alt çene sağ ve sol kanin dişlerinin mezial yüzeyleri arasından alınan KIBT verilerinde yapılan ölçümlere göre, T0 ve T1 dönemleri arasında, alt çene kanin dişlerinin mezial yüzeyleri arasında kalan bölgenin, 31 numaralı dişin mine-ement sınırının 3 mm altından alınan kesite göre horizontal düzlemde kapladığı alan $4,1\pm 5,19 \text{ mm}^2$ azalmış olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). 31, 32, 41, 42 numaralı dişlerin her birinin labial ve lingual yüzlerindeki alveoler kretin en tepe noktasından alınan kesitte hesaplanan alveoler kemik ile kök yüzey temas uzunluğu incelendiğinde, 42 numaralı dişin lingual yüzeyi hariç tüm yüzeylerde alveoler kemik ile kök yüzeyi temas uzunluğu anlamlı olarak azalmıştır ($p<0,05$).

Sonuç: Alt dental arkın total distalizasyonunun dentoalveoler etkilerinin incelendiği bu çalışmada, tedavi sonunda alt kesici dişlerin eğimleri azalmış, alt oklüzal düzlem saat yönünün tersine rotasyona uğramıştır. Uygulanan mekanik alt kesici dişleri çevreleyen alveoler kemik desteğinin azalmasını engellemekte yetersiz bulunmuştur. Konu ile ilgili daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sınıf III maloklüzyonlar; Mandibuler total ark distalizasyonu; Alt anterior alveoler kemik kaybı; Buccal shelf mini vidaları

Abstract

Aim: The aim of this study was to evaluate the dentoalveolar effects of mandibular total arch distalization with the help of force applied from buccal shelf screws and changes in the mandibular incisor alveolar bone tissue caused by this force with lateral cephalometric films and CBCT (Cone Beam Computed Tomography) in class III non-growing patients.

Materials and Methods: The sample included 22 subjects (15 females and 7 males) with Angle Class III malocclusion who admitted to Ege University Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics. Our study consists of a single group and Empower 2 (American Orthodontics, California, USA) self-ligating brackets were applied to all individuals. 0,014 HANT, 0,016 HANT, 0,016x0,025 HANT, 0,019x0,025 HANT, 0,019x0,025 stainless steel wires were applied to the individuals respectively. Mini screws were placed at the appointment which 0,019x0,025 stainless steel wire was applied and the distalization force was activated by thermoset elastomeric power chains. Lateral cephalometric films and CBCT images were obtained at the session which the distalization force was initiated (T0) and the session which the distalization force was terminated (T1). Skeletal and soft tissue analyzes on lateral cephalometric images were performed using the Dolphin Imaging Software Version 11.95.08.50 (Dolphin Imaging, California, USA). CBCT recordings were visualized using CS 3D Imaging (Carestream Dental LLC, Atlanta, USA). These images were transferred to Adobe Photoshop CC 2019 20.0.6 (Adobe Inc., California, USA) and measurements were made. Independent sample t-test and Saphiro-Wilk tests were used for statistical analysis.

Results: In the skeletal analysis measurements performed on cephalometric film, the only statistically significant value between T0 and T1 periods was Witts appraisal (3,34, $p < 0,05$). In dental measurements, IMPA ($10,72^\circ$, $p < 0,05$), L1-NB angle ($10,41^\circ$, $p < 0,05$), L1-NB distance (3,10, $p < 0,05$), Md1-MdOP ($6,41^\circ$, $p < 0,05$), Md1-Sn ($3,75^\circ$, $p < 0,05$) values were found to be statistically significant in T0 and T1 periods. Also, palatal plane-occlusal plane angle decreased by $3,54^\circ$, mandibular plane-occlusal plane angle increased by $2,78^\circ$ at the end of treatment and these two changes were statistically significant ($p < 0,05$). In soft tissue analysis, Li-E value

decreased by 2,27 mm and Li-S value decreased by 2,03 mm and was found to be statistically significant ($p < 0,05$). According to the CBCT datas taken from the area between the mesial surfaces of the right and left canine teeth of the lower jaw, the bone area was reduced $4,1 \pm 5,19 \text{ mm}^2$ and this was found to be statistically significant ($p < 0,05$). According to measurements of the length of the lower incisors' root surface contact with the alveolar bone, the length of the contact surface of the each tooth was significantly reduced. ($p < 0,05$).

Conclusion: In this study, which examined the dentoalveolar effects of total distalization of the lower dental arch, the inclinations of the lower incisors decreased and the lower occlusal plane was rotated counterclockwise. Treatment mechanics used in this study, were found to be insufficient to prevent the reduction of alveolar bone support surrounding lower incisors. Further comprehensive studies are needed.

Keywords: Class III malocclusions; Mandibular total arch distalization; Lower anterior alveolar bone loss; Buccal shelf miniscrews

İçindekiler

Önsöz.....	II
Özet	III
Abstract.....	V
İçindekiler	VII
Tablolar Dizini.....	X
Şekiller Dizini.....	XI
Grafikler Dizini.....	XII
Resimler Dizini	XIII
Kısaltma Listesi	XIV
1. Giriş ve Amaç.....	1
2. Genel Bilgiler.....	4
2.1 Sınıf III Maloklüzyonların Tanımı Ve Özellikleri	4
2.1.1. Epidemiyoloji.....	6
2.2. Etiyoloji.....	7
2.3. Tedavi Zamanlaması.....	8
2.4. Tedavi Yöntemleri.....	10
2.4.1. Ortopedik Tedavi	11
2.4.1.1. Fonksiyonel Apareyler.....	11
2.4.1.2. Çenelik (Chin Cup) Apareyi.....	12
2.4.1.3. Yüz Maskesi (Reverse Head-Gear)	12
2.4.2. Ortognatik Cerrahinin Eşlik Ettiği Tedaviler	14
2.4.3. Ortodontik Kamufraj Tedavisi.....	14
2.4.4. Mini Vidaların Kamufraj Tedavisindeki Yeri.....	15
3. Gereç ve Yöntem.....	17

3.1.	Bireylerin Seçimi	17
3.2.	Kayıtların Toplanması	19
3.3.	Klinik Uygulama	19
3.3.1.	Diş Yüzeylerinin Hazırlanması Ve Braketlerin Yapıştırılması	19
3.3.2.	Mini vidaların Uygulanması	20
3.3.3.	Distalizasyon Kuvvetinin Uygulanması	24
3.4.	Ölçüm Metodu.....	29
3.4.1.	Sefalometrik Yöntem.....	29
3.4.1.1.	İskeletsel Ölçümler (Şekil 3).....	33
3.4.1.2.	Dentoalveoler Ölçümler (Şekil 4)	35
3.4.1.3.	Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 5)	37
3.4.1.4.	Alt Kesici Dişe Ait Lineer Ölçümler (Şekil 6).....	38
3.4.2.	KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) yöntemi.....	39
3.5.	İstatistiksel Değerlendirme	43
3.5.1.	Ölçüm Hatası İle İlgili Değerlendirmeler	43
4.	Bulgular.....	44
4.1.	Metot Hatasının Değerlendirilmesi.....	44
4.2.	T0 ve T1 Dönemlerinde Alınan Lateral Sefalometrik Film Analizlerinin Değerlendirilmesi	45
4.3.	T0 ve T1 Dönemlerinde Alınan KIBT Görüntüleri Analizlerinin Değerlendirilmesi.....	62
5.	Tartışma	64
5.1.	Amacın Tartışılması.....	64
5.2.	Gereç ve Yöntemin Tartışılması	70
5.2.1.	Bireylerin Seçimi	70
5.2.2.	Yöntemin Tartışılması.....	72
5.3.	Bulguların Tartışılması.....	77
5.3.1.	Lateral Sefalometrik Film Analizi Bulgularının Tartışılması	77
5.3.2.	KIBT Analizi Bulgularının Tartışılması.....	80

6. Sonuç ve Öneriler.....	83
7. Kaynaklar.....	85
Ekler.....	108
Teşekkür	111
Özgeçmiş	113



Tablolar Dizini

Tablo 1: Cinsiyet dağılımları ve yaş ortalamaları	18
Tablo 2: KIBT ölçümlerine ait ICC değerleri	44
Tablo 3: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan iskeletsel ölçüm analizlerinin karşılaştırılması (Ort: Ortalama, SS: Standart sapma) (**p<0,001)	45
Tablo 4: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan iskeletsel ölçüm analizlerinin değişimleri (Ort: Ortalama, Std. Sapma: Standart sapma) (**P<0,001).....	46
Tablo 5: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan dişsel ölçüm analizlerinin karşılaştırılması (Ort: Ortalama, SS: Standart sapma) (*P<0,05, **P<0,001).....	48
Tablo 6: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan dişsel ölçüm analizlerinin değişimleri (*P<0,05, **P<0,001).....	49
Tablo 7: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan yumuşak doku ölçüm analizlerinin karşılaştırılması (Ort: Ortalama, SS: Standart sapma) (*P<0,05)	57
Tablo 8: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan yumuşak doku ölçüm analizlerinin değişimleri (**P<0,001).....	58
Tablo 9: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan dişsel lineer ölçümlerin analizlerinin karşılaştırılması (**P<0,001) (Ort: Ortalama, SS: Standart sapma)	61
Tablo 10: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan dişsel lineer ölçümlerin analizlerinin değişimleri(**P<0,001) (Ort: Ortalama).....	61
Tablo 11: Total distalizasyon süreleri (Ort: Ortalama, SS: Standart sapma).....	62
Tablo 12: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan alt çene anterior bölgedeki kemik alanı ve kemik-kök yüzeyi temas uzunluğu ölçüm analizlerinin değişimleri (*P<0,05, **P<0,001)	63

Şekiller Dizini

Şekil 1: Lateral sefalometrik film üzerinde yapılan analizde kullanılan noktalar.....	32
Şekil 2: Lateral sefalometrik film üzerinde yapılan analizde kullanılan düzlemler...	33
Şekil 3: İskeletsel açı ve uzaklık ölçümleri.....	35
Şekil 4: Dentaalveoler açı ve uzaklık ölçümleri.....	36
Şekil 5: Yumuşak doku ölçümleri.....	38
Şekil 6: Sefalometrik film üzerinde yapılan örnek ölçüm	39



Grafikler Dizini

Grafik 1: Witts değerinin zamansal değişimi.....	47
Grafik 2: Palatal d¼zlem-Okl¼zal d¼zlem açısının zamansal değişimi	50
Grafik 3: Mandibuler d¼zlem-Okl¼zal d¼zlem açısının zamansal değişimi.....	51
Grafik 4: IMPA açısının zamansal değişimi	52
Grafik 5: L1-NB açısının zamansal değişimi.....	53
Grafik 6: L1-NB mesafesinin zamansal değişimi	54
Grafik 7: Alt keser projeksiyonunun zamansal değişimi.....	55
Grafik 8: Alt keser inklinasyon açısının zamansal değişimi.....	56
Grafik 9: Li-S mesafesinin zamansal değişimi	59
Grafik 10: Li-E mesafesinin zamansal değişimi	60

Resimler Dizini

Resim 1: Buccal shelf bölgesine uygulanan 2x12 mm boyutlarında mini vida (OBS, 2x12 SS Mini-screw, Tayvan).....	20
Resim 2: Palpasyon ile buccal shelf bölgesinin tespiti.....	21
Resim 3: Steril pamuk pelet yardımı ile lokal dezenfeksiyon uygulaması.....	22
Resim 4: Keskin sond ucu ile mini vida giriş noktasının belirlenmesi	22
Resim 5: Mini vidanın uygulama başındaki konumu ve açısı	23
Resim 6: Mini vidanın uygulama sonundaki açısı ve konumu	23
Resim 7: Mini vidanın başından kanin braketin çengeline çizilen kuvveti vektörü ..	24
Resim 8: Distalizasyon kuvvetinin uygulanması	24
Resim 9: Çalışma grubundaki bir olgunun tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları	26
Resim 10: Çalışma grubundaki bir olgunun distalizasyon kuvveti uygulanmadan hemen önceki ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları	27
Resim 11: Çalışma grubundaki bir olgunun distalizasyon aşaması bittikten sonraki ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları.....	28
Resim 12: 31 numaralı dişin mine-sement sınırının 3 mm apikalinin referans noktası alındığı kesitin görüntüsü.....	41
Resim 13: 42 numaralı dişin labial yüzeyindeki alveoler kemiğin en tepe noktasının referans noktası alındığı kesitin görüntüsü	41
Resim 14: 31 numaralı dişin mine-sement sınırının 3 mm apikalinin referans noktası alındığı kesitin görüntüsünde yapılan kemik alanı ölçümü	42
Resim 15: 42 numaralı dişin labial yüzeyindeki alveoler kemiğin en tepe noktasının referans olarak alındığı kesitin görüntüsünde yapılan kök yüzeyine temas eden alveoler kemik uzunluğu ölçümü	42

Kısaltma Listesi

KIBT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
ABD	: Amerike Birleşik Devletleri
OBS	: Ortho Bone Screw
mm	: Milimetre
n	: Örneklem sayısı
NiTi	: Nikel-Titanyum
P	: P değeri
SS	: Standart sapma
Ort	: Ortalama
T0	: Distalizasyon kuvveti uygulanmadan önce
T1	: Distalizasyon kuvveti uygulandıktan sonra
%	: Yüzde işareti
°	: Derece işareti
gr	: Gram
cN	: Santinewton
MAD	: Manyetik aktivatörlü aparey (Magnetic Activator Device)
TME	: Temporomandibuler eklem
MBT	: McLaughlin, Bennett, Trevisi
HANT	: Isı ile aktifleşen nikel-titanyum tel (Heat activated nickel-titanium)

1. Giriş ve Amaç

Sınıf III maloklüzyonlarının tedavisi hem hastalar hem de ortodontistler için uygulanması en zor tedavilerden birisi olmuştur. Angle sınıf III maloklüzyonlar; üst çene gelişiminin yetersiz olduğu, alt çenenin normalden daha fazla geliştiği veya problemin her iki çenede kombine olarak bulunduğu ön arka yönde bir düzensizliktir. Bu 3 durumun her birinde uygulanması gereken tedavi yöntemi farklıdır (Campbell, 1983; Wendell, Nanda, & Ph, 1985; Ellis & McNamara, 1984).

Toplumlarda görülme tipi ve sıklığı farklı olmasına rağmen, bu maloklüzyonların en belirgin özellikleri ; konkav yüz profili, belirgin çene ucu, prognatik mandibula, retrüziv maksilla, alt ve üst keser dişlerin başa baş ilişkisi veya negatif overjet ve posterior bölgede çapraz kapanış olarak sayılabilir (Campbell, 1983; Wendell vd., 1985).

Üst çene gelişim yetersizliğine bağlı vakalarda, hasta büyüme ve gelişim döneminde ise, en uygun tedavi metodu yüz maskesi ile üst çeneye anterior yönde kuvvet uygulayarak ortopedik olarak protraksiyon sağlamaktır. Bu yöntem ile maksillanın komşu kafatası kemikleri ile yaptığı frontomaksiller, palatomaksiller, pterygopalatinal ve zygomatikomaksiller suturlarda hücrel aktivasyon ile birlikte kemik apozisyonu sağlanmakta ve böylece maksillanın anterior yöndeki büyümesi teşvik edilmektedir (Chong & Artun, 1996; Ellis & McNamara, 1984; T. M. Graber, 1969; Proffit, 1992; Takada, Petdachai, & Sakuda, 1993). Ayrıca yüz maskesine ek olarak, hızlı üst çene genişletme apareyleri ile üst çeneyi transversal yönde genişletmenin suturlardaki serbestleşmeyi sağlayarak maksillanın anterior yöndeki hareketine katkı sağladığını gösteren çalışmalar da mevcuttur. Problemin her iki çenede görüldüğü vakalarda bu iki tedavinin kombinasyonu kullanılabilir. Ancak bu yöntem hasta kooperasyonu gerektirdiği ve belirli yaş aralığında etkili olduğu için araştırmacılar alternatif tedavi yöntemi arayışları içine girmişlerdir. Alt çenede hafif ve orta düzeyde gelişim fazlalığı olan vakalarda çenelik (chin-cap), ortodontistler tarafından uygulanan bir başka seçenektir (Deguchi & McNamara, 1999; Ishii, Morita, Takeuchi, &

Nakamura, 1987; Liu vd., 2011; Mitani & Fukazawa, 1986; Sakamoto, Iwase, Uka, & Nakamura, 1984; Takada vd., 1993).

Büyüme ve gelişimi son bulmak üzere olan veya son bulmuş hastalarda bir diğer seçenek ortognatik cerrahidir. Bu yöntemde kompensasyon göstermiş olan alt ve üst keserler ideal konumlarına getirildikten sonra cerrahi uygulamaya geçilir. Mandibular prognatizm olgularında sagittal split osteotomisi, maksiller retrognatizm olgularında ise Lefort I osteotomisi uygulanır. Problemin her iki çenede birden görüldüğü olgularda ise bu cerrahi yöntemlerin kombinasyonu tercih edilmektedir. Ancak ortognatik cerrahi seçeneği invaziv bir yöntem olduğundan dolayı hastalar ve aileleri tarafından her zaman kabul edilmeyebilir.

Ortognatik cerrahi seçeneği kabul edilmediği takdirde mümkünse kamuflaj tedavisi uygulanır. Kamuflaj tedavilerinde sınıf III elastikler, alt çene 1. veya 2. premolarların çekimi, alt çenede tek keser diş çekimi, mandibuler arkın total distalizasyonu gibi yöntemler kullanılabilir (Hyoung S Baik, 1995; S. Bishara, 2001; Campbell, 1983; Ellis & McNamara, 1984; Jacobson, Evans, Preston, & Sadowsky, 1974; Kerr, Miller, & Dawber, 2014; Rabie, Wong, & Min, 2008; Stellzig-Eisenhauer, Lux, & Schuster, 2002).

Ortodontistler kamuflaj tedavilerinde alternatifleri çoğaltmak ve tedaviyi hem hekim hem de hasta için kolaylaştırmak amacıyla kemikten destek alarak ankrajı artıran küçük boyutta mini vidaların kullanımına yönelmişlerdir (Y. Chen, Kyung, Zhao, & Yu, 2009; Chong & Artun, 1996; Heymann & Tulloch, 2006; Kuroda, Sugawara, Deguchi, Kyung, & Takano-Yamamoto, 2007; J. Lee, Kim, Park, Kyung, & Kim, 2010). Tüm kamuflaj tedavi yöntemlerinde olduğu gibi, mini vidaların kullanıldığı yöntemde de alt keser dişlerin kemik içerisindeki konumları ve açıları değişmektedir. Alt çenenin ön bölgesindeki kemik ve dişeti dokusu, dişlerin konum değişikliğinden diğer bölgelere göre daha olumsuz etkilenmektedir. Bu etkiler arasında alt keser dişlerin köklerinin kemiğin dışına çıkması, dişetin bu bölgede çekilmesi, dişeti ve kemik fenestrasyonları ve bu dişlerin daha çabuk kaybedilme olasılığı sayılabilir (Carano, Velo, Leone, & Sciliani, 2005; Tai, Park, Tatamiya, & Kojima, 2013).

Sınıf III maloklüzyonlarda uygulanan kamuflaj tedavisinde ankraj ünitesi olarak mini vidaların kullanıldığı birçok çalışma ve vaka raporu bulunmaktadır. Mini vida uygulaması ile, çeneler arası elastiklerin kullanımına bağlı ve premolar çekimli tedavi sırasında meydana gelen yan etkiler minimuma indirgenmek istenmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan mini vidalar çoğunlukla interdental bölgede köklerin arasına uzanacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu çalışmalardaki hedef, sınıf III maloklüzyonların kamuflaj tedavisinde, alt dentisyonun total distalizasyonu sağlamak ve alt oklüzal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonunu engellemektir (G. Chen, Teng, & Xu, 2016; Hu vd., 2012; Jing, Han, Guo, Li, & Bai, 2013a; Sugawara vd., 2004; Tai vd., 2013; Upadhyay, Yadav, Nagaraj, & Patil, 2008; J. Yu vd., 2016).

Çalışmamızda büyüme gelişimi sonlanmak üzere olan ya da sonlanmış hastalarda, alt çene birinci ve ikinci molar dişlerin vestibül bölgesinde bulunan “buccal shelf” adı verilen anatomik bölgeye, molarların uzun aksına olabildiğince paralel ve köklerinden uzak şekilde yerleştirilen 2 mm çapında, 12 mm boyunda Ortho Bone Screw (OBS) mini vidalar yerleştirilmiştir. Bu mini vidalardan uygulanan kuvvet yardımıyla, alt dental arkın total distalizasyonu ve alt oklüzal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonunu gerçekleştirilerek sınıf III maloklüzyonun kamuflaj tedavisi planlanmıştır.

Çalışmamızın amacı büyüme ve gelişim dönemi sonlanmış ya da sonlanmak üzere olan bireylerde, alt dental arkın distalizasyonu için kullanılan ve köklere paralel konumda yerleştirilen mini vidalardan uygulanan kuvvetlerin alt dental ark üzerindeki etkilerinin ve alt çene keser dişlerini çevreleyen alveoler kemik dokusunda neden olduğu değişikliklerin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ve lateral sefalometrik filmler üzerinde incelenmesidir.

Çalışmamızın hipotezi “büyüme ve gelişim dönemi sonlanmış, Angle sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde, köklere paralel yerleştirilen vidalar ile alt dental ark distalizasyonunun oklüzal düzlemin rotasyonuna ve alt kesici dişleri çevreleyen alveoler kemik miktarının değişimine etkisi yoktur.” şeklindedir.

2. Genel Bilgiler

2.1 Sınıf III Maloklüzyonların Tanımı Ve Özellikleri

Literatürde maloklüzyonların tanımlanması ilk defa 1899 yılında, ortodontinin babası olarak kabul edilen Edward H. Angle tarafından yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre maksiller birinci büyük azı dişlerin konumları sabit kabul edilmiş olup, üst birinci molar dişin mezial tüberkülünün, alt birinci molar dişin mezial ve median tüberkülleri arasındaki oluğa oturduğu pozisyon sınıf I olarak tanımlanmıştır. Alt molar dişin daha geride konumlanması Sınıf II, daha önde konumlanması ise Sınıf III kapanış olarak sınıflandırılmıştır (Campbell, 1983; Ellis & McNamara, 1984; Guyer, Ellis, McNamara Jr., & Behrents, 1986; Sanborn, 1955).

Sınıf III maloklüzyonları tanımlarken ağız içi, ağız dışı ve radyografik bulgulara bakılmalıdır (Baccetti, Franchi, & McNamara, 2007; Battagel, 1993; Campbell, 1983; Ellis & McNamara, 1984; Guyer vd., 1986; Sanborn, 1955; Staph, 1948).

Ağız içi bulgular:

- Üst dental arkın sagittal, transversal ve frontal düzlemlerdeki gelişimi yetersizdir.
- Negatif overjet veya kesici dişlerde başa baş kapanış mevcuttur.
- Kompansasyon mekanizması nedeniyle üst keser açıları artmış, alt keser açıları azalmıştır.
- Üst birinci molarların mezio-bukkal tüberkülü, alt molarların mezial ve medial tüberkülleri arasındaki oluktan daha distaldedir.

Ağız dışı bulgular:

- “Sklera görüntüsü”; Hastanın başı istirahat konumunda iken cepheden bakıldığında gözlerin renkli kısmı ile alt göz kapağı arasında beyaz sklerin gözükmesine bağlı, maksiller yetersizliğin varlığı hakkında fikir veren belirtilerden biridir.
- Artmış anterior yüz yüksekliği

- İnfraorbital alan, burun tabanı, burun kanadı, nazolabial sulkus bölgelerinin kurvatürlerinin silikleşmesi ve çöküklüğü ile kendini gösteren maksiller projeksiyon yetersizliği.
- Baş $\frac{3}{4}$ gülümseme ve istirahat konumlarında iken zigoma bölgelerindeki yumuşak dokunun silikleşmesine bağlı S kurvatürünün belirgin olmaması.
- Boğaz uzunluğunun artması
- İstirahat ve gülümseme halinde konkav yüz profili
- Üst dudak kısalığı ve üst dudağın geride konumlanması
- Alt dudağın ileride konumlanması

Radyografik bulgular şu şekilde sıralanabilir:

- SNA açısı normal veya azalmıştır ve maksilla retrüzdür.
- SNB açısı normal veya artmıştır ve mandibula prognatiktir.
- ANB açısı negatif değerdedir.
- Mandibuler kesici dişlerin açısı azalmış, maksiller kesici dişlerin açısı artmıştır.

Angle'in yaptığı sınıflandırmadan sonra çeşitli araştırmacılar kendi sınıflandırmalarını oluşturmuşlardır. 1912'de Lischer (Lischer, 1912), 1921'de Case (Case, 1923), dişsel maloklüzyonların iskeletsel bozuklukların belirtisi olduğunu söylemişlerdir. 1939'da Hellman (Hellman, 1939), iskeletsel ilişkinin normal olduğu vakalarda, dişsel sınıf III maloklüzyonun görülebildiğinden bahsetmiştir.

1931 yılında Hofrath (Hofrath, 1931) ve 1937 yılında Broadbent'in (Broadbent, 1937) önerdikleri sefalostat kullanımı sayesinde sefalometrik röntgenlerin çekimi standardize edilebilmiş ve tekrarlanabilmiştir. Böylece dişler, iskeletsel yapılar ve yumuşak dokular arasındaki ilişkiler ölçülebilir hale gelmiştir.

Günümüzde iskeletsel sınıf III anomalilerin alt ya da üst çeneden veya her ikisinden birden kaynaklandığı bilinse de 1947'de Björk (Björk, 1947) 1948'de Adams (Adams, 1948) ve yine 1948'de Staph (Staph, 1948) iskeletsel sınıf III anomalileri sadece mandibular prognati ile ilişkilendirmiştir.

1984 yılında Ellis ve McNamara'nın (Ellis & McNamara, 1984) inceledikleri 302 olgunun üçte birinde mandibuler prognati ile maksiller retrognatinin birlikte görüldüğü tespit edilmiştir. Olguların %19,5'inde sadece maksiller retrognati, %19,2'sinde ise sadece mandibuler prognati olduğu bildirilmiştir.

2.1. Epidemiyoloji

Sınıf III maloklüzyonların görülme sıklığı, ırklar arasında farklılık göstermektedir. Araştırmacılar yıllar boyunca beyaz, sarı ve siyah ırkta görülme sıklığı hakkında araştırmalar yapmıştır. Emrich ve ark. (Emrich, Brodie, & Blayney, 1965) 1965 yılında yaptıkları çalışmada, yaşları 6-8 arasında değişen beyaz ırka ait 10133 olguda ve yaşları 12-14 arasında değişen beyaz ırka ait 13475 olguda %1 oranında sınıf III maloklüzyon tespit edilmiştir.

Foster ve ark. (Foster & Walpole Day, 1974) 1974 yılında yaptıkları çalışmada, yaşları 11-12 arasında değişen beyaz ırka ait 1000 olgunun %3,5'inde sınıf III maloklüzyon gözlemlenmiştir.

Iwagaki'nin (Iwagaki, 1938) 1938 yılında Japon ırkında yaptığı çalışmada sınıf III maloklüzyonun görülme sıklığının %6 olduğu tespit edilmiştir. Aynı ırkta yapılan diğer çalışmalarda ise Endo (Endo, 1971) %7,81 görülme sıklığı bildirmiştir.

Altemus'un (Altemus, 1959) 1959 yılında siyah ırkta yaptığı çalışmada, yaşları 12-16 arasında değişen 3289 olguda sınıf III maloklüzyon görülme sıklığının %4,99 olduğunu belirtmiştir.

Ülkemizde Sınıf III maloklüzyonunun görülme sıklığı hakkında 3 adet çalışma mevcuttur. Sayın ve arkadaşlarının (Sayın & Türkkahraman, 2004) 2003 yılında yaptıkları çalışmada, 1356 olgunun %12'sinde sınıf III maloklüzyon tespit edilmiştir. Gelgör ve arkadaşlarının (Gelgör, Karaman, & Ercan, 2007) 2007 yılında yaptığı çalışmada, yaşları 12-17 arasında değişen 2329 olguda %10,3 oranında sınıf III maloklüzyon varlığı saptanmıştır. Uslu ve arkadaşlarının (Uslu, Akcam, Evirgen, &

Cebeci, 2009) 2009 yılında yaptığı çalışmada ise yaşları 12-22 arasında değişen 900 olguda %18,44 oranında sınıf III maloklüzyon tespit edilmiştir.

2.2. Etiyoloji

Sınıf III maloklüzyonların tedavisi ve tedavi sonuçlarının korunmasının uzun, hasta ve hekim açısından zahmetli olması nedeniyle, başlangıçta bu probleme neden olabilecek etkenler iyi analiz edilmeli ve tedavi planı bu etkenlere göre oluşturulmalıdır. Bu etkenler birden fazla olabildiği gibi tek başına da görülebilmektedir. Sınıf III maloklüzyon iskeletsel ve fonksiyonel (psödo) olarak ikiye ayrılmaktadır (Proffit, 1992).

İskeletsel sınıf III maloklüzyona neden olan en büyük etkenin aile ve ırka bağlı kalıtım olduğu bilinmektedir (Battagel, 1993; Bui, King, Proffit, & Frazier-Bowers, 2006; King, Harris, & Tolley, 1993; Proffit, 1992). Kalıtıma bağlı olan sınıf III maloklüzyona en popüler örnek 1377-1700 yılları arasında Avusturya'da yaşamış olan Habsburg Hanedanlığı'dır. Bu Hanedanlık'ın 9 nesil boyunca, 40 ferdinin 33'ünde mandibular prognatizme bağlı iskeletsel sınıf III maloklüzyonu tespit edilmiş olup literatüre "Habsburg Jaw" olarak geçmiştir (Grabb, Hodge, Dingman, & Oneal, 1968; Hart, 1971).

Suzuki (Suzuki, 1961), 243 aileden toplam 1362 bireyi incelemiş ve akrabalarında mandibuler prognati görülen bireylerin % 34,3'ünde aynı anomaliye rastlamıştır. Ayrıca anne ve babanın ikisinde birden mandibuler prognati görülen bireylerin çocuklarında anomalinin görülme oranını %40 olduğunu belirtmiştir.

Iwagaki (Iwagaki, 1938), 2461 Japon diş hekimliği öğrencisi üzerinde yaptığı araştırmada, annesinde mandibuler prognatizm görülen bireylerin %18'inde, babasında mandibuler prognatizm görülen bireylerin ise % 31'inde aynı anomalinin görüldüğünü belirtmiştir.

Kalıtımın haricinde hipertrofik tonsiller, hormonal düzensizlikler gibi faktörler de mandibular prognatiye sebep olabilmektedir. Arkuszewski ve ark. (Arkuszewski,

Gaszynska, & Przygonski, 2006), 152 birey üzerinde yaptıkları çalışmada, mandibular prognatiye ve normal çene gelişimine sahip bireylerin dil hacimlerini ölçtükleri çalışmada, mandibular prognatili bireylerin dil hacimlerinin, normal bireylerin dil hacimlerinden daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir.

Kalıtım ve çevresel faktörlerin dışında kraniyofasiyal yapıları etkileyen sendromlar da maksiller retrognati ve mandibuler prognati ile ilişkilendirilmiştir. Bu sendromlar arasında Crouzon, Apert, Treacher Collins, Marshall, Fetal alkol sendromu sayılabilir. Crouzon sendromunda maksiller retrognati ile birlikte, eksoftalmi, kraniyal suturların erken kapanması ve alın bölgesinin belirginleşmesi görülmektedir. Kraniyal suturların erken kapanmasına bağlı olarak beyin içi basınç artmaktadır. Bu sendrom 25.000 canlı doğumda bir görülmektedir (Gorlin, Cohen, & Hennekam, 2001; Lopes vd., 2008).

Fonksiyonel sınıf III maloklüzyonlarında alt ve üst çene kemiklerinde herhangi bir morfolojik uyumsuzluk yoktur. Bu maloklüzyonda olması gerekenden farklı açıda sürmüş olan kesici diş, üst süt keser dişlerin erken kaybına bağlı olarak açıları azalmış üst daimî keserler, alt süt köpek dişinin normalden daha sivri olması gibi nedenlere bağlı olarak gelişen prematür kontak nedeniyle alt çene önde konumlanmaya zorlanmaktadır. Bu problemin erken dönemde tedavisi yapılmazsa, alt çenenin büyüme gelişimi buna göre şekillenmektedir. Böylece başlangıçta fonksiyonel olan alt çenenin önde konumlanması, morfolojik hale dönüşmektedir (T. M. Graber, Rakosi, & Petrovic, 1997; Kapur, Chawla, Utreja, & Goyal, 2008).

2.3. Tedavi Zamanlaması

Tedavi zamanlaması, sınıf III maloklüzyonların tedavisinin başarısında çok büyük öneme sahiptir. Yıllar boyunca yapılan araştırmalarda farklı görüşler ortaya atılmıştır. Bir grup araştırmacı sınıf III maloklüzyonların tedavisine erken dönemde ortopedik tedavi ile başlanması gerektiğini savunurken (Kambara, 1977; Stensland, Wisth, & Boe, 1988), başka bir grup araştırmacı hastanın büyüme ve gelişimi tamamlandıktan sonra ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi kombinasyonunun uygulanması gerektiğini ileri sürmektedirler (Kapur vd., 2008; Subtelny, 1980).

Angle (Angle, 1907), 1907 yılında yaptığı çalışmada, sınıf III maloklüzyonların genellikle daimî birinci büyük azıların sürdüğü dönemde, bazı durumlarda da daha erken dönemde gelişmeye başladığını ve herhangi bir müdahalede bulunulmazsa bu maloklüzyonun hızlı bir şekilde ilerleyeceğinden bahsetmiştir. Erken dönemde tedavi edilmeyen hastalara da 16-18 yaşlarında ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi kombinasyonunun uygulanması gerektiğini bildirmiştir.

Graber ve arkadaşları (L. W. Graber, Vanarsdall Jr., Vig, & Huang, 2017), sınıf III maloklüzyonların klinikte tedavisi en zor maloklüzyonlar olmasından ve en azından bu maloklüzyonların şiddetinin azaltılması gerektiğinden ötürü, gerçek ya da yalancı sınıf III şeklinde ayırmaksızın erken dönem ortopedik aygıtlarla tedavisine başlanması gerektiğini savunmuşlardır. Araştırmacılar, erken dönem ortopedik tedavi ile mandibulanın horizontal gelişimini kısıtlamak ve büyüme potansiyelini vertikale doğru yönlendirmeyi amaçlamışlardır.

Delaire (J., 1997), sınıf III maloklüzyonlu bireylerde ortopedik tedaviye ideal başlama zamanının karışık dişlenme döneminin başında ve birinci süt azıların kaybedilmesinden önce olduğunu ileri sürmüştür.

Proffit ve Fields (Proffit & Fields, 2000), dentoalveoler etkinin en az, iskeletsel etkinin en fazla olabilmesi için, daimi birinci molar ve üst keser dişlerin sürmesinden sonra yani 6-8 yaşları arasında ortopedik tedaviye başlanması gerektiğini savunmuştur.

Bu çalışmaların yanında, sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin tedavilerine erken ya da geç dönemde başlanmasının tedavi sonucuna herhangi bir etki etmediğini savunan araştırmalar da bulunmaktadır (Hyoung S Baik, 1995; Merwin, Ngan, Hagg, Yiu, & Wei, 1997; Ngan, Hagg, Yiu, & Wei, 1997; Saadia & Torres, 2000; Takada vd., 1993; Yüksel, Üçem, & Keykubat, 2001).

İskeletsel yaş ile kronolojik yaş her zaman birbirleri ile uyumlu değildir. Aynı kronolojik yaşa sahip iki bireyin iskeletsel gelişim seviyeleri birbirlerinden farklılık gösterebilmektedir. Dolayısı ile tedavi planlaması yapılırken kronolojik yaştan ziyade iskeletsel yaşın dikkate alınarak yapılmasının tedavi sonucuna olumlu etkisi olacaktır (Fishman, 1981; Marshall & Tanner, 1967).

Cinsiyetin de iskeletsel gelişim üzerine etkisi dikkate alınmalıdır. Yapılan araştırmalarda kız çocuklarının büyüme ve gelişim atılımlarının, erkek çocuklarına göre daha erken başlayıp bittiği belirtilmiştir. Dolayısı ile kız çocuklarında, erkek çocuklara göre daha erken tedaviye başlanması önerilmektedir (Marshall & Tanner, 1967; Pancherz, 2000; Suda vd., 2000).

2.4. Tedavi Yöntemleri

İskeletsel sınıf III maloklüzyonlar, toplumda en kolay teşhis edilebilen maloklüzyonlardandır. Hastanın şikâyeti genellikle alt dudağın önde konumlanması, çene ucundaki sivrilik ve göz altındaki çöküklüktür. Ağız içi muayenede en sık görülen belirtiler ise anterior ve posterior çapraz kapanış, negatif overjet, linguale eğimli alt keserler, labiale eğilmiş üst keserlerdir (Johnston, Hunt, Burden, Stevenson, & Hepper, 2010; Klima, Wittemann, & McIver, 1979).

İskeletsel sınıf III maloklüzyonlar nüks riski ve ciddi kooperasyon gerektirmesi nedeniyle tedavisi zor anomalilerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu tedavilerde amaç, hastanın çiğneme fonksiyonunu, yüz ve gülüş estetiğini iyileştirmek ve bu iyileşmenin kalıcı olmasını sağlamaktır (Campbell, 1983; Ellis & McNamara, 1984; Guyer vd., 1986; Sanborn, 1955).

Sınıf III maloklüzyonlarının tedavi yöntemleri 3 ana başlıkta sınıflandırılabilir: Ortopedik tedavi, ortognatik cerrahinin eşlik ettiği tedaviler ve ortodontik kamuflaj tedavisi (Pancherz, 2000).

Ortopedik etki sağlayan tedaviler büyüme ve gelişimi henüz tamamlanmamış bireylerde uygulanırken, ortognatik cerrahinin eşlik ettiği ve kamuflajın yapıldığı ortodontik tedaviler büyüme, gelişimi tamamlanmış bireylerde uygulanmaktadır (Cha, 2003; Nanda & Hickory, 1984).

2.4.1. Ortopedik Tedavi

Ortopedik etki sağlayan ortodontik apareyler, üst çenenin büyümesini indüklemek, alt çenenin büyümesini inhibe etmek ya da her iki etkiyi birden sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu etkiler ağız içinden ya da ağız dışından kullanılan çeşitli sabit ya da hareketli apareylerle elde edilmektedir. Bu apareyler; Fonksiyonel apareyler, Çenelik (chin cup) apareyi, Yüz maskesi (reverse head-gear) olarak sıralanabilir (Cha, 2003).

2.4.1.1. Fonksiyonel Apareyler

Sınıf III maloküzyonların tedavisinde daha çok ağız dışından ortopedik etki sağlayan apareyler kullanılsa da bu apareylerin hasta tarafından kullanım zorluğu ve estetik görünümü açısından hastayı memnun etmemesi sebebiyle araştırmacılar ağız içi apareylere yönelmiştir (L. W. Graber vd., 2017; T. M. Graber vd., 1997).

Ağız içi apareylerden en sık kullanılan Frankel III apareyi, ismini taşıyan araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Bu apareyin alt ve üst çene üzerinde ortopedik, çene kasları üzerinde ise myofonksiyonel etkisi olduğu bildirilmiştir. Aparey, dizaynında bulunan akrilik yastıklar sayesinde maksilla ile direk ilişkide olan çevre yumuşak dokuların baskısını ortadan kaldırır ve bu sayede öne aşağı yöndeki büyümeyi indükler. Ayrıca bu yastıklar mandibulanın etrafını saracak şekilde konumlandırılarak mandibulanın sagittal yönde büyümesini inhibe etmeyi amaçlar. Böylece mandibulanın büyümesi aşağı ve posteriora devam eder (Fränkel, 1970; Loh, Sci, Orth, & Kerr, 1985).

Bazı araştırmacılar ise Frankel III apareyi ile elde edilen etkinin, ortopedik etkiden ziyade dentoalveoler etki olduğunu savunmuşlardır. Bu araştırmacılara göre ortaya çıkan etki alt kesicilerin retrüzyonu ve mandibuler düzlemin saat yönündeki rotasyonu sonucudur (Hyuong S. Baik, Jee, Lee, & Oh, 2004; Cozzani, 1981; Ulgen, Firatli, & Dent, 1994).

Delaire (J., 1997), yüz maskesi ile üst çenenin ortopedik protraksiyonu sonrası çevredeki kas ve yumuşak dokunun maksillanın yeni konumuna adapte olabilmesi için

retansiyon döneminde Frankel III veya Bionator III apareylerinin kullanımını önermektedir.

Sınıf III maloklüzyonların fonksiyonel tedavisinde kullanılan bir diğer aparey ise Bionator III'tür. Balters'a (L. W. Graber, Vanarsdall Jr., Vig, & Huang, 2005) göre alt çenenin olması gerekenden daha fazla öne doğru büyümesinin nedenlerinden biri de dilin alt çeneye olan baskısıdır. Bu nedenle dili daha yukarıda ve geride konumlandırarak alt çeneye olan anterior yöndeki kuvveti azaltmak amacıyla Bionator III apareyini geliştirmiştir.

2.4.1.2. Çenelik (Chin Cup) Apareyi

Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde kullanılan ilk ağız dışı apareylerden biri çeneliktir. Maksilla doğru konumundayken, mandibulanın kafa kaidesine göre hafif ya da orta şiddette önde konumlandığı vakalarda kullanılabilir. Apareyin kullanım amacı, mandibulanın öne doğru büyümesini inhibe etmek, büyüme yönünü aşağı ve geriye yönlendirmek ve alt çeneyi olması gereken konuma getirmektir. Çenelik, alt çenenin büyümesini tamamen engellemede yeterli değildir. Bu nedenle hafif ve orta şiddetteki mandibuler prognatizm vakalarında erken dönemde kullanımı uygundur. Kesici dişlerin başabaş konuma gelebildiği durumlarda çeneliğin başarılı olma ihtimalinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte çeneliğin uyguladığı kuvvetin kondil bölgesinde baskıya neden olduğu ve bunun sonucunda TME rahatsızlıklarına yol açabildiği belirtilmiştir (Baloş Tuncer, 2008; Deguchi & McNamara, 1999; L. W. Graber, 1977; Liu vd., 2011; Sakamoto vd., 1984).

2.4.1.3. Yüz Maskesi (Reverse Head-Gear)

Maksiller yetersizliğe bağlı iskeletsel sınıf III olgularında yaygın olarak kullanılan apareylerden biri de yüz maskesidir. Bu aparey, maksillanın komşu kemiklerle yaptığı suturlarda gerilim kuvveti oluşturarak maksillanın öne ve aşağı yöndeki gelişimini indüklemeyi amaçlamaktadır (Bacetti, McGill, Franchi, McNamara Jr., & Tollaro, 1998; J., 1997).

Maksiller protraksiyon fikrini ilk ortaya atan 1866 yılında araştırıcı Norman W. Kingsley, klinikte ilk defa kullanan ise 1875 yılında Potpeschnigg'dir. Bu araştırmalardan sonra uzun yıllar herhangi bir çalışma yapılmamıştır (Jäger, Braumann, Kim, & Wahner, 2001; Potpeschnigg, 1875). 1944 yılında Albin Oppenheim (Oppenheim, 1944), modifiye ettiği chin cup apareyine palatinal arkta elastiklerle kuvvet uygulayarak 3 vakada maksiller protraksiyon elde etmiş ve başarılı sonuçlar bildirmiştir. Ayrıca mandibuler protrüzyonun sadece ortodontik yöntemlerle tedavi edilmeyeceğini ve maksiller protraksiyon ile kompensasyon yapılabileceğini bildirmiştir.

Günümüzde kullandığımız maksiller protraksiyon aygıtlarına en benzer yapıda olan apareyi 1970'lerde Delaire dizayn etmiştir. Bu aparey ile araştırıcı çeneden ve alından destek alarak maksiller protraksiyon elde etmeyi amaçlamıştır (Delaire, 1971). Petit (Petit, 1983) ise Delaire'in yüz maskesini modifiye ederek çene ve alından destek alınan kısımları orta hatta metal bir çubuk üzerinde birleştirerek hastaya göre ayarlanabilir hale getirmiştir. Ayrıca uygulanan kuvvetleri artırarak tedavi süresini kısaltmayı hedeflemiştir.

Haas (Haas, 1973), 1970 yılında yaptığı çalışmada üst çene genişletmesinin, üst çenenin öne ve aşağı yöndeki hareketini tek başına yapabildiğini ve bu hareket sonucunda mandibulanın da aşağı ve geriye rotasyona uğradığını bildirmiştir. Araştırıcıya göre bu ve benzer çalışmaların maksillanın protraksiyonunda başarılı sonuçlar elde etmesi, üst çene genişletmesinin yüz maskesiyle beraber uygulanmasını standart hale getirmiştir (Baccetti, Franchi, & McNamara, 2000, 2004; J., 1997; Yüksel vd., 2001).

Doğan (Dogan, 2012), 2012 yılında yaptığı çalışmada, sınıf III maloklüzyona sahip tek taraflı dudak damak yarıklı 20 bireyde hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi uygulaması ile üst çenenin ortopedik olarak protraksiyonunun etkilerini kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. alışmasının sonuçlarına göre hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi uygulanan grupta üst çene anlamlı oranda öne doğru hareket etmiştir.

2.4.2. Ortognatik Cerrahinin Eşlik Ettiği Tedaviler

Şiddetli iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip erişkin bireylerde alt ve üst çeneleri ideal konuma getirebilmek amacıyla ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi birlikte uygulanmaktadır. İskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde üst keser dişler protrüze, alt keser dişler ise retrüze konumdadırlar. Bu durum, dental kompensasyon olarak adlandırılmaktadır. Ortodontik tedavi ile öncelikle dental kompensasyon bozularak alt ve üst dişler ideal konumlarında, ideal açılarla dizilmektedir. Daha sonra cerrahi operasyon ile birlikte alt ve üst çeneler olması gereken konumlara getirilmektedir. Son yıllarda ortodontik tedaviye başlanmadan cerrahi operasyonun uygulandığı tedavi yaklaşımları da ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımlara göre başlangıçta uygulanan ortognatik cerrahi ile birlikte tedavi süresi kısaltmakta ve diş hareketleri, cerrahi ile birlikte oluşan osteoklastik aktiviteler sayesinde hızlanmaktadır (Ellis & McNamara, 1984; Peiró-Guijarro, Guijarro-Martínez, & Hernández-Alfaro, 2016; X. D. Wang, Fang, Shen, Yu, & Mao, 2015; C.-C. Yu, Chen, Liou, Huang, & Chen, 2009).

Eğer mandibula olması gerekenden daha önde konumlandığıysa ramus osteotomisi, sagittal split osteotomisi yöntemleri uygulanır. Ancak maksilla olması gerekenden daha geride konumlandığıysa Lefort I osteotomisi, maksillada transversal yönde de darlık mevcutsa segmental osteotomi uygulanır (S. Bishara, 2001; Dolanmaz, Karaman, & Özyeşil, 2003).

2.4.3. Ortodontik Kamufraj Tedavisi

İskeletsel sınıf III maloklüzyonlar erken dönemde tedavi edilemez ise maloklüzyonun şiddeti giderek artmakta ve tedavi seçenekleri de giderek kısıtlanıp daha komplike hale gelmektedir. Bu maloklüzyonların geç dönem tedavileri olarak ortognatik cerrahi, diş çekimli ya da çekimsiz kamufraj tedavisi sayılabilir. Ortognatik cerrahinin kontraendike olduğu ya da hastanın bu tedaviyi reddettiği durumlarda mümkünse kamufraj tedavisi uygulanır. Kamufraj tedavisinde amaç, iskeletsel anomaliyi düzeltmek değil, maloklüzyonu tedavi etmektir. Hafif ve orta şiddetteki iskeletsel

anomalilerde kamuflaj tedavisi uygulanabilir iken şiddetli iskeletsel anomalilerde kontraendikedir (T. M. Graber, 1969; Jacobson vd., 1974; Martinez vd., 2017; Proffit & Fields, 2000; Razmus vd., 2009; van Venrooy & Proffit, 1985).

İntermaksiller elastik kullanımı kamuflaj tedavilerinde sıklıkla başvuru bir yöntemdir. Sınıf III vektörlü elastikler alt dentisyona lingual yönde, üst dentisyona ise labial yönde kuvvet uygulamaktadır. Sagittal yöndeki bu kuvvetlerin haricinde alt kesici dişlere ve üst azı dişlerine ekstrüze edici yönde kuvvet uygulanmaktadır. Dolayısı ile üst oklüzal düzlemde saat yönünün tersine, mandibulada ise aşağı ve posterior yönde rotasyon meydana gelmektedir (Creekmore, 1978; Topouzelis & Palaska, 2009; Zimmer & Nischwitz, 2012).

Bir diğer kamuflaj tedavisi yöntemi ise alt premolarların çekildiği ortodontik tedavidir. Rabie ve arkadaşları (Rabie A.B.M., Wong, R. W. K., & Min, G. U. , 2008), premolar çekimli ortodontik kamuflaj tedavisi ile ortognatik cerrahinin eşlik ettiği ortodontik tedavinin sonuçlarını karşılaştırdığı çalışmada uygun endikasyon konulduğunda her iki tedavi yönteminin de başarılı olabildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre premolar çekimli ortodontik tedavilerde, alt kesici dişlerin mandibuler düzlem ile yaptıkları açıları daha fazla azaltmamaya ve hastanın zaten belirgin olan çene ucu bölgesini, premolar çekimi ve keser retraksiyonu ile alt dudağı daha da geride konumlandırarak daha fazla belirginleştirmemeye dikkat edilmelidir.

2.4.4. Mini Vidaların Kamuflaj Tedavisindeki Yeri

Mini vida destekli diş hareketleri ortodontik tedavi mekaniklerinin birçoğunda kullanıldığı gibi sınıf III maloklüzyonların kamuflaj tedavisinde de tercih edilmektedir. Teknolojinin gelişmesi ve bu gelişmelerin ortodontik yaklaşımlara entegre edilmesiyle birlikte mini vidalar, ortodontik tedavi mekaniklerinin yardımcı elemanı olarak kullanılmaya başlanmıştır (De Clerck vd., 2009; J. Lee vd., 2010).

Heymann ve Tulloch (Heymann & Tulloch, 2006), ortodontik tedavide kullanılan mini vidaların, ortognatik cerrahi olmadan ortodontik tedavi imkânı sağlayabilmesi, konvansiyonel yöntemlerde meydana gelen istenmeyen diş hareketlerini minimuma

indirmesi, ankraj ünitesi olarak kullanılabilmesi ve tedavi süresini kısaltabilmesi gibi avantajlarının olduğunu bildirmişlerdir. Bu avantajlarının yanında uygulandıkları bölgede kemiksel mikro fraktür oluşturmaları, mini vidaya gelen kuvvet sonucu vidanın kaybedilmesi ve uygulanan kuvvet sonucunda yer değiştirebilmesi gibi dezavantajları da vardır.



3. Gereç ve Yöntem

Bu çalışmanın Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi amacıyla başvuran sınıf III anomaliye sahip toplam 25 birey üzerinde yürütülmesi planlanmıştır. Bağımsız grup t-testi altında, tedavi öncesi ve sonrası 1,4 birimlik etki büyüklüğü, %5 tip I hata, %99 güç ile çalışmaya 22 bireyin dahil edilmesi gerektiği yapılan power analizi sonucunda bulunmuştur.

Çalışmamıza Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 30.04.2018 tarihli, 07 no'lu onayı alınarak başlanmıştır (EK-1). Çalışmaya katılan tüm hastalar yapılacak işlemler hakkında detaylı bilgilendirilmiş olup, bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alınmıştır.

3.1. Bireylerin Seçimi

Çalışmamızın materayali Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine tedavi olma isteği ile başvuran, büyüme ve gelişim dönemlerini tamamlamış, mandibular prognatiye bağlı sınıf III anomali görülen, yaşları 15-28 arasında değişen, 12'si kadın, 10'u erkek toplam 22 bireyden oluşmaktadır. Çalışmamıza dahil edilme kriterleri aşağıdaki gibidir:

- Molar ve kanin dişlerde sınıf III maloklüzyon bulunması,
- IMPA açısının 85° 'den büyük olması,
- FMA açısının 25° 'den büyük olması,
- SNGoGn açısının 32° 'den büyük olması,
- Daimî dişlenme döneminde olunması,
- Klinik olarak ideal ağız hijyenine ve dişeti sağlığına sahip olunması,
- Büyüme gelişim döneminin tamamlanmış ya da tamamlanmak üzere olunması (mp3 cap döneminin aşılmış olunması)
- Yirmi yaş dişleri hariç herhangi bir diş eksikliği bulunmaması,
- Ark çapraşıklığının maksimum 5 mm olması,
- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olunması,

- Kemik yapım ve yıkım hızını etkileyecek sistemik rahatsızlığın bulunmaması.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri ise aşağıdaki gibidir:

- Oral hijyen seviyesinin düşük olması,
- Tedavi amacıyla kullanılan materyallere karşı alerjisi olması.

Bu kriterlere uyan, yaşları 15-25 arasında değişen, 8'i erkek, 17'si kadın 25 birey tedaviye kabul edilmiştir. Tedaviye başlanmadan diş kaybı yaşayan 1 birey, oral hijyen seviyesini istenilen düzeye getiremeyen 1 birey ve randevu tarihlerine özen göstermeyen 1 birey çalışmadan çıkarılmıştır.

Etik kurulu onayı alındıktan sonra tüm erişkin bireylere ve 18 yaşından küçük olan bireylerin velilerine “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” okutulmuş ve imzalatılmıştır. Ayrıca uygulanacak tedavi ve alternatif tedavi yöntemleri ilgili tüm detaylar, bireyler ve velileriyle paylaşılmıştır.

Hastaların büyüme ve gelişim dönemini tayin etmek amacıyla, Bacetti ve ark.'nın (Baccetti, Franchi, & McNamara, 2005) sefalometrik filmler üzerinde uyguladığı servikal vertebra maturasyon metodu kullanılmıştır.

Cinsiyet	Hasta sayısı (n)	Yaş (Ort±ss)
Erkek	7	17,46±1,52
Kadın	15	17,80±2,87
Toplam	22	17,69±2,48

Tablo 1: Cinsiyet dağılımları ve yaş ortalamaları

3.2. Kayıtların Toplanması

Çalışmamıza dahil olan bireylerden tedavi başlangıcında lateral sefalometrik filmler, panoramik filmler, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar, ortodontik alçı modeller elde edilmiştir. Seviyelenme tamamlandıktan sonra distalizasyon kuvveti uygulanmadan önce lateral sefalometrik film ve alt anterior bölgeden KIBT alınmış, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar çekilmiştir. Bu alınan kayıtlar distalizasyon kuvveti uygulamasının bittiği seans tekrarlanmıştır. Ayrıca alınan sefalometrik filmlerin ve tomografilerin aralarında en az 6 ay süre olmasına dikkat edilmiştir. Tedavi sonunda ise tedavi başlangıcında alınan materyaller tekrar elde edilmiştir. Lateral sefalometrik filmler ve KIBT'ler standart şartlar altında aynı teknisyen tarafından çekilmiştir. Tüm radyografiler Frankfurt horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde ve sentrik oklüzyonda iken çekilmiştir.

3.3. Klinik Uygulama

3.3.1. Diş Yüzeylerinin Hazırlanması Ve Braketlerin Yapıştırılması

Çalışmaya dahil edilen her bireyin diş taşı temizliği yapılmış ve mine üzerindeki eklentiler ve lekeler pomza ve polisaj fırçası yardımıyla kaldırılmıştır. Daha sonra braketler yapıştırılarak sabit ortodontik tedavilerine başlanmıştır. Braket sistemi olarak 0,022" slot MBT sistem ve kendinden bağlamalı braketler tercih edilmiştir. MBT braket sisteminde alt keser dişlerin tork değeri -6° 'dir. Bu durumun, alt total ark distalizasyonunun etkisiyle alt keserlerin beklenilenden daha fazla negatif tork alıp, fenestrasyon oluşturabileceği riski göz önünde bulundurularak alt santral ve lateral dişlerin braketleri 180° ters çevrilerek yapıştırılmıştır.

Ortodontik tedavi esnasında çapraşıklığı düzeltmek amacıyla kullanılan tel sıralaması aşağıdaki gibidir:

- 0,014" Is ile akifleşen nikel titanyum (Heat Activated Nickel Titanium) (HANT)
- 0,016" HANT

- 0,016’’X0,025’’ HANT
- 0,019’’X0,025’’ HANT
- 0,019’’X0,025’’ Paslanmaz çelik (SS)

3.3.2. Mini vidaların Uygulanması

Alt ve üst ark kavislerin seviyelenip son tel olan 0,019’’X0,025’’ paslanmaz çelik telin uygulandığı seansta 2mm çap ve 12mm boya sahip paslanmaz çelik extraalveoler mini vidalar (OBS, Taiwan), alt çene birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin arasında, vestibül sulkusta bulunan “buccal shelf” ismi verilen anatomik noktaya uygulanmıştır. Vidanın yivli kısmı self drilling özelliğinde olup baş kısmı mantar baş yapısı şeklindedir (Resim 1).



Resim 1: Buccal shelf bölgesine uygulanan 2x12 mm boyutlarında mini vida (OBS, 2x12 SS Mini-screw, Tayvan)

Alt çene birinci molar ve ikinci molar bölgesine lokal anestezi yapıldıktan sonra, yapışık dişeti sınırının 2 mm aşağısından sivri uçlu sond yardımıyla kortikal kemik delinerek vidanın giriş noktası işaretlenmiştir. Mini vidanın uzun aksı kemik ile 90° açı yapacak şekilde uygulamaya başlanmıştır. Kortikal kemik içerisinde 2 mm ilerlendikten sonra vidanın uzun aksı dişlerin uzun aksına ile paralel olacak şekilde açlandırılmıştır. Vidanın 8 mm’lik yivli kısmı kemik içerisinde, 4mm’lik boyun ve

baş kısmı ağız ortamında kalacak şekilde uygulanmıştır. Ayrıca vidanın, kuvvetin uygulandığı noktası olan mantar baş kısmının ve kanin dişlerin braketinin kancasının, vertikal olarak aynı seviyede olmasına dikkat edilmiştir (Resim 2,3,4,5,6,7).



Resim 2: Palpasyon ile buccal shelf bölgesinin tespiti



Resim 3: Steril pamuk pelet yardımı ile lokal dezenfeksiyon uygulaması



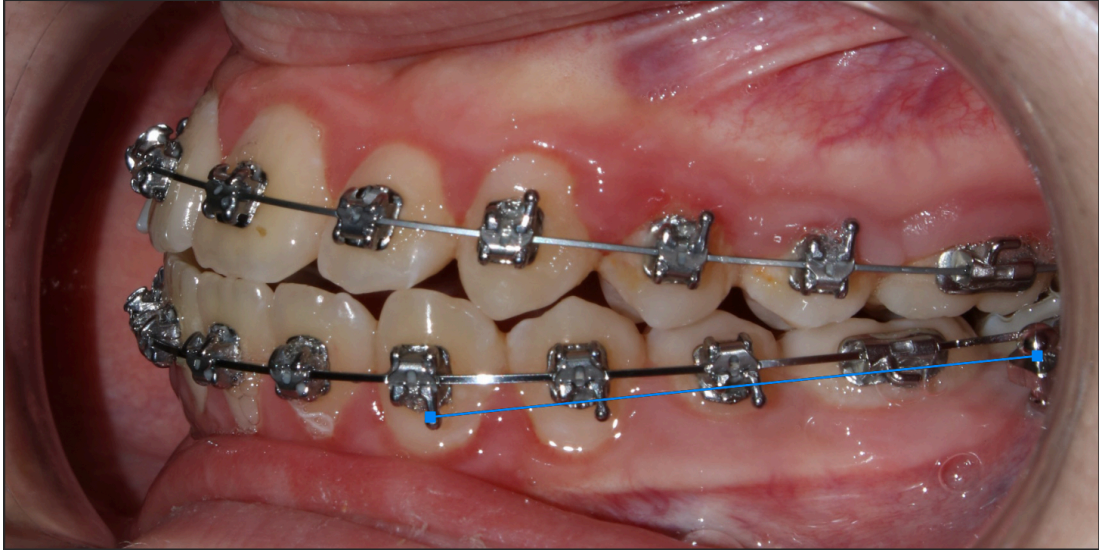
Resim 4: Keskin sond ucu ile mini vida giriş noktasının belirlenmesi



Resim 5: Mini vidanın uygulama başındaki konumu ve açısı



Resim 6: Mini vidanın uygulama sonundaki açısı ve konumu



Resim 7: Mini vidanın başından kanin braketin çengeline çizilen kuvveti vektörü

3.3.3. Distalizasyon Kuvvetinin Uygulanması

Her iki dental ark seviyelenip düzgün bir diş kavsi elde edildikten sonra alt kanin dişleri arasına 0,010" paslanmaz çelik telden sekiz ligatürü yapılmış ve mini vidaların mantar baş kısmından alt çene kanin dişlerin braketinin kancasına termoset özellikli elastik zincir uygulanmıştır. Uygulanan kuvvet tek taraftan 250 gr olarak ölçülmüştür. Elastik zincir takılmadan önce esnetme yapılarak uygulanan kuvvette zamanla olası bir azalma minimize edilmiştir.



Resim 8: Distalizasyon kuvvetinin uygulanması

Hastalar 4 haftada bir randevuya çağrılarak elastik zincirler değiştirilerek kuvvet yenilenmiştir. Distalizasyon, üst birinci molarların meziolabial tüberküllerinin alt birinci molarların mezial ve median tüberkülleri arasındaki vestibül sulkusun 2 mm kadar mezialine gelinceye kadar devam etmiştir. Distalizasyon tamamlandıktan sonra relaps ihtimaline karşın vidalar hemen çıkarılmamıştır.





Resim 9: Çalışma grubundaki bir olgunun tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları



Resim 10: Çalışma grubundaki bir olgunun distalizasyon kuvveti uygulanmadan hemen önceki ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları



Resim 11: Çalışma grubundaki bir olgunun distalizasyon aşaması bittikten sonraki ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları

3.4. Ölçüm Metodu

Çalışmamızda mandibuler total ark distalizasyonu amacıyla kullanılan metodun dişsel ve iskeletsel etkilerinin incelenmesi ve analizi amacıyla toplamda 22 hastadan uygulama başı ve uygulama sonu alınan 44 adet lateral sefalometrik film ve alt çene anterior kanin dişleri arasındaki bölgeden dişleri ve kemik dokusunu da içine alacak şekilde çekilen 44 KIBT kaydı incelendi.

3.4.1. Sefalometrik Yöntem

Lateral sefalometrik filmler Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji Kliniği'nde mevcut olan sensörlü dijital röntgen cihazı (Cranex D®, Soredex, Tunsula, Finlandiya) kullanılarak elde edilmiştir. Işınlama parametreleri 77Kv, 10mA, 12,5 saniye olarak belirlenmiş, obje-ışın kaynağı mesafesi 152 cm, obje-röntgen kaseti mesafesi 13 cm olarak röntgen teknisyeni tarafından ayarlanmıştır. Röntgen alınırken hastaların ayakta olması, başın konumu Frankfurt Horizontal Düzlemi yere paralel olacak şekilde getirilmiş, dişlerin sentrik oklüzyonda ve dudakların istirahat konumunda olması sağlanmıştır.

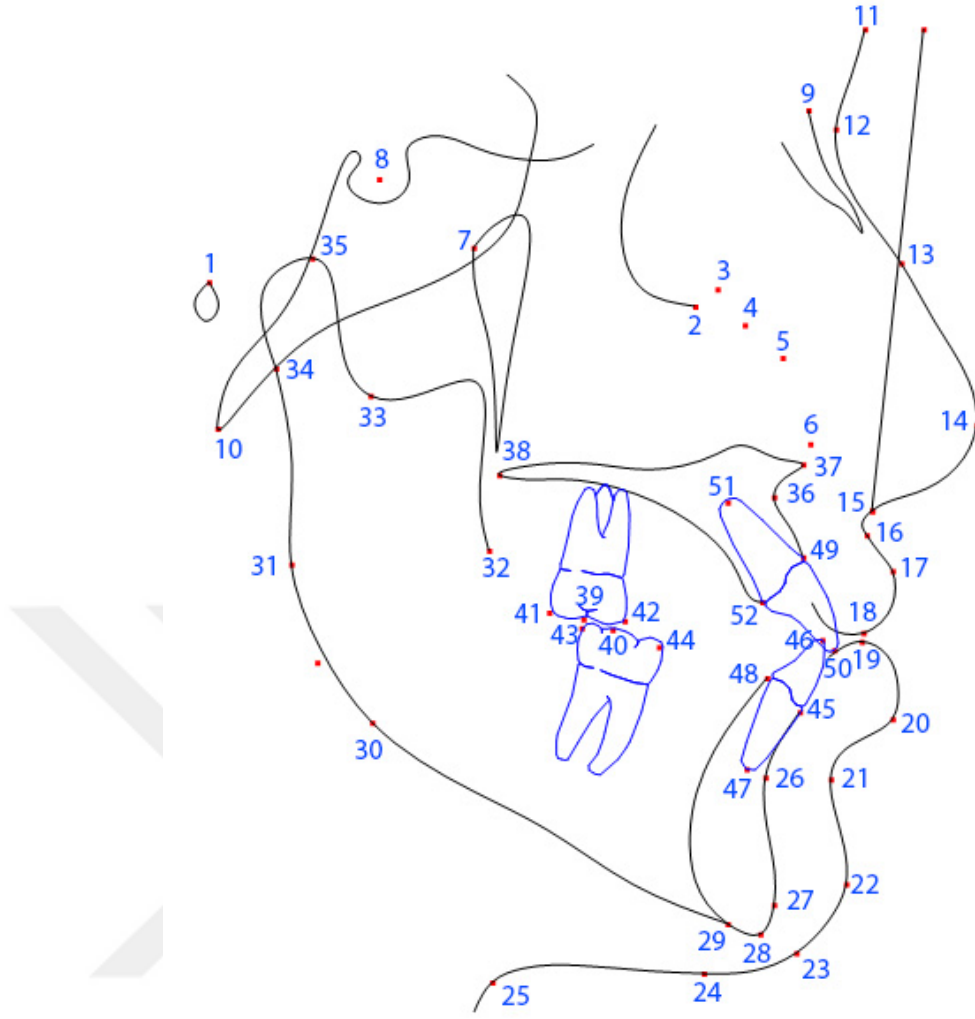
Lateral sefalometrik filmler üzerindeki sert ve yumuşak doku ölçümleri Dolphin Imaging Software Version 11.95.08.50 (Dolphin Imaging, California, ABD) programı kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmamızda, sefalometrik film üzerinde aşağıda belirtilen anatomik nokta, düzlemler ve açılardan yararlanılmıştır (Şekil 1).

1. Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst noktası
2. Orbitale (Or): Orbita konturunun en alt noktası
3. Orbital rim: Göz çukurunun en alt noktasının yumuşak dokuda işaretlenen noktası
4. Cheek bone: ¾ profil konumunda yanak kısmının en çıkıntılı noktası
5. Subpupil: Orbital rim ve alar base noktalarının tam orta noktası

6. Alar base: Burun kanadının distal tarafında kalan yumuşak dokunun en derin noktası
7. PT Noktası: Foramen rotundum'un alt kenarı ile pterigomaksiller fissürün arka kenarının kesişim noktası.
8. Sella (S): Hipofiz fossa'sının orta noktası.
9. Nasion (Na): Sutura nasofrontalis'in sagittal düzlemlle kesişen en ön noktası.
10. Basion (Ba): Oksipital foramenin önündeki oksipital kemiğin en aşağı ve arka noktası.
11. Yumuşak doku glabella: Frontal kemiği saran yumuşak dokunun en önde kalan noktası.
12. Yumuşak doku nasion: Burun köprüsünün en iç bükey kısmının yumuşak dokudaki noktası
13. Burun köprüsü: Nasion ile burun ucu arasındaki mesafenin orta noktası.
14. Burun ucu: Burunun en uç noktası.
15. Subnasale (Sn): Burun kanadı ile üst dudakın kesişim noktası
16. Yumuşak doku A noktası: Subnasale ve dudakın en ön noktası arasında kalan bölgedeki en iç bükey nokta.
17. Labiale superioire (Ls): Üst dudakın deri mukoza sınır çizgisinin sagittal düzlem ile kesişme noktası.
18. Stomion superius: Üst dudak kurvatürünün en alt noktası
19. Stomion inferius: Alt dudak kurvatürünün en üst noktası
20. Labiale inferior (Li): Alt dudak deri mukoza sınırının sagittal düzlem ile kesişme noktası
21. Yumuşak doku B noktası: Yumuşak doku pogonion ve alt dudak arasında kalan bölgenin en iç bükey noktası.
22. Yumuşak doku pogonion: Alt çene ucu kurvatürünün en ön noktası
23. Yumuşak doku gnathion: Mandibula'yı saran yumuşak dokunun en ön noktası.
24. Yumuşak doku menton: Alt çene ucu kurvatürünün en alt noktası.
25. Boğaz noktası: Yumuşak dokuda boyun ve boğaz dokusunun kesişim noktası.
26. B Noktası: Alt keser dişten çene ucuna uzanan kemik konkavitesinin en derin noktası.
27. Pogonion: Alt çene ucu kemiğinin en ön noktası.
28. Anatomik Gnathion (Gn): Mandibulanın en ön noktası.

29. Menton (Me): Corpus mandibula ile Symphysis mandibula bölgesinin kesiştiği en alt nokta.
30. Gonion: Ramus'un en dış ve alttaki kurvatürünün en uç noktası.
31. Ramus Noktası: Gonial bölgenin ramusa geçtiği kısımdaki kemik dışbükeyliği.
32. Mid Ramus: Ramus'un ön kenarındaki kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
33. Sigmoid Notch: Ramusun üst kısmındaki kurvatürün en alt noktası.
34. Articulare (Ar): Ramus ile occipitale kemiğinin basiller kısmındaki alt kenarının kesişme noktası.
35. Condylion: Kondil'in en üst ve arka noktası.
36. A Noktası: Anterior nasal spina'dan üst keser dişe uzanan kemik konkavitesinin en derin noktası.
37. Anterior Nasal Spina (ANS): Ön nazal çıkıklığın en uç noktası.
38. Posterior Nasal Spina (PNS): Arka nazal çıkıklığın en uç noktası.
39. U6 Occlusal: Mesiobukkal ve distobukkal tüberküllerin ortasındaki fossanın en uç noktası.
40. L6 Occlusal: Mesiobukkal ve mediobukkal tüberküllerin ortasındaki fossanın en uç noktası.
41. Distal U6: Üst daimi birinci moların distal kontak noktası.
42. Mesial U6: Üst daimi birinci moların mesial kontak noktası.
43. Distal L6: Alt daimi birinci moların distal kontak noktası.
44. Mesial L6: Alt daimi birinci moların mesial kontak noktası.
45. L1 Labial Gingival Sınır: Alt kesici dişin labialindeki mine sement birleşim noktası.
46. L1 Tip: Alt orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktası.
47. L1 Root: Alt orta kesici dişin kökünün en uç noktası.
48. L1 Lingual Gingival Sınır: Alt kesici dişin lingualindeki mine sement birleşim noktası.
49. U1 Labial Gingival Sınır: Üst kesici dişin labialindeki mine sement birleşim noktası.
50. U1 Tip: Üst orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktası.
51. U1 Root: Üst orta kesici dişin kökünün en uç noktası.
52. U1 Lingual Gingival Sınır: Üst kesici dişin lingualindeki mine sement birleşim noktası.

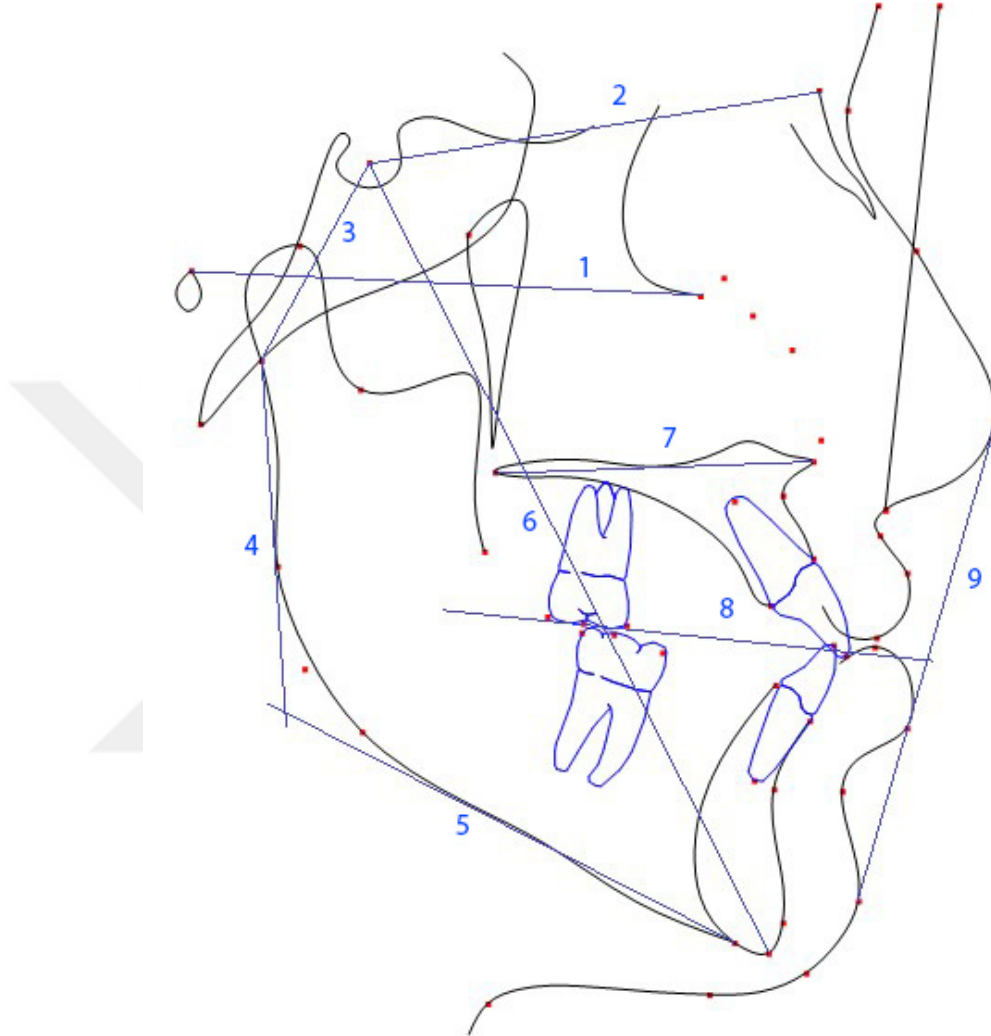


Şekil 1: Lateral sefalometrik film üzerinde yapılan analizde kullanılan noktalar

Sefalometrik noktalar kullanılarak oluşturulan düzlemler (Şekil 2).

1. Frankfurt Horizontal Düzlemi: Orbita ve Porion noktalarından geçen düzlem.
2. Ön kafa kaidesi: Sella ve Nasion noktalarının belirlediği düzlem
3. Arka kafa kaidesi: Sella ve Articulare noktalarının belirlediği düzlem
4. Ramus düzlemi: Articulare noktasından ramus mandibulanın arka kenarına teğet geçen çizginin belirttiği düzlem.
5. Mandibular düzlem: Menton noktasından geçen corpus mandibulaya teğet geçen düzlem.
6. Y Eksenini: Sella ve Gnathion noktalarını birleştiren çizgi.
7. Palatinal düzlem: Spina nasalis anterior ile spina nasalis posterior arasından geçen düzlem.

8. Oklüzal düzlem: Kesici dişlerdeki overbite'in orta noktası ile oklüzyondaki alt ve üst birinci molar dişler arasındaki kontakın en distal noktasından geçen düzlem.
9. E Düzlemi: Ricketts'in oluşturduğu, burun ucu ve yumuşak doku pogonion noktalarından geçen düzlem.

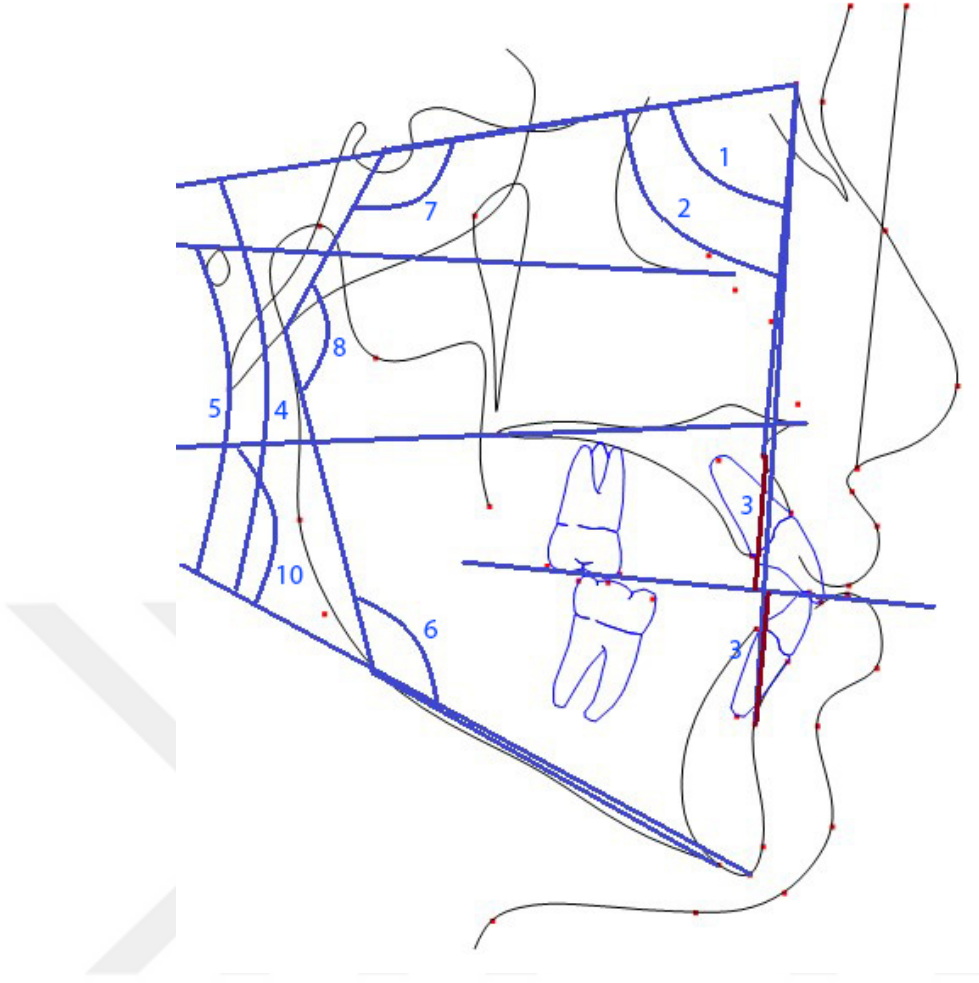


Şekil 2: Lateral sefalometrik film üzerinde yapılan analizde kullanılan düzlemler

3.4.1.1. İskeletsel Ölçümler (Şekil 3)

1. SNA açısı (°): Maksillanın ön kafa kaidesine göre sagittal yönde konumunu belirleyen ön kafa kaidesi ile NA düzleminin oluşturduğu açı
2. SNB açısı (°): Mandibulanın ön kafa kaidesine göre sagittal yönde konumunu belirleyen ön kafa kaidesi ile NB düzleminin oluşturduğu açı

3. Wits (mm): A ve B noktalarından oklüzal düzleme indirilen dikmelerin arasındaki mesafe.
4. SN – GoGn açısı (°): Mandibular düzlem ile ön kafa kaidesi arasındaki açı
5. FMA açısı (°): Frankfurt horizontal düzlemi ile mandibular düzlemi arasındaki açı.
6. Gonial açı (°): Alt çene düzlemi ve Ar-Go noktalarından geçen doğru arasındaki açı.
7. Sella açısı (°): S-N noktaları arasından geçen doğru ile S-Ar noktaları arasından geçen doğrunun yaptığı açı.
8. Artiküler açı (°): Ar-S noktaları arasından geçen doğru ile Ar-Go noktaları arasından geçen doğrunun yaptığı açı.
9. Posterior açılar toplamı (°): Gonial, Sella ve Artiküler açılarının toplamı.
10. Palatal – Mandibuler düzlem açısı (°): ANS-PNS noktalarından geçen Palatal düzlemin, Me-Go noktalarından geçen Mandibular düzlem ile yaptığı açı.

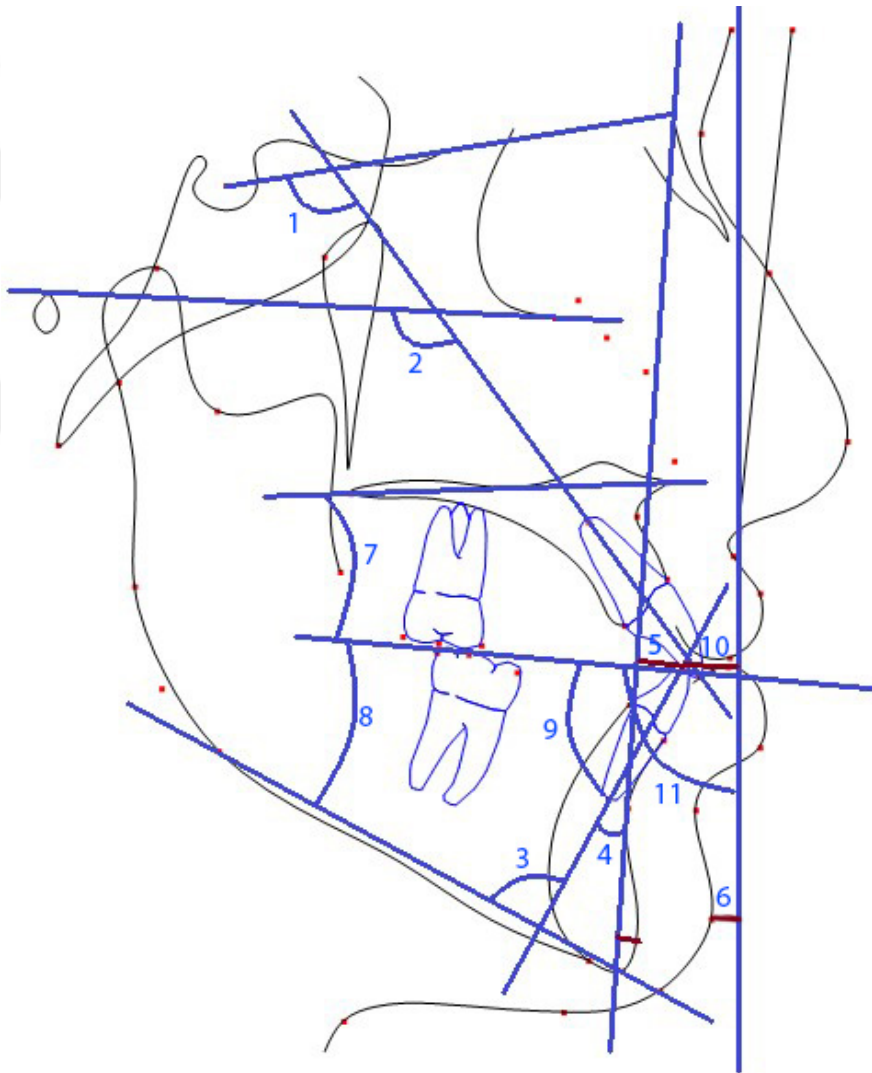


Şekil 3: İskeletsel açı ve uzaklık ölçümleri

3.4.1.2. Dentoalveoler Ölçümler (Şekil 4)

1. U1 – SN açısı ($^{\circ}$): Üst keserin SN düzlemi ile yaptığı açı
2. U1 – FH açısı ($^{\circ}$): Üst keserin FH düzlemi ile yaptığı açı
3. IMPA açısı ($^{\circ}$): Alt kesici dişin uzun eksenini ile mandibular düzlemin yaptığı açı
4. L1 – NB açısı ($^{\circ}$): Alt kesici dişin uzun eksenini ile NB düzleminin yaptığı açı
5. L1 – NB mesafesi (mm): Alt kesici ucunun NB düzlemine olan yatık uzaklığı
6. Pog – NB mesafesi (mm): Na ve B noktalarından geçen doğruya Pog noktasına olan dikey uzaklığı.
7. Palatal düzlem – Oklüzal düzlem açısı (PP-OP) ($^{\circ}$): Palatal düzlem ile oklüzal düzlem arasındaki açı.

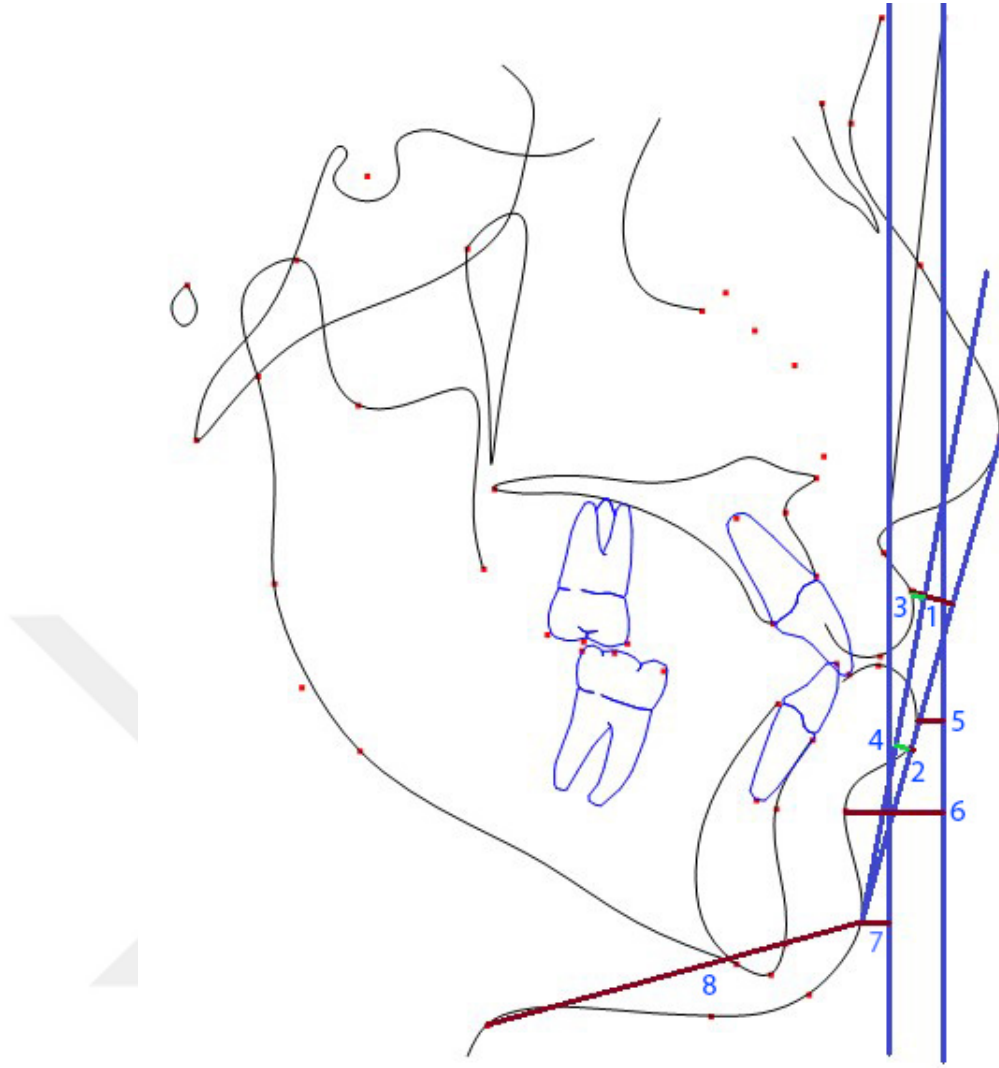
8. Mandibular düzlem – Oklüzal düzlem açısı (MP-OP) (°): Mandibular düzlem ile oklüzal düzlem arasındaki açı.
9. Alt keser inklınasyon açısı (Md1-MdOP) (°): Alt kesici ekseninin mandibular oklüzal düzlem ile yaptığı açı.
10. Alt keser projeksiyonu (Md1-Sn) (mm): Alt keser dişin kesici kenarının en uç noktasının Subnasale'den geçen dikey doğruya olan uzaklığı.
11. Maksiller oklüzal düzlem açısı (MxOP-TVL) (°): Maksiller oklüzal düzlemin gerçek düşey çizgi ile yaptığı açı.



Şekil 4: Dentaalveoler açı ve uzaklık ölçümleri

3.4.1.3. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 5)

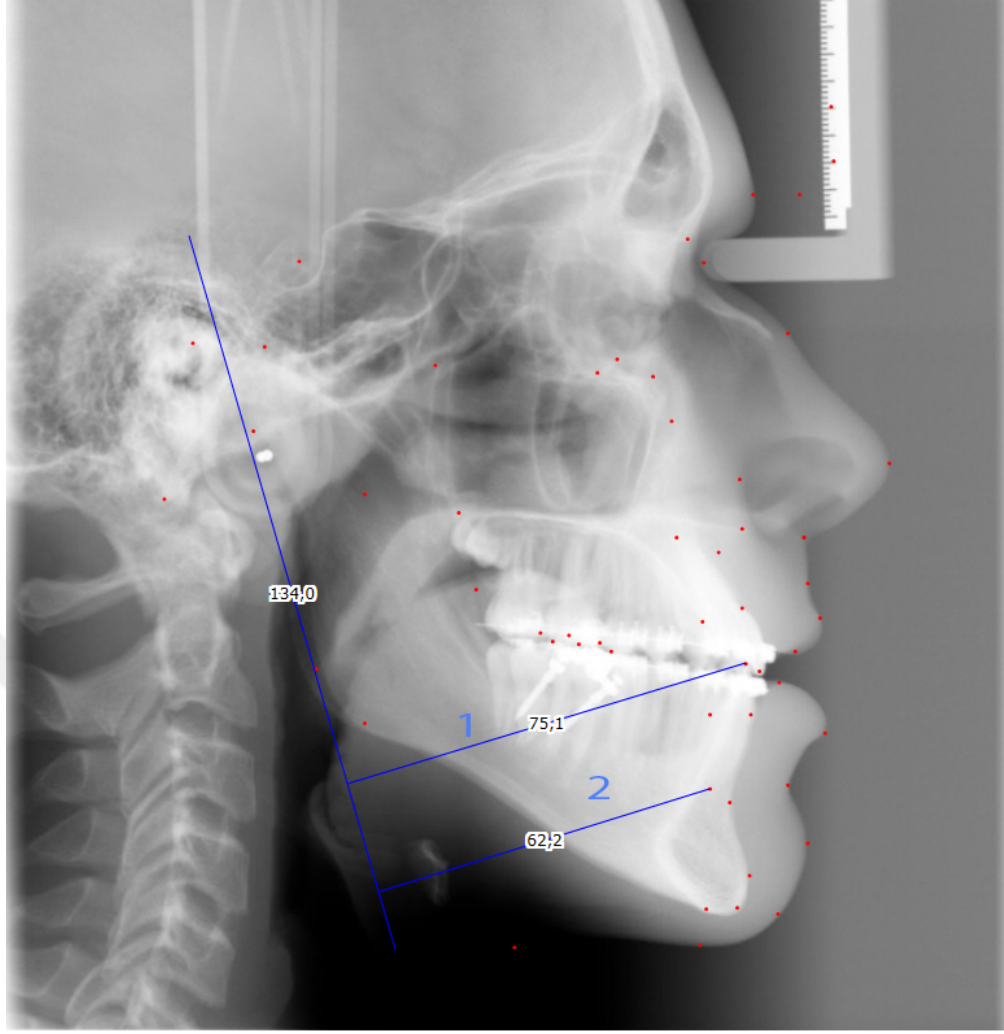
1. $L_s - E$ mesafesi (mm): Üst dudak ucunun E düzlemine olan uzaklığı
2. $L_i - E$ mesafesi (mm): Alt dudak ucunun E düzlemine olan uzaklığı
3. $L_s - S$ mesafesi (mm): Steiner analizinde belirtilen yumuşak doku üzerinde çene ucunun en ileri noktası ile burun ucu-üst dudak arasındaki kurvatürün (burun kanadı) orta noktasını birleştiren S doğrusu ile üst dudak ucunun arasındaki uzaklık
4. $L_i - S$ mesafesi (mm): Steiner analizinde belirtilen yumuşak doku üzerinde çene ucunun en ileri noktası ile burun ucu-üst dudak arasındaki kurvatürün (burun kanadı) orta noktasını birleştiren S doğrusu ile alt dudak ucunun arasındaki uzaklık
5. LLA mesafesi (mm): Alt dudak kurvatürünün en dış noktasının gerçek düşey çizgiye olan uzaklığı.
6. $St B - TVL$ mesafesi (mm): Yumuşak doku B noktasının gerçek düşey çizgiye olan uzaklığı.
7. Retruded protruded ($Pog - Sn$) (mm): Subnasale'den geçen dikey doğrunun yumuşak doku Pogonion noktasına olan uzaklığı.
8. Boğaz uzunluğu ($NTJ - Pog$) (mm): Boyun mandibular düzlemi saran yumuşak dokunun kesişim noktası ile Pogonion noktası arasındaki uzaklık



Şekil 5: Yumuşak doku ölçümleri

3.4.1.4. Alt Kesici Diş Ait Lineer Ölçümler (Şekil 6)

1. Dikey ramus düzlemi – $L1_{tip}$ (mm): Alt kesici dişin insizal ucundan arka ramus düzlemine dik olarak uzaklığı.
2. Dikey ramus düzlemi – $L1_{apex}$ (mm): Alt kesici dişin kök ucunun arka ramus düzlemine dik olarak uzaklığı.



Şekil 6: Sefalometrik film üzerinde yapılan örnek ölçüm

3.4.2. KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) yöntemi

Tüm hastaların KIBT kayıtları Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji Kliniği'nde bulunan Kodak 9000 3D (Kodak Dental System, Carestream Health, Roshester, NY, USA) tomografi cihazı kullanılarak alınmıştır. Tomografi cihazının X ışın tüpü konik ışın teknolojisi ile 70 kV ve 10 mA akımda çalışmaktadır. Işınlama süresi 10,8 sn, fokal tüp açıklığı 0,5 mm, voksel boyutu $76 \times 76 \times 76 \mu\text{m}$, kesit kalınlığı 0,076 mm'dir.

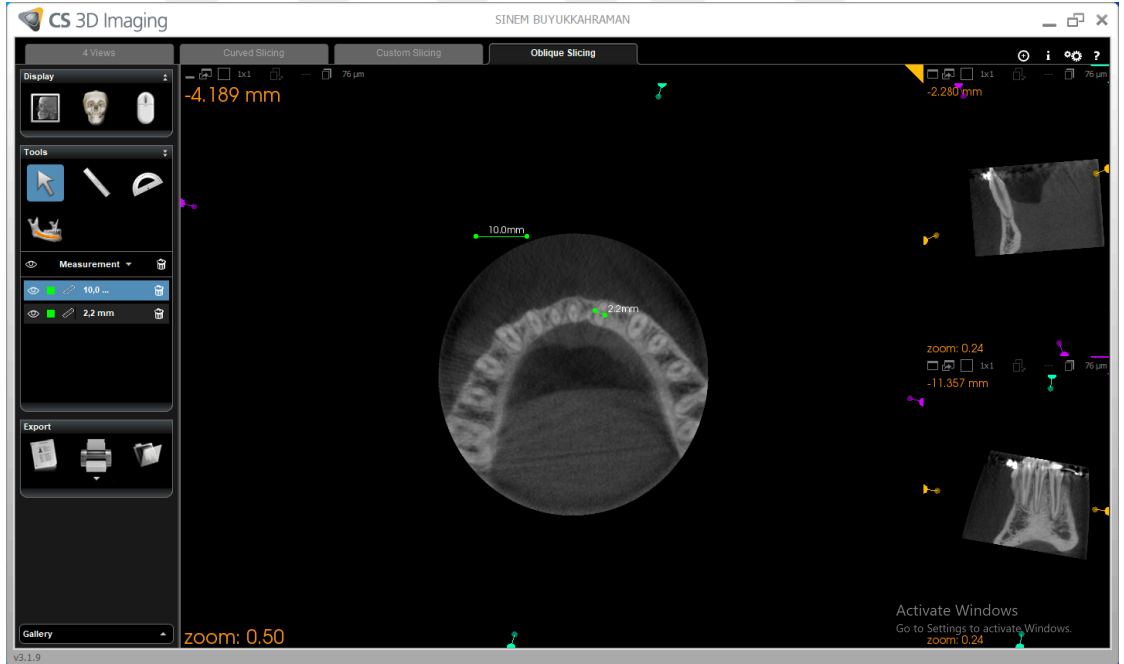
Tomografiler, her hastada sadece alt çene anterior birinci premolar dişleri arasındaki bölgeden, distalizasyon kuvveti uygulanmadan hemen önce (T0) ve 6 ay sonra distalizasyon kuvveti sonlandırıldığında (T1) çekilmiştir. Tomografi kayıtları alınırken hastaların baş pozisyonları Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ayarlanmış ve dişlerin sentrik oklüzyonda olması sağlanmıştır. Tomografi kayıtları alınırken baş hareketlerini engellemek amacıyla çene ucu sabitlenmiştir.

Alınan tomografi kayıtlarında iki tip ölçüm yapılmıştır. Birincisi, kuvvet öncesi (T0) ve kuvvet sonrası (T1) alt çene kanin dişlerinin mezial yüzeyleri arasındaki bölgede yapılan kemik alanı ölçümüdür. İkincisi, kuvvet öncesi (T0) ve kuvvet sonrası (T1) 31, 32, 41, 42 numaralı dişlerde labial ve lingual yüzler için ayrı ayrı hesaplanan kök-alveoler kemik yüzey temas uzunluğudur.

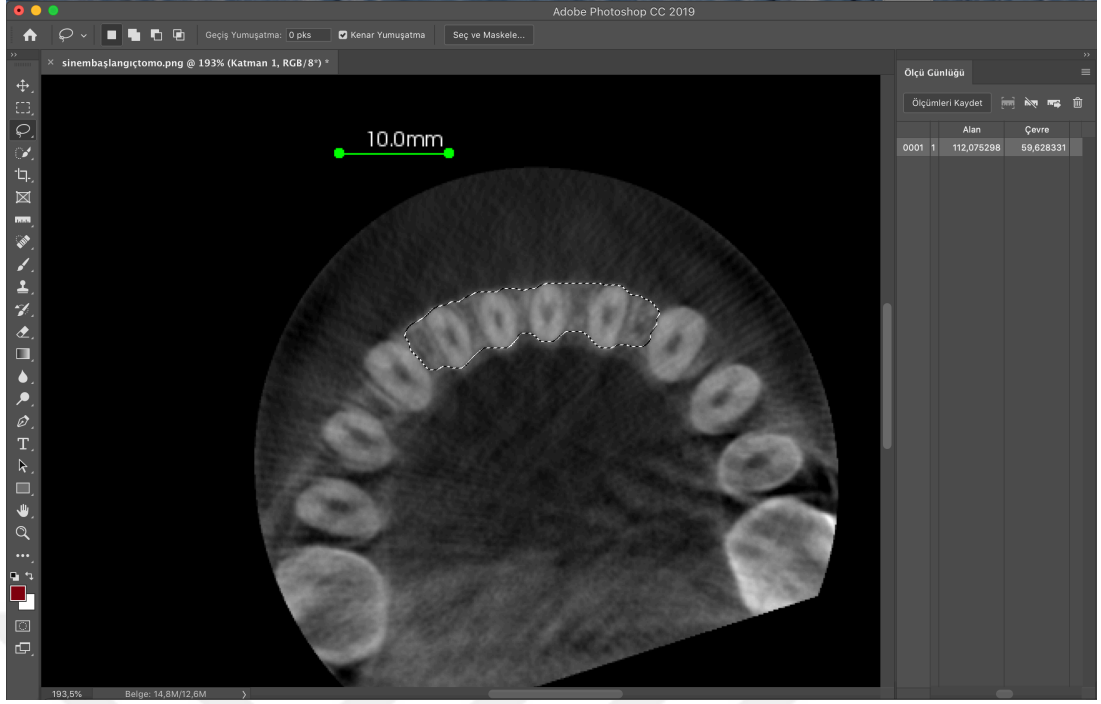
Tomografi kayıtları CS 3D Imaging (Carestream Dental LLC, Atalanta, USA) programı kullanılarak görüntülenmiştir. Kemik alan ölçümünde referans noktası olarak her hastada 31 numaralı dişin mine-sement sınırının 3 mm apikalinin verev kesiti alınmıştır. Alınan bu kesit görüntüsü yüksek kalitedeki PNG formatına çevrilerek Adobe Photoshop CC 2019 20.0.6 (Adobe Inc., California, USA) programına aktarılıp, tomografi görüntüleme programında yerleştirilen 10 cm'lik cetvel kullanılarak görüntüler korele edilmiş ve ölçümler yapılmıştır. Kök-alveoler kemik yüzey temas uzunluğu ölçümünde ise 31, 32, 41, 42 numaralı dişlerin labial ve lingual yüzlerinde alveoler kemiğin en tepe noktası referans alınmış ve bu noktadaki verev kesitte labial ve lingual yüz ayrı olacak şekilde kök yüzeyinin alveoler kemik ile temas uzunluğu ölçülmüştür (Resim 12, 13, 14, 15).



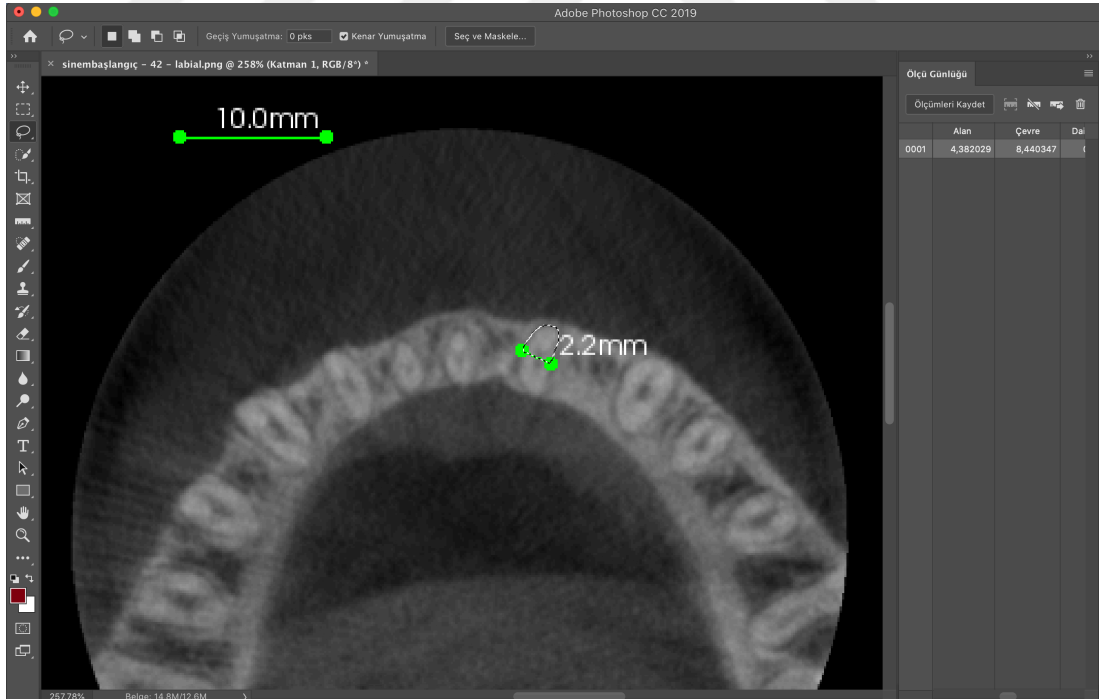
Resim 12: 31 numaralı dişin mine-sement sınırının 3 mm apikalinin referans noktası alındığı kesitin görüntüsü



Resim 13: 42 numaralı dişin labial yüzeyindeki alveoler kemiğin en tepe noktasının referans noktası alındığı kesitin görüntüsü



Resim 14: 31 numaralı dişin mine-sement sınırınının 3 mm apikalinin referans noktası alındığı kesitin görüntüsünde yapılan kemik alanı ölçümü



Resim 15: 42 numaralı dişin labial yüzeyindeki alveoler kemiğin en tepe noktasının referans olarak alındığı kesitin görüntüsünde yapılan kök yüzeyine temas eden alveoler kemik uzunluğu ölçümü

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizi, SPSS Statistics programı (Versiyon 22, SPSS Inc, Chicago, III) kullanılarak yapılmıştır. Çalışma verilerinin normallik dağılımı değerlendirilirken Shaphiro-Wilk testi kullanılmıştır. Normal dağılım varsayımı sağlandığı durumda grubun yaş, distalizasyon süresi, kesici dişlerin insizal kenarında ve kök ucunda meydana gelen yer değiştirme miktarı ve başlangıç ölçümlerinin ortalamalarının arasındaki farkın değerlendirilmesinde normal dağılım sağlandığında bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Bununla birlikte birim yer değiştirme miktarı ve lateral sefalometrik ve tomografi ölçümlerinin korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alınmıştır.

3.5.1. Ölçüm Hatası İle İlgili Değerlendirmeler

Yapılan radyografik ölçümler için hata payının hesaplanması amacıyla rastgele seçilen 10 bireyin lateral sefalometrik ve KIBT görüntüleri üzerinde aynı araştırmacı tarafından aynı programlar kullanılarak bir ay sonra ölçümler tekrarlanmıştır. Gözlemci içi ölçüm güvenilirliğinin değerlendirilmesi için birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlemci içi güvenilirlik (ICC) analizi yapılmıştır.

4. Bulgular

Çalışmamızda uygulanan yöntemin dişsel ve iskeletsel etkilerinin incelenmesi amacıyla, 22 hastadan uygulama başı (T0) ve uygulama sonu (T1) alınan 44 adet lateral sefalometrik film ile alt çene kanin dişleri arasındaki bölgeden dişleri ve kemik dokusunu da içine alacak şekilde çekilen 44 adet KIBT kayıtları incelenmiş ve meydana gelen değişimler değerlendirilmiştir.

4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

T0 ve T1 dönemlerinde çekilen lateral sefalometrik radyografiler ve KIBT görüntüleri arasından rastgele seçilen 10 adet radyografi ve KIBT görüntüsü üzerindeki ölçümler 1 ay sonra tekrarlanmış ve ilk ölçümler ile arasındaki uyuma değerlendirilmiştir (ICC). Gözlemci güvenilirliği yüksek bulunmuştur (0,846 – 0,992) (Tablo 2).

KIBT Ölçümleri	ICC
Kemik alanı ölçümü	0,967
41 no'lu dişin labialindeki kemik temas yüzeyi ölçümü	0,980
42 no'lu dişin labialindeki kemik temas yüzeyi ölçümü	0,949
31 no'lu dişin labialindeki kemik temas yüzeyi ölçümü	0,964
32 no'lu dişin labialindeki kemik temas yüzeyi ölçümü	0,964
41 no'lu dişin lingualindeki kemik temas yüzeyi ölçümü	0,898
42 no'lu dişin lingualindeki kemik temas yüzeyi ölçümü	0,864
31 no'lu dişin lingualindeki kemik temas yüzeyi ölçümü	0,892
32 no'lu dişin lingualindeki kemik temas yüzeyi ölçümü	0,865

Tablo 2: KIBT ölçümlerine ait ICC değerleri

4.2. T0 ve T1 Dönemlerinde Alınan Lateral Sefalometrik Film Analizlerinin Değerlendirilmesi

Distalizasyon kuvveti öncesinde (T0) ve kuvvetin sonlandırıldığı seans (T1) çekilen lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan analiz sonuçlarına göre iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku ölçümlerinde meydana gelen değişimler değerlendirilmiştir.

Sefalometrik film üzerinde yapılan iskeletsel analiz ölçümlerinde, T0 ve T1 dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunan tek değer Wits değeridir (3,34, $p<0,05$) (Tablo 3, 4) (Grafik 1).

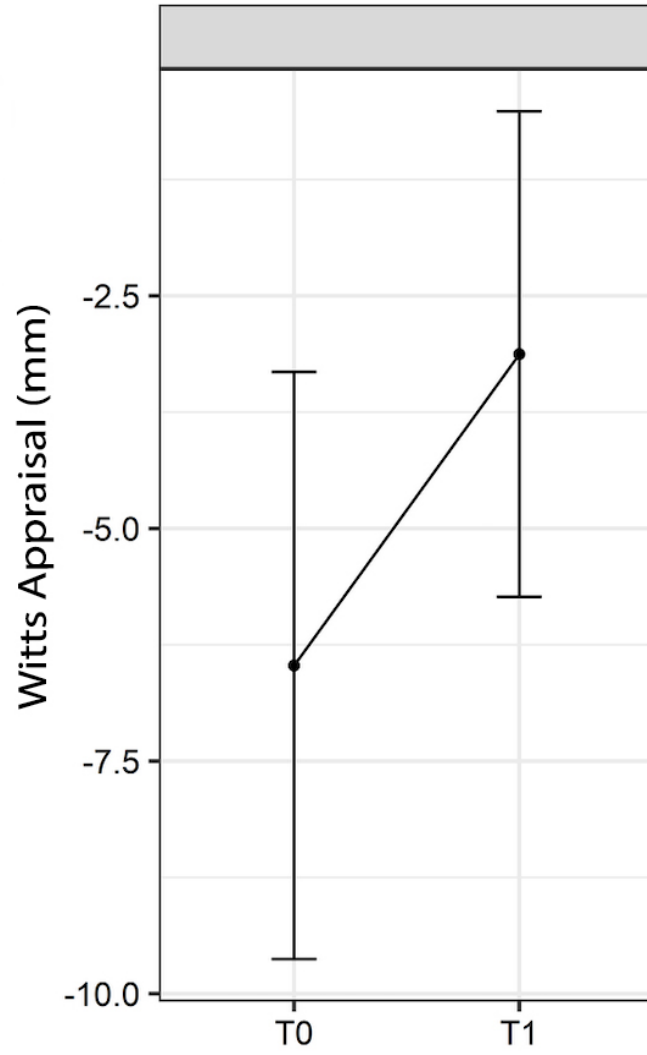
İskeletsel Değişkenler	T0	T1	P
	Ort.±SS	Ort.±SS	
SNA açısı (°)	81,34±4,11	81,24±4,23	0,940
SNB açısı (°)	82,31±3,79	82,03±4,16	0,818
Wits (mm)	-6,47±3,15	-3,13±2,61	0,000**
SN – GoGn açısı (°)	31,94±4,54	31,90±4,36	0,976
FMA açısı (°)	24,29±4,86	24,75±4,98	0,759
Gonial açı (°)	131,78±5,38	132,07±4,54	0,845
Sella açısı (°)	122,40±5,64	123,09±4,63	0,657
Artiküler açı (°)	138,71±5,03	138,69±3,38	0,989
Posterior açılar toplamı (°)	394,20±4,63	394,46±4,30	0,846
Palatal – Mandibuler düzlem açısı (°)	25,89±4,55	25,68±4,69	0,884

Tablo 3: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan iskeletsel ölçüm analizlerinin karşılaştırılması (Ort: Ortalama, SS: Standart sapma) (** $p<0,001$)

İskeletsel Değişkenler	Ort.	Std. Sapma	P
ΔSNA açısı (°)	-0,09	1,04	0,673
ΔSNB açısı (°)	-0,28	0,83	0,130
ΔWits (mm)	3,34	2,7	0,000**
ΔSN – GoGn açısı (°)	-0,04	1,25	0,879
ΔFMA açısı (°)	0,46	1,75	0,233
ΔGonial açı (°)	0,29	5,28	0,796
ΔSella açısı (°)	0,69	3,57	0,371
ΔArtiküler açı (°)	-0,02	4,22	0,984
ΔPosterior açılar toplamı (°)	0,26	1,94	0,531
ΔPalatal – Mandibuler düzlem açısı (°)	-0,2	1,76	0,592

Tablo 4: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan iskeletsel ölçüm analizlerinin değişimleri (Ort: Ortalama, Std. Sapma: Standart sapma)

(**P<0,001)



Grafik 1: Wits değerinin zamansal değişimi

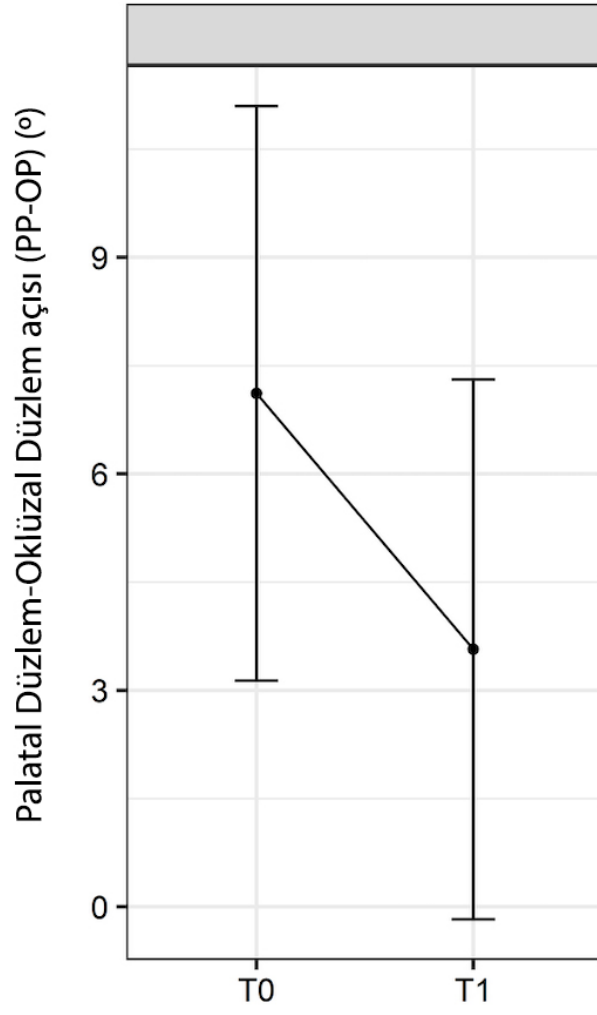
Yapılan dişsel ölçümlerde, IMPA ($10,72^\circ$, $p<0,001$), L1-NB açısı ($10,41^\circ$, $p<0,001$), L1-NB mesafesi (3,10, $p<0,001$), Md1-MdOP ($6,41^\circ$, $p<0,001$), Md1-Sn ($3,75^\circ$, $p<0,001$) değerlerinin, T0 ve T1 dönemlerinde oluşan farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca tedavi sonunda palatal düzlem-oklüzal düzlem açısı $3,54^\circ$ azalmış, mandibuler düzlem-oklüzal düzlem açısı $2,78^\circ$ artmış olup bu iki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 5, 6) (Grafik 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

Dişsel Değişkenler	T0	T1	
	Ort.±SS	Ort.±SS	P
U1 – SN açısı (°)	117,05±5,82	118,07±7,14	0,609
U1 – FH açısı (°)	126,98±5,89	127,92±6,95	0,631
IMPA açısı (°)	96,19±6,95	85,47±8,22	0,000**
L1 – NB açısı (°)	32,70±5,25	22,29±6,11	0,000**
L1 – NB mesafesi (mm)	7,86±2,00	4,76±1,89	0,000**
Pog – NB mesafesi (mm)	1,53±1,28	1,84±1,25	0,429
Palatal düzlem – Oklüzal düzlem açısı (PP-OP) (°)	7,11±3,98	3,57±3,74	0,004*
Mandibular düzlem – Oklüzal düzlem açısı (MP-OP) (°)	18,78±3,91	21,56±4,55	0,035*
Alt keser inklınasyon açısı (Md1-MdOP) (°)	63,77±6,11	70,18±7,76	0,004*
Alt keser projeksiyonu (Md1-Sn) (mm)	-7,94±3,56	-11,69±3,74	0,001*
Maksiller oklüzal düzlem açısı (MxOP-TVL) (°)	97,53±3,32	96,79±3,62	0,486

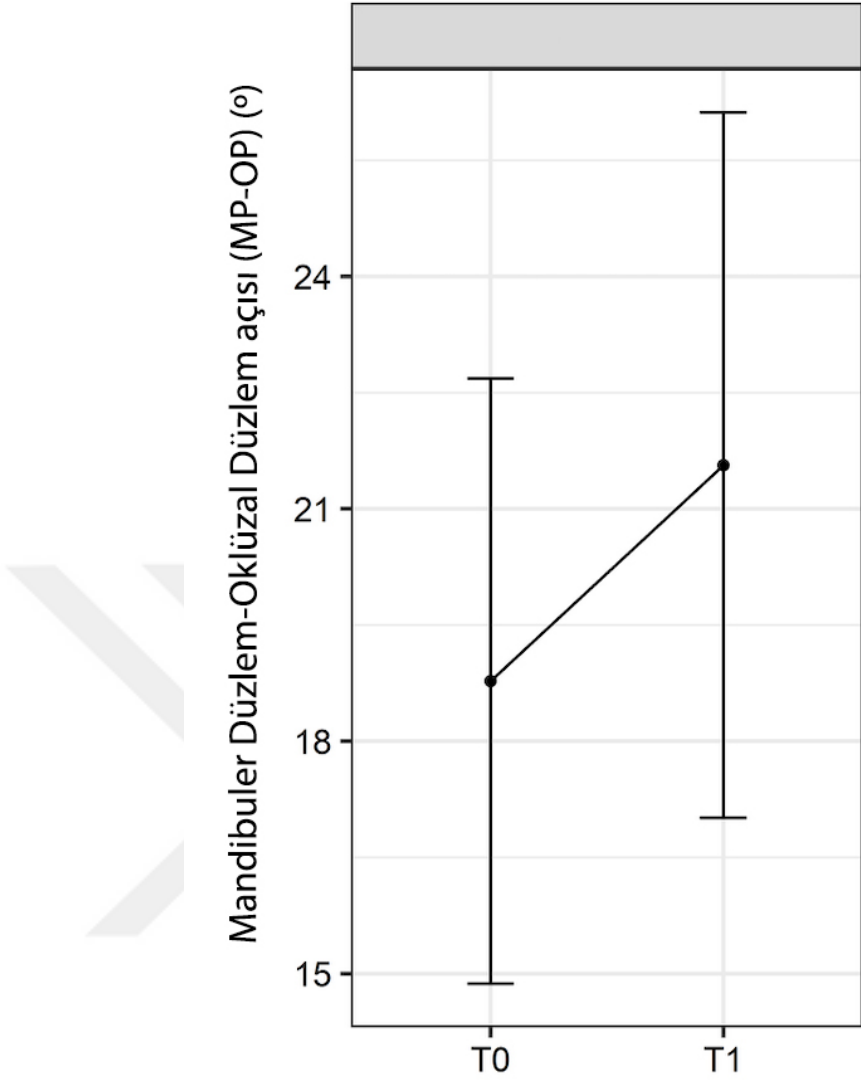
Tablo 5: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan dişsel ölçüm analizlerinin karşılaştırılması (Ort: Ortalama, SS: Standart sapma) (*P<0,05, **P<0,001)

Dişsel Değişkenler	Ort.	Std. Sapma	P
$\Delta U1 - SN$ açısı (°)	1,01	3,01	0,13
$\Delta U1 - FH$ açısı (°)	0,94	2,86	0,138
$\Delta IMPA$ açısı (°)	-10,72	3,77	0,000**
$\Delta L1 - NB$ açısı (°)	-10,41	3,72	0,000**
$\Delta L1 - NB$ mesafesi (mm)	-3,10	1,39	0,000**
$\Delta Pog - NB$ mesafesi (mm)	0,30	0,55	0,018*
Δ Palatal düzlem – Oklüzal düzlem açısı (PP-OP) (°)	-3,55	2,63	0,000**
Δ Mandibular düzlem – Oklüzal düzlem açısı (MP-OP) (°)	2,79	2,76	0,000**
Δ Alt keser inklınasyon açısı (Md1-MdOP) (°)	6,41	3,56	0,000**
Δ Alt keser projeksiyonu (Md1-Sn) (mm)	-3,75	1,89	0,000**
Δ Maksiller oklüzal düzlem açısı (MxOP-TVL) (°)	-0,74	1,89	0,081

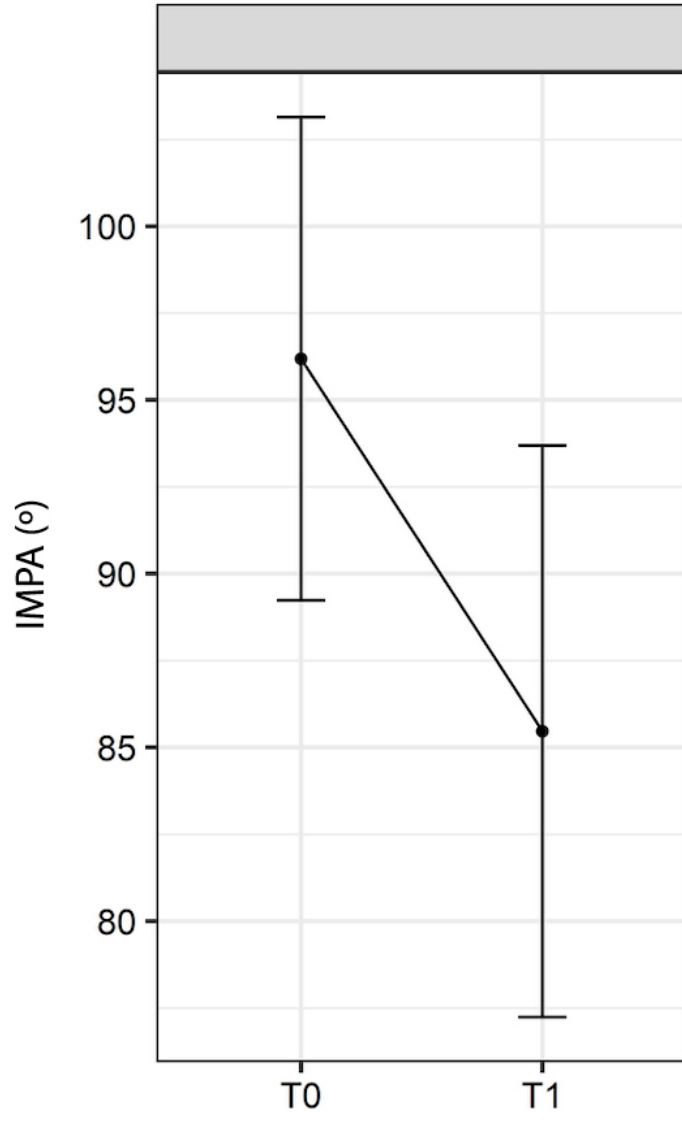
Tablo 6: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan dişsel ölçüm analizlerinin değişimleri (*P<0,05, **P<0,001)



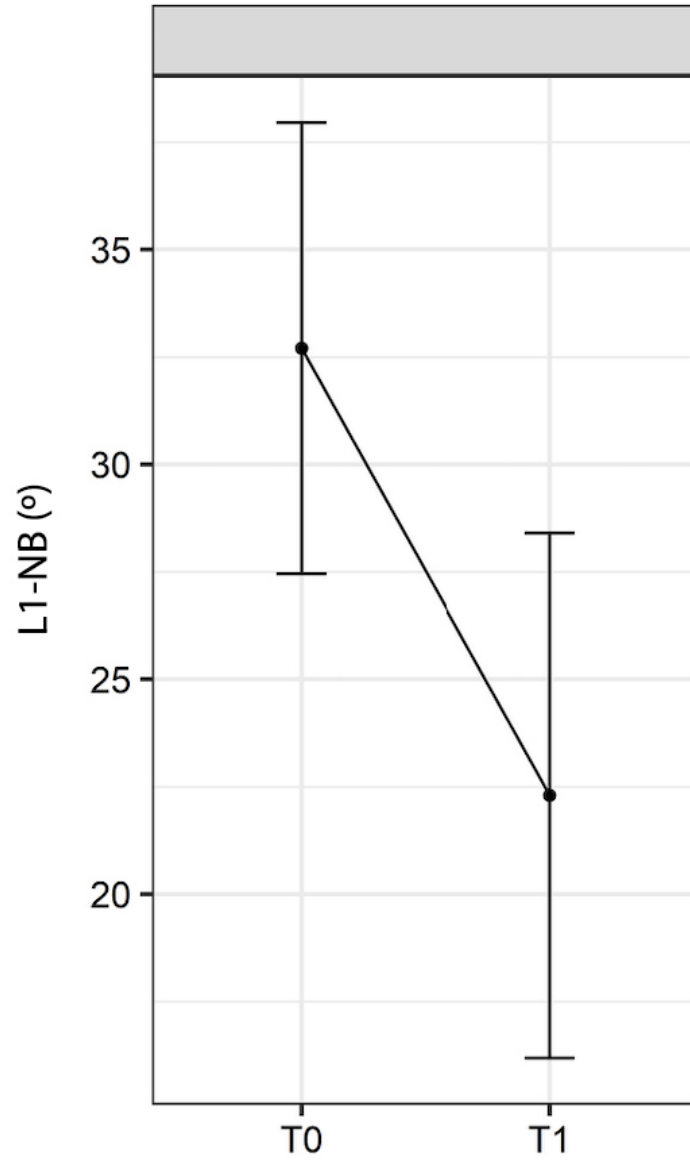
Grafik 2: Palatal düzlem-Oklüzal düzlem açısının zamansal değişimi



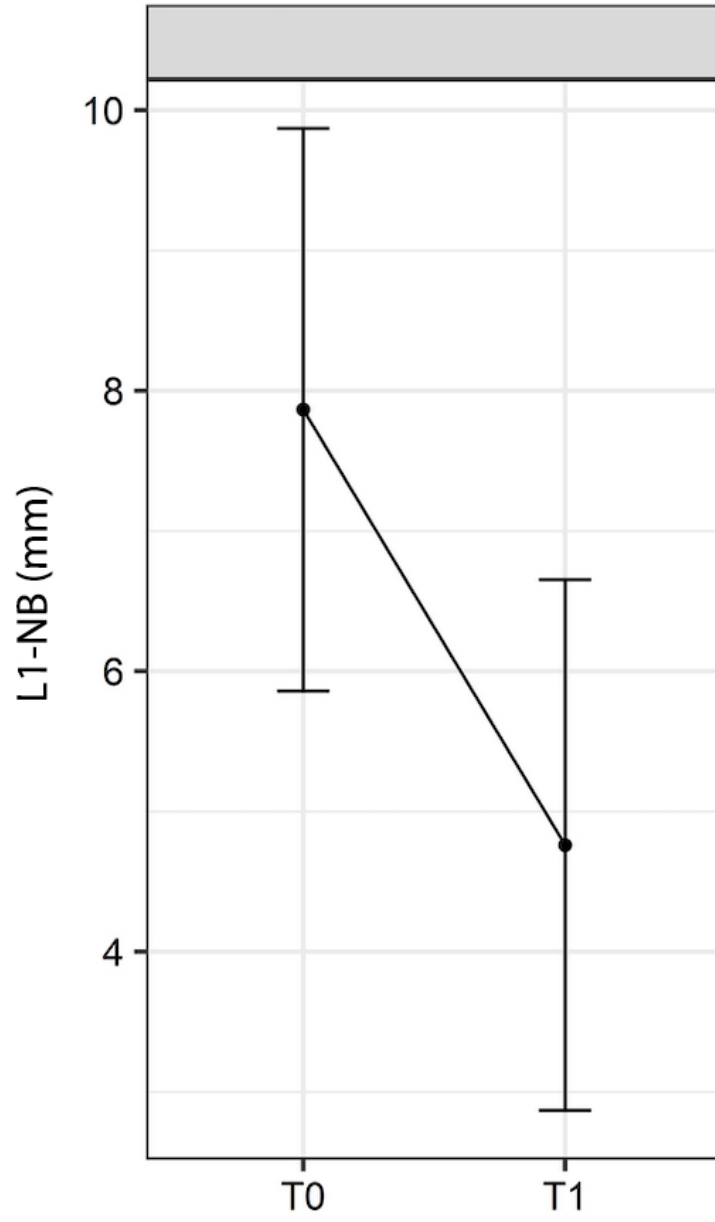
Grafik 3: Mandibuler düzlem-Oklüzal düzlem açısının zamansal değişimi



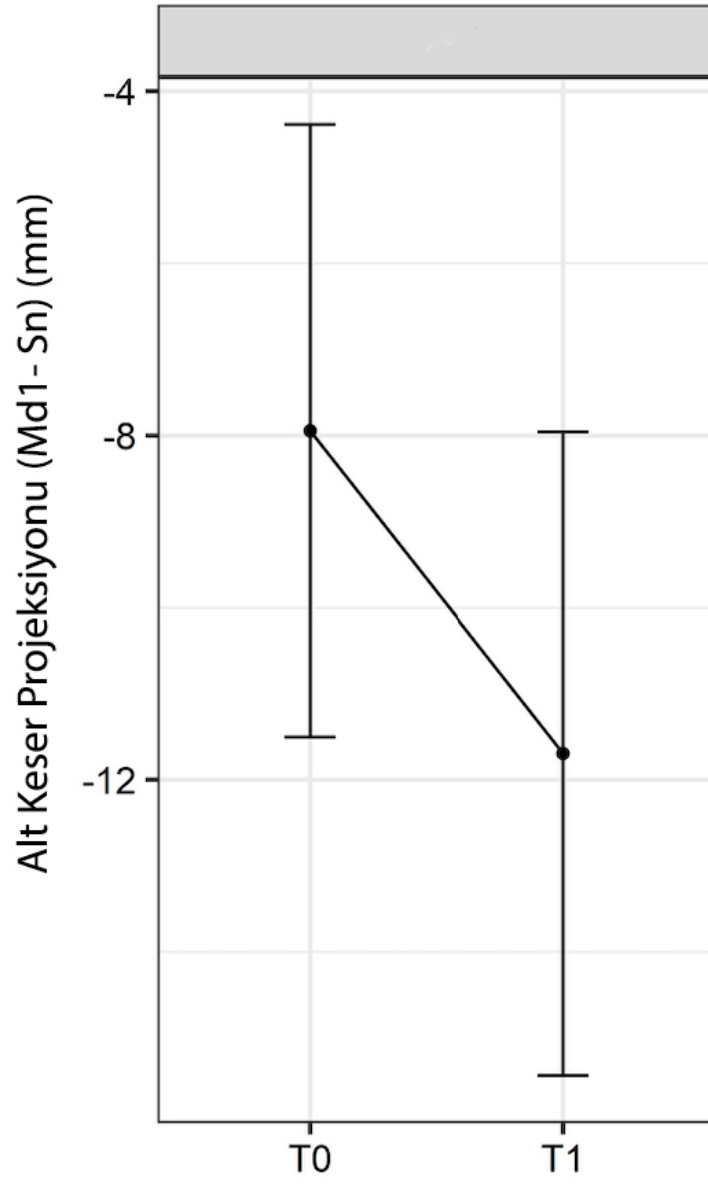
Grafik 4: IMPA açısının zamansal değişimi



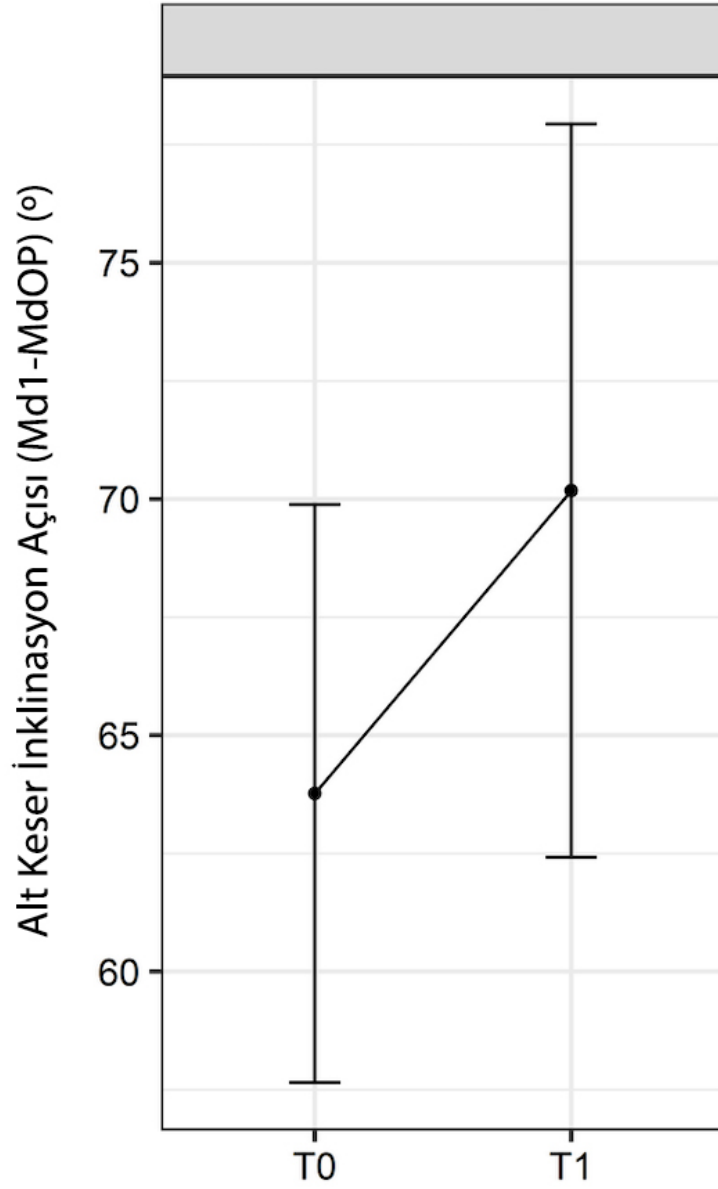
Grafik 5: L1-NB açısının zamansal değişimi



Grafik 6: L1-NB mesafesinin zamansal değişimi



Grafik 7: Alt keser projeksiyonunun zamansal değişimi



Grafik 8: Alt keser inklınasyon açısının zamansal değişimi

Yumuşak doku analizlerinde ise Li-E değeri 2,27 mm ve Li-S değeri 2,03 mm azalmış olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$) (Tablo 7, 8) (Grafik 9, 10).

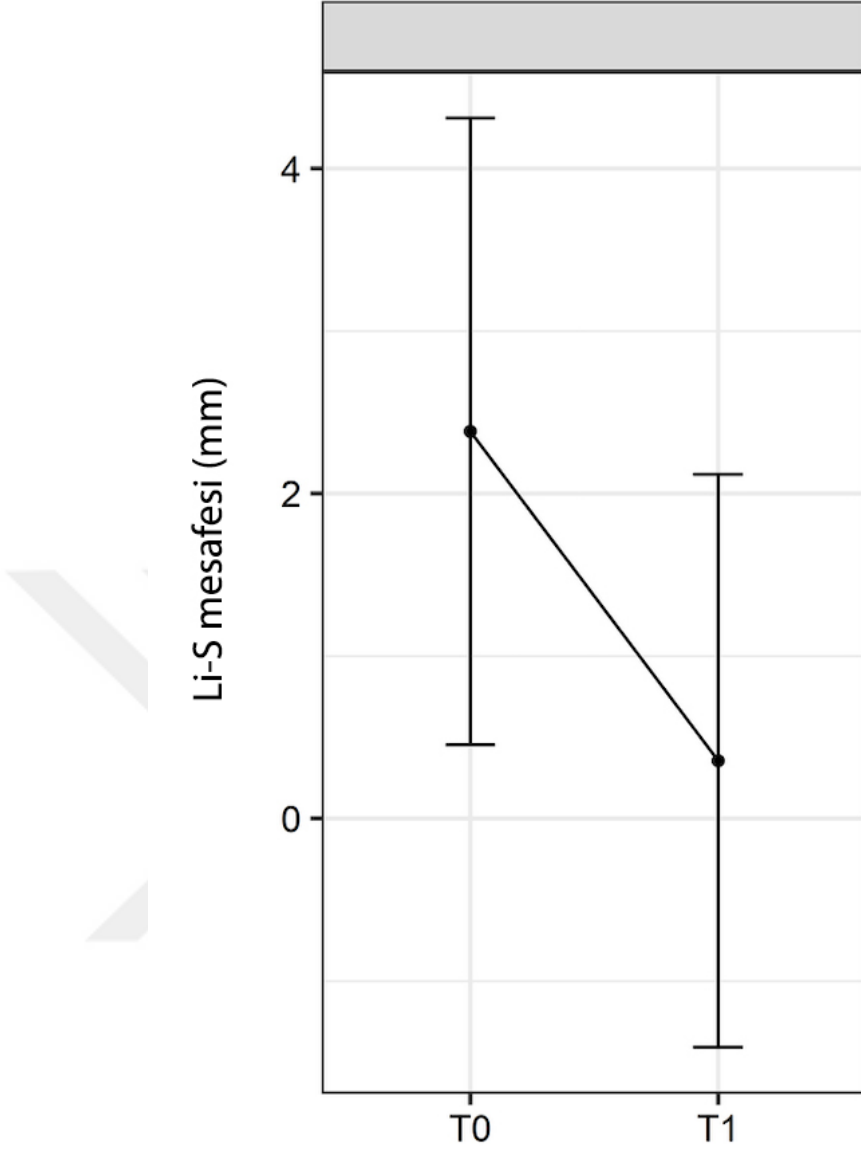
Yumuşak Doku Değişkenleri	T0	T1	
	Ort.±SS	Ort.±SS	P
Ls – E mesafesi (mm)	-6,37±1,91	-6,53±1,67	0,770
Li – E mesafesi (mm)	0,70±3,25	-1,57±2,60	0,014*
Ls – S mesafesi (mm)	-2,31±1,49	-2,38±1,26	0,870
Li – S mesafesi (mm)	2,38±1,93	0,35±1,76	0,001*
LLA mesafesi (mm)	3,84±3,52	2,13±3,04	0,092
St B – TVL mesafesi (mm)	-4,11±3,76	-4,34±3,24	0,828
Retruded protruded (Pog – Sn) (mm)	-2,07±4,62	-1,60±4,13	0,722
Boğaz uzunluğu (NTJ – Pog) (mm)	54,72±7,94	55,13±7,80	0,865

Tablo 7: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan yumuşak doku ölçüm analizlerinin karşılaştırılması (Ort: Ortalama, SS: Standart sapma)

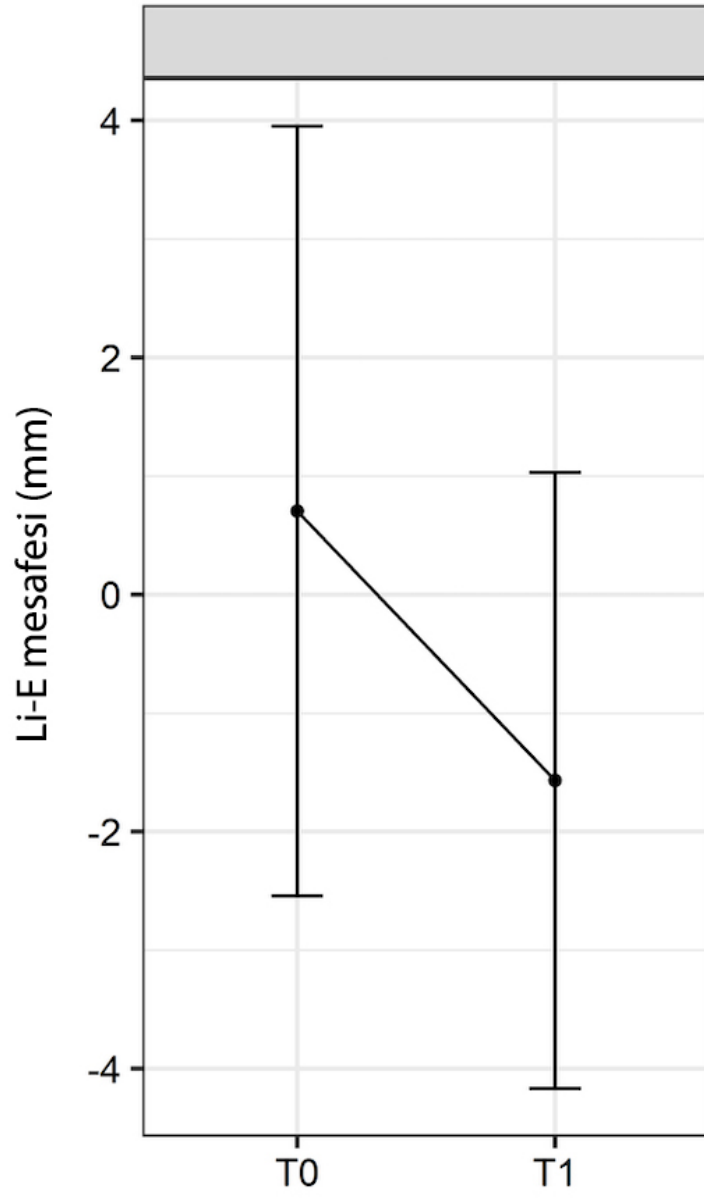
(*P<0,05)

Yumuşak Doku Değişkenleri	Ort.	Std. Sapma	P
$\Delta L_s - E$ mesafesi (mm)	-0,16	0,66	0,274
$\Delta L_i - E$ mesafesi (mm)	-2,27	1,38	0,000**
$\Delta L_s - S$ mesafesi (mm)	-0,07	0,64	0,622
$\Delta L_i - S$ mesafesi (mm)	-2,03	1,21	0,000**
ΔLLA mesafesi (mm)	-1,71	1,78	0,000**
$\Delta St B - TVL$ mesafesi (mm)	-0,23	1,56	0,493
$\Delta Retruded protruded (Pog - Sn)$ (mm)	0,47	1,46	0,144
$\Delta Boğaz$ uzunluğu (NTJ - Pog) (mm)	0,4	4,47	0,676

Tablo 8: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan yumuşak doku ölçüm analizlerinin değişimleri (**P<0,001)



Grafik 9: Li-S mesafesinin zamansal değişimi



Grafik 10: Li-E mesafesinin zamansal değişimi

T0 ve T1 döneminde vertikal ramus düzleminde alt kesici dişin kron ve kök ucuna çizilen dikmelerin uzunlukları, alt kesicinin kron ucunda $4,41 \pm 1,73$ mm, kök ucunda ise $1,50 \pm 1,87$ mm azalmış olup bu değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$) (Tablo 9, 10).

Dişsel Lineer Değişkenler	T0	T1	P
	Ort.±SS	Ort.±SS	
Dikey ramus düzlemi - L1 Tip	79,41±5,11	75,00±4,60	0,000**
Dikey ramus düzlemi - L1 Apeks	63,98±4,67	62,49±4,77	0,000**

Tablo 9: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan dişsel lineer ölçümlerin analizlerinin karşılaştırılması (**P<0,001) (Ort: Ortalama, SS: Standart sapma)

Dişsel Lineer Değişkenler	Ort.	Std. Sapma	P
ΔDikey ramus düzlemi - L1 Tip	-4,41	1,73	0,000**
ΔDikey ramus düzlemi - L1 Apeks	-1,50	1,87	0,000**

Tablo 10: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan dişsel lineer ölçümlerin analizlerinin değişimleri (**P<0,001) (Ort: Ortalama)

Çalışmamızdaki bireylerde distalizasyon kuvvetinin başlangıç ve bitiş tarihi kaydedilmiş, toplam distalizasyon süresi ölçülmüştür. Buna göre distalizasyon minimum 4,5 ay, maksimum 8 ay sürmüştür. Distalizasyon sürelerinin ortalaması $5,77\pm 0,89$ aydır (Tablo 11).

Hasta sayısı (n)	Distalizasyon süresi (ay)		
	Minimum	Maksimum	(Ort.±ss)
22	4,5	8,0	$5,77\pm 0,89$

Tablo 11: Total distalizasyon süreleri (Ort: Ortalama, SS: Standart sapma)

4.3. T0 ve T1 Dönemlerinde Alınan KIBT Görüntüleri Analizlerinin Değerlendirilmesi

Alt çene sağ ve sol kanin dişlerinin mezial yüzeyleri arasından alınan KIBT verilerinde yapılan ölçümlere göre, T0 ve T1 dönemleri arasında, alt çene kanin dişlerinin mezial yüzeyleri arasında kalan bölgenin, 31 numaralı dişin mine-sement sınırının 3 mm altından alınan kesite göre horizontal düzlemde kapladığı alan $4,1\pm 5,19$ mm² azalmış olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 12).

31, 32, 41, 42 numaralı dişlerin her birinin labial ve lingual yüzlerindeki alveoler kretin en tepe noktasından alınan kesitte hesaplanan alveoler kemik ile kök yüzey temas uzunluğu incelendiğinde, 42 numaralı dişin lingual yüzeyi hariç tüm yüzeylerde alveoler kemik ile kök yüzeyi temas uzunluğu anlamlı olarak azalmıştır ($p<0,05$) (Tablo 12).

Alveoler Kemik Alan Değişkenleri	Ort.	Std. Sapma	P
Δ33-43 no'lu dişler arası kemik alanı ölçümü	-4,1	5,19	0,001*
Δ41 no'lu dişin kökünün labial yarısındaki kemik yüzeyi teması	-0,63	0,86	0,002*
Δ42 no'lu dişin kökünün labial yarısındaki kemik yüzeyi teması	-0,58	0,92	0,007*
Δ31 no'lu dişin kökünün labial yarısındaki kemik yüzeyi teması	-0,71	0,53	0,000**
Δ32 no'lu dişin kökünün labial yarısındaki kemik yüzeyi teması	-0,56	0,94	0,011*
Δ41 no'lu dişin kökünün lingual yarısındaki kemik yüzeyi teması	-0,71	1,15	0,008*
Δ42 no'lu dişin kökünün lingual yarısındaki kemik yüzeyi teması	-0,58	1,35	0,056
Δ31 no'lu dişin kökünün lingual yarısındaki kemik yüzeyi teması	-1,04	1,47	0,003*
Δ32 no'lu dişin kökünün lingual yarısındaki kemik yüzeyi teması	-0,61	1,04	0,009*

Tablo 12: T0 ve T1 döneminde lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan alt çene anterior bölgedeki kemik alanı ve kemik-kök yüzeyi temas uzunluğu ölçüm analizlerinin değişimleri (*P<0,05, **P<0,001)

5. Tartışma

5.1. Amacın Tartışılması

Dişsel Angle sınıf III maloklüzyonların tedavisi hem hastalar hem de ortodontistler için uygulanması en zor tedavilerden birisidir. Angle sınıf III maloklüzyonlar; üst çene gelişim yetersizliği, alt çenenin olması gerekenden fazla geliştiği ve problemin her iki çenede de beraber görüldüğü kombine vakalar olmak üzere 3 şekilde kendini gösterebilmektedir (Campbell, 1983; Ellis & McNamara, 1984; Guyer vd., 1986).

1984 yılında Ellis ve McNamara'nın (Ellis & McNamara, 1984) inceledikleri 302 olgunun üçte birinde mandibuler prognati ile maksiller retrognatinin birlikte görüldüğü tespit edilmiştir. Olguların %19,5'inde sadece maksiller retrognati, %19,2'sinde ise sadece mandibuler prognati olduğu bildirilmiştir.

Guyer ve arkadaşlarının (Guyer vd., 1986) yaptığı çalışmada, Angle sınıf III maloklüzyonların %25'inin maksiller retrognati, %20'sinin ise mandibular prognati kaynaklı olduğu belirtilmiştir. Ellis ve McNamara (Ellis & McNamara, 1984) inceledikleri 302 bireyde, sadece maksiller retrognatinin %19,5 oranında, sadece mandibular prognatinin ise %19,2 oranında bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Sınıf III maloklüzyonların görülme sıklığı ırklar arasında farklılık göstermektedir. Araştırmacılar ırklar arasındaki bu farklılıklar hakkında çeşitli çalışmalar yapmışlardır. Massler ve Frankel'in (Massler & Frankel, 1951) 1951 yılında yaptığı çalışmada, yaşları 14-18 arasında değişen beyaz ırka ait 2758 olgunun %9,43'ünde sınıf III maloklüzyon görülmüştür.

Akdeniz ve Ortadoğu ülkelerinde yapılan çalışmalarda ise, El-Mangoury ve Mostafa (El-Mangoury & Mostafa, 1990) 1987 yılında, yaşları 18-24 arasında değişen 501 olguda yaptıkları çalışmada sınıf III maloklüzyon görülme sıklığını %10,58 olarak tespit etmişlerdir.

Ülkemizde Sınıf III maloklüzyonunun görülme sıklığı hakkında 3 adet çalışma mevcuttur. Sayın ve arkadaşlarının (Sayın & Türkkahraman, 2004) 2003 yılında yaptıkları çalışmada, 1356 olgunun %12'sinde sınıf III maloklüzyon tespit edilmiştir. Gelgör ve arkadaşlarının (Gelgör vd., 2007) 2007 yılında yaptığı çalışmada, yaşları 12-17 arasında değişen 2329 olguda %10,3 oranında sınıf III maloklüzyon varlığı saptanmıştır. Uslu ve arkadaşlarının (Uslu vd., 2009) 2009 yılında yaptığı çalışmada ise yaşları 12-22 arasında değişen 900 olguda %18,44 oranında sınıf III maloklüzyon tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan da anlaşılabilceği gibi sınıf III maloklüzyonların görülme sıklığı azımsanamayacak kadar fazladır.

Yıllar boyunca yapılan çalışmalar sonucunda bu maloklüzyonların tedavisinde birçok yöntem bildirilmiştir. Turpin (Campbell, 1983), sınıf III maloklüzyon teşhisi konulduktan sonra negatif ve pozitif faktörler adı altında bazı kriterlerden bahsetmiştir. Bu kriterler tedavi zamanlamasını belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Buna göre bir hastada pozitif faktörler çoğunluktaysa erken dönemde tedavisine başlanmalı, negatif faktörler çoğunlukta ise büyüme gelişim döneminin bitmesi beklenerek ortodonti ve ortognatik cerrahi kombinasyonu uygulanmalıdır. Araştırmacı pozitif faktörleri; hiperdiverjan yüz tipi, antero – posterior yönde fonksiyonel kayma, kondillerin simetrik büyümesi, büyüme ve gelişimin sonlanmamış olması, hafif şiddette iskeletsel düzensizlik bulunması ($ANB > -2^\circ$), hastanın kooperasyonunun iyi olması, ailede prognatizm hikayesi olmaması ve iyi fasiyal estetik olarak sıralarken negatif faktörleri ise; hipodiverjan yüz tipi, anterio - posterior yönde fonksiyonel kaymanın olmaması, kondillerin asimetrik büyümesi, büyüme ve gelişimin sonlanmış olması, şiddetli iskeletsel düzensizlik bulunması ($ANB < -2^\circ$), kooperasyon eksikliği, ailede prognatizm hikayesi bulunması, kötü fasiyal estetik olarak sıralamıştır.

Campbell (Campbell, 1983), 1983 yılında 14 hasta üzerinde yaptığı çalışmada erken dönem tedavinin gerekliliğini savunmuştur. Araştırmacıya göre maksiller santraller ve laterallerin sürmeye başladığı ve maksiller molarların tamamen sürdüğü dönemde tedaviye başlanmalıdır. Ayrıca sınıf III maloklüzyonun şiddeti hangi derecede olursa olsun mutlaka müdahale edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu müdahalelerin, hastaya ortognatik cerrahi endikasyonu konmuş bile olsa, erken dönem ortopedik tedavi ile birlikte maloklüzyonun şiddetinin azaltıldığını ve ilerdeki tedavinin hasta açısından daha rahat geçeceğini savunmuştur. Campbell'a göre erken dönem ortopedik tedavinin

amacı: büyümenin normal şekilde devam edebilmesi için uygun ortamı oluşturmak, oklüzal ilişkileri olabildiğince normal hale getirmek, mandibulaya göre geride kalmış olan maksillanın olabildiğince öne doğru büyümesini sağlamak, normal psikososyal gelişim için yüz estetiğini iyileştirmektir.

İskeletsel sınıf III maloklüzyonların erken dönemde ortopedik yaklaşımlarla mı ya da geç dönem cerrahi işlemlerin eşlik ettiği yaklaşımlarla mı tedavi edilmesi gerektiği araştırmacılar arasında hala tartışma konusudur. Bir grup araştırmacı erken dönem ortopedik tedavi ve daha sonrasında gerekirse kamuflaj tedavisinin başarılı sonuçlar verdiğini savunurken (Campbell, 1983; Gokalp, Güney, & Kurt, 2010; Kajiyama, Murakami, & Suzuki, 2004), diğer bir grup araştırmacı büyüme gelişim döneminin bitmesinin beklenmesi ve daha sonrasında ortodontik tedavinin cerrahi yaklaşımlarla kombine edilmesinin daha ideal sonuçlar verdiğini belirtmektedir (Subtelny, 1980).

Maksiller retrognati kaynaklı büyüme ve gelişim dönemindeki sınıf III olgularda en uygun tedavi metodu yüz maskesi ile üst çeneye anterior yönde kuvvet uygulayarak ortopedik olarak protraksiyon sağlamaktır. Ancak bu yöntem hasta kooperasyonu gerektirdiği ve belirli yaş aralığında etkili olduğu için araştırmacılar alternatif tedavi yöntemi arayışı içine girmişlerdir (T. M. Graber, 1969; Proffit, 1992).

Büyüme ve gelişimi son bulmak üzere olan veya son bulmuş hastalarda ortodontik tedavinin tek başına yetersiz kaldığı durumda seçenek ortognatik cerrahidir. Mandibular prognatizm olgularında sagittal split osteotomisi, maksiller retrognatizm olgularında ise Lefort I osteotomisi uygulanmaktadır. Problemin iki çenede birden görüldüğü olgularda ise bu cerrahi yöntemlerin kombinasyonu tercih edilmektedir. Ortognatik cerrahi, iskeletsel sınıf III anomalilerde estetiğin ve çiğneme sisteminin fonksiyonunu geri kazanmasında altın standart olarak görülse de invaziv bir yöntem olduğundan dolayı hastalar ve aileleri tarafından her zaman kabul edilmeyebilir. Ortognatik cerrahi seçeneği kabul edilmediği takdirde mümkünse kamuflaj tedavisi uygulanır. Kamuflaj tedavilerinde sınıf III elastikler, alt çene 1. veya 2. premolarların çekimi, alt çenede tek keser diş çekimi, mandibuler arkın total distalizasyonu gibi yöntemler uygulanabilir (Baloş Tuncer, 2008; Campbell, 1983; Creekmore, 1978; Ellis & McNamara, 1984; T. M. Graber, 1969; Guyer vd., 1986; Stellzig-Eisenhauer vd., 2002).

İntermaksiller elastik kullanımı kamuflaj tedavilerinde sıklıkla başvuru olan bir yöntemdir. Sınıf III vektörlü elastikler alt kesici dişlere ekstrüze ve retrüze edici, üst azı dişlerine ekstrüze edici, üst keserlere ise protrüze edici kuvvet uygulamaktadır. Dolayısı ile üst oklüzal düzlemde saat yönünün tersine hareket, üst keserlerin istenmeyen protrüzyonu, retrüze konumundaki alt keserlerin daha fazla retrüze edilmesi ve mandibulada aşağı ve posterior yönde rotasyon gibi istenmeyen yan etkiler meydana gelmektedir (Creekmore, 1978; Topouzelis & Palaska, 2009; Zimmer & Nischwitz, 2012).

Sınıf III vektörlü intermaksiller elastiklerin temporomandibular eklem üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmada, bu elastiklerinin uyguladıkları kuvvetin TME üzerinde istenmeyen bir baskıya, buna bağlı olarak çiğneme kaslarında hiperaktivite ve miyaljiye neden olabileceği belirtilmiştir (Creekmore, 1978).

Bir diğer kamuflaj tedavi yöntemi ise alt premolarların çekildiği ortodontik tedavidir. Rabie ve arkadaşlarının (Rabie vd., 2008), premolar çekimli ortodontik tedavi ile ortognatik cerrahinin birlikte uygulandığı tedavinin sonuçlarını karşılaştırdıkları bir çalışmada uygun endikasyon konulduğunda her iki tedavi yönteminin de başarılı olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılara göre premolar çekimli ortodontik tedavilerde, alt kesici dişlerin mandibuler düzlem ile yaptıkları açığı daha fazla azaltmamaya ve çekimle beraber dudakları retrüze ederek hastanın zaten belirgin olan çene ucu bölgesini daha fazla belirginleştirmemeye dikkat edilmelidir.

60'lı yıllarda beri çekimli ortodontik tedavi Tweed ve Begg'in etkisiyle yaygınlaşsa da 90'lı yıllardan itibaren ortodontik tedavilerin çekimsiz nasıl yapılabileceği konusu önem kazanmıştır (Katsaros, Ripplinger, Högel, & Berg, 1996). Diş çekimi yapmadan yer darlığını çözenin, arkın distalize edilmesi ile mümkün olduğu belirtilmiş ve distalizasyonun ağız dışı apareylere gerek kalmadan ağız iç mekanikler ile yapılabildiği çeşitli yöntemler ortaya konmuştur. Ancak bu yöntemlerin tümü anterior dişlerden destek alınarak uygulandığı için kesici dişlerin üzerinde yan etkilere sahip olduğundan bahsedilmiştir (Ghosh & Nanda, 1996).

İmplantlar, mini plaklar ve mini vidaların kullanımıyla ankraj kaybı olmadan anterior ya da posterior dişlerin distalize edilmesi mümkün olmuştur. Araştırmacılar iskeletsel ankraj elemanları ile yapılan distalizasyonlarda, tek aşamada total arkın distalizasyonu ya da önce posterior dişlerin daha sonrasında anterior dişlerin distalizasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Anterior ve posterior dişlerin 2 aşamada distalize edildiği vakalarda, anterior dişler posterior dişlerden destek alınarak retrakte edildiği için bir miktar ankraj kaybı rapor edilmiştir (J. Lee vd., 2010; J. Lee, Kim, & Park, 2007; Park, Lee, & Kwon, 2005; Tai vd., 2013; J. Yu vd., 2016).

Titanyum miniplaklar, ortodonti pratiğinde mutlak ankraj amaçlı kullanılan aygıtlardan birisidir. Osseointegrasyona gerek duymadan kuvvet uygulanabilmesi, ağır kuvvetler karşısında dirençli olabilmesi avantajlarından sayılabilir (Junji Sugawara vd., 2004; J. Yu vd., 2016; Erverdi & Acar, 2005; Leung, Lee, Rabie, & Wong, 2008). Ancak yerleştirilirken ve çıkarılırken cerrahi operasyon gerektirmesi ve genel olarak cerrahi operasyonların %10 enfeksiyon riski taşıması, operasyon sonrasında çevre dokularda ödem oluşması dezavantajlarından (Leung vd., 2008; Sugawara vd., 2004).

Heymann ve arkadaşları (Heymann & Tulloch, 2006), ortodontik tedavide kullanılan mini vidaların, ortognatik cerrahi olmadan ortodontik tedavi imkânı sağlayabilmesi, konvansiyonel yöntemlerde meydana gelen istenmeyen diş hareketlerini minimuma indirmesi, ankraj ünitesi olarak kullanılabilmesi ve tedavi süresini kısaltabilmesi gibi avantajlarının olduğunu bildirmişlerdir. Bunların yanında uygulanırken flep kaldırılmasına gerek duyulmaması, self-drilling özelliğine sahip vidaların kemikte yuva açılmadan uygulanabilmesi, küçük boyutta olması sayesinde ağızda birçok bölgeye uygulanabilmesi, çıkartılırken yüksek derecede ağrı ve rahatsızlığa sebep olmaması, kuvvet uygulanması için osseointegrasyona ihtiyaç olmaması ve maliyetlerinin düşük olması diğer avantajları olarak belirtilmiştir (Carano vd., 2005; Cope, 2005; Erverdi & Acar, 2005; Heymann & Tulloch, 2006; Kuroda vd., 2007; J. Lee vd., 2007; Park, Jeong, & Kwon, 2006; Vannet, Sabzevar, Wehrbein, & Asscherickx, 2007).

Ancak uygulandıkları bölgede kemiksel mikro fraktür oluşturmaları, mini vidaya gelen kuvvet sonucu vidanın kaybedilmesi ve uygulanan kuvvet sonucunda yer

değiştirebilmesi gibi dezavantajları da vardır. Özellikle ince kortikal kemik ve düşük yoğunluktaki trabeküler kemik varlığında, optimum kuvvet uygulansa dahi vida çevresinde mikrofraktür oluşması ve kemikte aşırı zorlanma sebebiyle vidaların kaybedilebileceği belirtilmiştir (Berens, Wiechmann, & Dempf, 2006; Heymann & Tulloch, 2006; Park vd., 2006).

Sınıf III maloklüzyonlarda yapılan kamufraj tedavisinde ankraj ünitesi olarak bu mini vidaların kullanıldığı birçok çalışma ve vaka raporu bulunmaktadır (G. Chen vd., 2016; K. Chen & Cao, 2015; Hu vd., 2012; Jing vd., 2013a; Sugawara vd., 2004; Tai vd., 2013; Upadhyay vd., 2008; J. Yu vd., 2016). Mini vidaların kullanımıyla, çeneler arası elastiklerin neden olduğu ve premolar çekimli tedavi esnasında meydana gelen yan etkiler minimuma indirgenmek istenmiştir. Ancak bu çalışmalarda kullanılan mini vidalar çoğunlukla interdental bölgede köklerin arasına yerleştirildiği için, sınıf III maloklüzyonların tedavisinde hedeflenen, alt dentisyonun total distalizasyonu ve alt oklüzal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonunu engelleyecek niteliktedir. Yapılan çalışmalarda, buccal shelf bölgesine yerleştirilen mini vidalardan alt dental arka uygulanan direkt kuvvetin, üst çene posterior bölgede kökler arasına uygulanan vidalardan alt kesici dişlere sınıf III elastikler yardımıyla uygulanan kuvvetten daha efektif olduğu, tedavinin daha kısa sürdüğü ve vertikal boyut kontrolünün daha iyi yapıldığı belirtilmiştir. Ayrıca çalışmamızda kullanılan bu mini vidaların, buccal shelf bölgesinde köklere paralel olarak yerleştirilmesi, distalizasyon esnasında köklerin mini vidaya temas etmesine bağlı olarak hareketin kesintiye uğramasını engellemiş ve kuvvet vektörü braketlerin hizasında konularak distalizasyon kuvvetinin daha etkin uygulanmasını sağlamıştır (Ye, Zhihe, Zhao, & Ye, 2013; K. Chung, Kim, & Kook, 2005). Ancak bu çalışmalarda distalizasyon kuvvetinin alt keser dişler bölgesindeki kemik dokusunda ne gibi bir değişiklik yaptığı konusunda herhangi bir bilgi verilmemiştir.

Çalışmamızın amacı büyüme ve gelişim dönemi sonlanmış ya da sonlanmak üzere olan bireylerde, alt dental arkın distalizasyonu için kullanılan ekstraalveoler mini vidalardan uygulanan kuvvetlerin alt dental ark üzerindeki etkilerinin ve alt çene keser dişleri çevreleyen alveoler kemik dokusundaki değişikliklerin konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve lateral sefalometrik filmler üzerinde incelenmesidir.

5.2. Gereç ve Yöntemin Tartışılması

5.2.1. Bireylerin Seçimi

Maksiller retrognati, mandibular prognati ya da bu iki durumun birden bulunduğu vakalarda ortopedik tedavi hedefleniyor ise, büyüme gelişim dönemi bitmeden tedaviye başlanması, tedavinin başarısı açısından çok önemlidir. McNamara ve arkadaşları (McNamara & Brudon, 2002), ortopedik traksiyon kuvvetinin başarıya ulaşması için maksillanın sfenoid ve zigomatik kemikler ile yaptığı suturlarda ayrılmaların meydana gelmesi gerektiğini bildirmiştir. Büyüme gelişimini tamamlamış ya da tamamlamak üzere olan bireylerde bu suturların kemikleşmiş ve traksiyon kuvvetlerine karşı dirençleri artmıştır. Bu nedenle hastalar ortopedik tedavi yerine kamuflaj ya da ortognatik cerrahi tedavi seçeneğine yönlendirilir (S. E. Bishara & Staley, 1987; Campbell, 1983; Cozzani, 1981; Jafari, Shetty, & Kumar, 2003; McNamara & Brudon, 2002).

Bizim çalışmamızdaki bireyler, sefalometrik filmler üzerinde vertebraları incelenip büyüme gelişimi sonlanmış ya da sonlanmak üzere olduğu için ortopedik tedavi olasılığı kalmamış ve ortognatik cerrahi tedavisini kabul etmeyen hastalar arasından seçilmiştir.

Kamuflaj tedavisi tüm iskeletsel sınıf III maloklüzyonlarda uygulanamamaktadır. Bu tedavinin uygulanabilirliğini değerlendirmek için araştırmacıların belirlediği bazı parametreler mevcuttur. Uygun şartları barındırmayan vakalarda kamuflaj tedavisi uygulamak hastaya yarardan çok zarar sağlayacaktır. Bununla birlikte hastanın tedaviden beklentisi de tedavi planlamasının seçimi için büyük önem taşımaktadır (Jacobson vd., 1974; Martinez vd., 2017; Moullas vd., 2006; Razmus vd., 2009).

Büyüme gelişim dönemi sona ermiş olan hastaların, kamuflaj ve ortognatik cerrahi tedavilerinden hangisine yönlendirileceğini belirlemek ve somut veriler elde etmek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Kerr ve arkadaşları (Kerr vd., 2014), IMPA değeri 83°'den küçük olan ve ANB açısı -4°'ten az olan hastaların ortognatik cerrahi destekli ortodontik tedaviye yönlendirilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Bununla

birlikte Nasion noktasının konumuna ve oklüzal düzlemin rotasyonuna göre ANB açısının değiştiğini ve bu nedenle ANB açısının güvenilirliğinin düştüğünü belirten çalışmalar da mevcuttur (Baccetti vd., 2007; Battagel, 1993).

Yapılan benzer çalışmalarda, tedavi sonunda alt oklüzal düzlemin saat yönünün tersine rotasyon yaptığı belirtilmiş ve tedavi öncesi alt oklüzal düzlemin saat yönünün tersine rotasyon yaptığı, mandibulanın horizontal büyüme paternine sahip, hipodiverjan dik yön gelişimi bulunan hastalar, bu mekanik ile tedavi edilmesi sonucu estetik görünümlerinin daha da kötüleşeceği ön görülmesi nedeniyle bu çalışmalara dahil edilmemiştir (G. Chen vd., 2016; K. Chen & Cao, 2015; Hu vd., 2012; Jing vd., 2013a; McComb, 1994; Sugawara vd., 2004; Tai vd., 2013; Upadhyay vd., 2008; J. Yu vd., 2016). Bu nedenle çalışmamızda normal veya vertikal dik yön gelişimi olan, alt oklüzal düzlemin normal ya da saat yönünde rotasyon yaptığı olgular dahil edilmiştir.

Bu konuda yapılan diğer çalışmalara göre iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin alt kesici dişleri linguale eğimli olduğundan bu dişlerin labialindeki kemik kalınlığı azdır ve alveoler kemik ile dişeti dokusu, dişlerin konum değişikliklerinden diğer bölgelere göre daha fazla etkilenmektedir. Dolayısı ile kamuflej tedavisi yapılırken alt kesici dişlerde meydana gelecek kök hareketleri ile birlikte bu bölgede fenestrasyon ve dişeti çekilmesi görülme sıklığı artmaktadır (Kerr vd., 2014; Martinez vd., 2017; Rabie vd., 2008; Razmus vd., 2009). Gracco ve arkadaşlarının (Gracco, Luca, Bongiorno, & Siciliani, 2010) tedavi edilmemiş olgularda, alt çene kesici dişler bölgesindeki alveoler kemiğin yapısını inceledikleri çalışmada, alveoler kemiğin ön-arka yöndeki total kalınlığının horizontal büyüme paternine sahip bireylerde, vertikal büyüme paternine sahip bireylere göre daha fazla olduğunu ve fenestrasyon ile dehisens riskinin arttığını bildirilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda IMPA değeri 85 ve üzeri olan hastalar seçilmiştir.

Wang ve arkadaşları (B. Wang, Fang, Fan, Mao, & Xia, 2012), sefalometrik analizlerde ölçülen iskeletsel açılar kadar dişlerin periodontal durumunun da tedavi planlamasının belirlenmesinde önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu nedenle tedavi başlangıcında periodontal problemi olan, ağız hijyeni istenilen seviyede olmayan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Uygulanan mekanikle birlikte dentoalveoler yapılarda olan değişimlerin diş sürmelerinden etkilenmemesi için dahil edilen bireylerin yirmilik dişleri hariç tüm daimî dişlerinin sürmüş olmasına ve konjenital diş eksikliği ya da daha önceden çekilmiş diş olmamasına dikkat edilmiştir.

5.2.2. Yöntemin Tartışılması

Çalışmamızda Ortho Bone Screw firmasına ait 2 mm çap ve 12 mm boyunda, paslanmaz çelikten üretilen mini vidalar kullanılmıştır. Bu mini vidaların kullanılmasının sebebi yerleştirilirken ve çıkarılırken herhangi bir cerrahi işlem gerektirmemesi, yerleştirilmesinin kolay olması ve kısa sürmesi, çapının geniş ve boyunun uzun olması nedeniyle ağır kuvvetleri daha iyi kaldırabilmesidir.

Kemik içi ankraj ünitesi olarak kullanılan mini vidalarda yaşanan en büyük problem, yerleştirilme sonrası ya da kuvvet uygulaması sonrası mini vidanın stabilitesinin bozulmasıdır. Bu durum, amaçlanan diş hareketini gerçekleştirmede engel oluşturmaktadır. Her ne kadar ortodontik amaçlarla kullanılan mini vidaların kısmi olarak osteointegrasyon sağladığı belirtilse de, protetik amaçla kullanılan implantlar kadar osteointegre olmamaktadır (Vannet vd., 2007; Woods, Buschang, Owens, Rossouw, & Opperman, 2009). Mini vidalara alternatif olarak kullanılan alt çenede ikinci ve üçüncü molarların vestibülündeki anatomik bölgeye yerleştirilen mini plakların stabiliteleri ve kuvvet karşısında dayanıklılığı daha fazla olsa da yerleştirilme ve çıkarılma esnasında cerrahi işlem gerektirmesi, bu cerrahi işlemler esnasında %10 enfeksiyon riskinin olması nedeniyle çalışmamızda mini vidaların kullanılması tercih edilmiştir. (Leung vd., 2008; Junji Sugawara vd., 2004; Erverdi & Acar, 2005).

Yapılan çeşitli çalışmalarda çapı 1,2 mm'den daha büyük olan mini vidalarda stabilitenin %70'ten büyük olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte bir mini vidanın iyi bir ankraj ünitesi olarak kullanılabilmesi için uzunluğunun en az 5-6 mm olması gerektiği belirtilmiştir (C. Chang, Liu, & Roberts, 2015; Y. Chen vd., 2009; Gantous & Phillips, 1995; Heidemann, Terheyden, & Gerlach, 2001; Kuroda vd., 2007;

Miyawaki vd., 2003; Vannet vd., 2007; Wilmes, Rademacher, Olthoff, & Drescher, 2006; Woods vd., 2009; Wu & Kuang, 2009).

Mandibular posterior bölgede köklere paralel pozisyonda uygulanan paslanmaz çelik ve titanyumdan üretilmiş mini vidaların başarısını ve kuvvet karşısında dayanıklılığını karşılaştıran çalışmalarda, paslanmaz çelikten üretilen mini vidaların titanyuma göre kırılmaya karşı dayanıklılığı daha fazla, vida kaybı oranının daha az olduğu belirtilmiştir (C. H. Chang, Lin, & Eugene Roberts, 2019). Bununla birlikte titanyum alaşımından üretilen mini vidaların, kobalt ya da paslanmaz çelikten üretilen mini vidalara göre daha biyouyumlu olduğu bildirilmiştir. Dolayısı ile günümüzde kullanılan mini vidaların büyük bir kısmı titanyumdan üretilmektedir (J. Lee vd., 2007). Çalışmamızda mini vidaların uygulandığı anatomik bölgede kortikal kemik yoğunluğunun yüksek olması, mini vida kemik içerisinde ilerletilirken açısının dişlerin uzun aksına paralel olacak şekilde değiştirildiği için vidaya gelen bükücü kuvvetin fazla olması sebebiyle paslanmaz çelikten üretilen mini vidalar tercih edilmiştir.

Mini vidaların stabilitesinin başarısında boy ve çapın önemli olduğu kadar yiv dizaynı da önemlidir. Mini vidalar yivlerinin dizaynına göre 2'ye ayrılmaktadır; self-tapping ve self-drilling. Self-tapping mini vidalar yerleştirilmeden önce frezle bir giriş yolu açılmalıdır. Self-drilling mini vidalarda ise böyle bir işleme gerek yoktur. Self-drilling mini vidaların yerleştirilmesi esnasında yivlerin arasında daha fazla kemik dokusu ulaştığı için, stabiliteleri self-tapping mini vidalara göre daha fazla bulunmuştur (Gantous & Phillips, 1995; Heidemann vd., 2001).

Bir diğer önemli konu ise mini vidanın uygulandığı bölgenin özellikleridir. Yerleştirilen bölgede yeteri kadar yapışık dişetin bulunması vidanın başarısı açısından önemlidir. Hareketli dişetin yoğun olduğu bölgeye yerleştirilen mini vidaların boyunları etrafında zamanla enfeksiyon oluşarak başarısızlığa neden olabilmektedir. Eğer diş kökleri arasına yerleştirilecekse yeterli mesafenin olup olmadığı kontrol edilmelidir. Araştırmalar mini vida ile kök arasındaki mesafenin en az 1-1,5 mm olması gerektiğini belirtmiştir. Bir diğer faktör ise yeterli miktarda kortikal kemik kalınlığının bulunmasıdır. Spongios kemik yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde mini vidanın başarısının düştüğü bildirilmiştir (J. Lee vd., 2007).

Hastaya bağı bazı faktörler mini vidanın başarısında önemli rol oynar. Sistemik rahatsızlık varlığında kemik iyileşmesini etkileyen ilaç kullanımı, radyoterapi görülmesi mini vidanın stabilitesini olumsuz yönde etkilemektedir (J. Lee vd., 2007). Kemik kalitesi ve yoğunluğu ile doğrudan ilişkili olan genetik durum ve yaşın da, stabilite üzerinde etkisi vardır. Kortikal kemik yoğunluğu arttıkça mini vidanın başarısı artarken, trabeküler kemik yoğunluğu arttıkça da başarı düşmektedir. Bu bilgiye göre mini vida başarısının mandibulada maksillaya göre daha fazla olduğu söylenebilir (Carano vd., 2005; Schlegel, Kinner, & Schlegel, 2002; Wilmes vd., 2006). Ayrıca oral hijyen eksikliği sonucunda vida boynu etrafında oluşan enfeksiyon başarıyı olumsuz etkilemektedir (J. Lee vd., 2007).

Uygulayıcının deneyimi, sterilizasyonun sağlanması, self tapping yöntemi uygulanıyor ise pilot frezin çapı, uygulama baskısı ve hızı, soğutma tekniği gibi uygulayıcıya bağı faktörler mini vida stabilitesinde hastaya bağı faktörler kadar etkilidir (Chaddad, Ferreira, Geurs, & Reddy, 2008; Miyawaki vd., 2003; Motoyoshi, Yoshita, Ono, & Shimizu, 2007; Park vd., 2006).

Üçüncü molar dişin varlığında distalizasyonun zorlaştığı ve yeterli distalizasyon için yer gerekmesi nedeniyle bu dişlerin kuvvet uygulanmadan önce çekilmesi gerektiğini savunan çalışmalar mevcuttur (Sugawara vd., 2004). Ayrıca Kim ve arkadaşlarının (S. J. Kim, Choi, Baik, Park, & Lee, 2014) yaptığı çalışmada, üçüncü molar dişlerinin çekildiğinde ya da konjenital eksikliğinde bile, mandibular distalizasyon için posterior anatomik limitin 3,9 mm'den az olduğu bildirilmiştir. Kortikal kemiğin iç kenarı ile alt ikinci molar dişlerin distal kökünün temas ettiği nokta, distalizasyon için anatomik sınıt olarak tanımlanmıştır. Dolayısı ile çalışmamıza dahil edilen hastaların üçüncü molar dişleri tedaviye başlanmadan çekilmiştir.

Alt ve üst arklar seviyelenip 0,019x0,025 paslanmaz çelik ark telinin uygulandığı seansta mini vidalar yerleştirilmiştir. Alt çene kanin-kanin dişleri arası 8 ligatürü ile birbirlerine bağlanmıştır. Bunun amacı distalizasyon kuvvetinin etkisiyle alt kesici dişler arasında diastema oluşmasını engellemek ve tüm arkın bütün olarak distalizasyonunu sağlamaktır. Vidaların stabilitesinden emin olduktan sonra alt çene kanin dişlerin braketinin çengelinden vidanın baş kısmına elastik zincir (Clear Generation II Power Chain, Ormco, Kaliforniya, ABD) takılmıştır.

Literatürde mini vidalara ilk kuvvet yüklemesinin 50 cN değerini geçmemesi gerektiğini savunan çalışmalar mevcuttur. Bununla birlikte alt çenede total ark distalizasyonu yapılan benzer çalışmalarda ilk yüklemde uygulanan kuvvetin 200 ile 300 gram arasında değiştiği çalışmalar da bulunmaktadır ve bu kuvvetler 4 haftada bir kez aktive edilmiştir (G. Chen vd., 2016; K. Chen & Cao, 2015; Hu vd., 2012; Jing vd., 2013a; Moullas vd., 2006; Sugawara vd., 2004; Tai vd., 2013; J. Yu vd., 2016), (Park vd., 2005), (Oh, Park, & Kwon, 2011). Çalışmamızda da total ark distalizasyonu için 250 gram kuvvet 4 haftada bir yenilenerek uygulanmış olup bu kuvvet molar ilişki sınıf I olana kadar devam etmiştir.

Distalizasyon kuvvetinin maksilla ve mandibulanın sagittal yöndeki ilişkiler, dik yön boyutlarındaki değişimler, yumuşak dokudaki ve dişsel değişimler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla lateral sefalometrik filmlerde açısız ve doğrusal ölçümler yapılmıştır. Ancak film çekilirken başın tam olarak sabitlenememesi, doğru baş pozisyonunun sağlanamaması ve büyütme katsayısının standart olmaması lateral filmlerin güvenilirliğini azaltmaktadır (Houston, Maher, Mcelroy, & Sherriff, 1986). Çalışmamızda kullanılan tüm sefalometrik filmler aynı tekniker tarafından doğal baş pozisyonunda ve aynı röntgen cihazı kullanılarak çekilmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte sefalometrik analizler, geleneksel yöntemler yerine dijital ortamda ölçülebilmektedir. Dijital röntgenler ile tespit edilmesi zor olan anatomik bölgeler, gerekli görüntü ayarlarının yapılabilmesi ve röntgen görüntüsünün büyütülebilmesi ile daha kolay tespit edilebilmektedir. Bununla birlikte dijital röntgenlerdeki analizlerin bilgisayar programları ile yapılabilmesi, kovansiyonel yöntemler ile açısız ve doğrusal ölçümler esnasında ortaya çıkması muhtemel olan hataların sıfırlanmasını sağlamıştır (Erkan, Gurel, Nur, & Demirel, 2012; Uysal, Baysal, & Yagci, 2009). Erkan ve ark. (Erkan vd., 2012) yaptığı çalışmada kovansiyonel yöntemler ile yapılan sefalometrik analizler ile bilgisayar programı ile yapılanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu anlamlı olmayan farkın en az olduğu programın Dolphin Imaging System olduğu belirtilmiştir. Dolayısı ile çalışmamızda da Dolphin Imaging Software Version 11.95.08.50 (Dolphin Imaging, Kaliforniya, ABD) programı kullanılmıştır.

Sınıf III maloklüzyona ve vertikal büyüme paternine sahip bireylerde alt kesici diş bölgesindeki alveoler kemiğin ve dişetin daha ince yapıda olduğu, bu nedenle

fenestrasyon ve dehissens riskinin diğer maloklüzyon ve büyüme paternlerine göre daha fazla olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Eraydin, Germec-Cakan, Tozlu, & Ozdemir, 2018; Foosiri, Mahatumarat, & Panmekiate, 2018; Kaya, Alkan, Alkan, & Keskin, 2018; Z. Sun vd., 2011). Dolayısı ile yapılan kamufraj tedavilerinde bu bölgedeki periodontal yapıların sağlığını korumak, diş hareketlerinden minimum derecede etkilenmesini sağlamak büyük önem taşımaktadır. Ortodontik tedaviler esnasında alveoler kemikteki değişimlerin KIBT ile net şekilde görüntülenebildiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Garlock, Buschang, Araujo, Behrents, & Kim, 2016; Gracco vd., 2010; R. J. Lee vd., 2015; Patcas, Müller, Ullrich, & Peltomäki, 2012; L. Sun, Zhang, Shen, Wang, & Fang, 2015; Z. Sun vd., 2011). Ayrıca Mikro Bilgisayarlı Tomografi (Mikro BT) yöntemi ile de kök rezorpsiyonlarını ve alveoler kemikte meydana gelen değişimleri inceleyen çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda Mikro BT yönteminin güvenilir olduğu belirtilse de in vivo kullanımda yetersiz kaldığı bildirilmiştir (Franzen, Monjo, Rubert, & Vandevska-Radunovic, 2014; Patterson vd., 2017; Wierzbicki, El-Bialy, Aldaghree, Li, & Doschak, 2009). Dolayısı ile çalışmamızda distalizasyon kuvveti öncesinde ve sonrasında alt çene kesici diş bölgesindeki alveoler kemikte meydana gelen değişimleri görüntülemek amacıyla tüm hastalardan KIBT kayıtları alınmıştır.

Çalışmamızdaki KIBT verileri üzerinde alveoler kemik alan ölçümü ve alveoler kemik-kök yüzeyi temas uzunluğu ölçümleri Adobe Photoshop CC 2019 20.0.6 (Adobe Inc., California, USA) programı kullanılarak yapılmıştır. Literatürde anatomik bölgelerdeki alan, kalınlık, uzunluk ölçümleri için aynı programı kullanmış olan çalışmalar mevcuttur. Bu program araştırmacılar tarafından ulaşılması kolay ve güvenilir olarak tanımlanmıştır (Bolz vd., 2009; Z. Wang, Liang, Wu, Lin, & Huang, 2015).

Yapılan benzer çalışmalarda (Sarıkaya, Haydar, Ciğer, & Ariyürek, 2002), alt kesici dişlerin retraksiyonu sonucu alveoler kemiğin ön-arka yöndeki kalınlığı ve dişlerin kökleri ile kortikal kemik arasındaki mesafe lineer ölçümler yapılarak incelenmiş ve bu değerler 0,02 mm ile 0,3 mm arasında bulunmuştur. Ancak Fuhrmann ve arkadaşları (Fuhrmann, Wehrbein, Langen, & Diedrich, 1995) yaptıkları çalışmada alt kesici dişler bölgesinin çok dar ve küçük olması nedeniyle bu bölgede yapılan ölçümlerde hata payının yüksek olduğunu ve 0,5 mm'ye yakın değerlerin daha ölçülebilir olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle çalışmamızda hata payını azaltmak

amacıyla, belirli bir kesitte alveoler kemiğin kapladığı alan ve alveoler kemiğin temasta olduğu kök yüzeyinin yarıçap uzunluğu ölçülmüştür.

Ye ve arkadaşları (Ye vd., 2013), 2013 yılında yaptıkları çalışmada, sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda mandibular posterior bölgede dişlerin köklerine 10-20 derece açı yapacak şekilde yerleştirilmiş olan mini vidalar yardımıyla yapılan mandibuler total ark distalizasyonunun, sınıf III intermaksiller elastik kullanımı ile yapılan sınıf III maloklüzyon tedavisine göre alt keser dişlerin daha intikali şekilde retrakte edildiğini bildirmiştir. Ayrıca aynı çalışmada ve Fuziy ve arkadaşlarının (Fuziy, de Almeida, Janson, Angelieri, & Pinzan, 2006) 2006 yılında yaptıkları çalışmada, alt kesici dişlerin intikali hareketinin, tipping hareketine göre kemikte daha fazla remodelasyon oluşturduğu bildirilmiştir. Literatürde, ortognatik cerrahi uygulanan sınıf III maloklüzyonlu olgularda ve keser retraksiyonunun yapıldığı premolar çekimli vakalarda, alt çene anterior alveoler kemikte meydana gelen değişimin KIBT ile incelendiği çalışmalar bulunsa da (Eraydin vd., 2018; Evangelista vd., 2010; Garlock vd., 2016; Gracco vd., 2010; Z. Sun vd., 2011; Y. Kim, Park, & Kook, 2009; Sarikaya vd., 2002) çalışmamızda kullanılan alt çene posterior bölgede köklere paralel açıda yerleştirilen mini vidalardan uygulanan distalizasyon kuvvetlerinin, dentoalveoler yapılar üzerinde yaptığı etkilerin KIBT ile incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır.

5.3. Bulguların Tartışılması

5.3.1. Lateral Sefalometrik Film Analizi Bulgularının Tartışılması

Literatürde mandibular total ark distalizasyonunun iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokularda meydana gelen değişimleri lateral sefalometrik film analizleri üzerinde etkisini değerlendiren az sayıda çalışma ve vaka raporu yer almaktadır (G. Chen vd., 2016; K. Chen & Cao, 2015; Hu vd., 2012; Jing vd., 2013a; Moullas vd., 2006; Park vd., 2005; Sugawara vd., 2004; Tai vd., 2013; Ye vd., 2013; J. Yu vd., 2016).

Çalışmamızda T0 ve T1 dönemleri arasında elde edilen sefalometrik film analizi verileri doğrultusunda, SNA (ort. $0,09^{\circ} \pm 1,04$) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir

fark bulunmasa da SNB (ort. $0,28^{\circ} \pm 0,83$) değerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Mandibuler total ark distalizasyonunun yapıldığı benzer çalışmalarda da SNB değerindeki değişiklik çalışmamızdaki verileri desteklemektedir (Ye vd., 2013).

Witts değerinde ise ortalama $3,34^{\circ} \pm 2,7$ değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Çalışmamıza büyüme ve gelişimi sonlanmış veya sonlanmak üzere olan bireyler dahil edildiği için Witts değeri üzerinde büyüme ve gelişimin etkisinin olmadığı söylenebilir. Ayrıca büyüme ve gelişimin Witts ve ANB değerlerine olan etkilerinin incelendiği bir çalışmada Witts değerinin büyüme gelişim döneminde anlamlı oranda değişmediği bildirilmiştir (S. E. Bishara, Fahl, & Peterson, 1983). 2002 yılında Stellzig-Eisenhauer ve arkadaşları (Stellzig-Eisenhauer vd., 2002), Witts açısının tedavi yaklaşımında büyük öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ye ve arkadaşlarının (Ye vd., 2013) mandibuler total ark distalizasyonu yaptıkları benzer bir çalışmada Witts değerindeki değişimler çalışmamız ile benzerlik göstermekle birlikte bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Dik yön boyutlarında meydana gelen değişiklikler değerlendirildiğinde, FMA, Posterior açılar toplamı ve SNGoGn açısında T0 ve T1 dönemlerinde anlamlı bir değişim olmadığı görülmüştür. Uygulanan tedavi mekaniğinin oklüzal düzlem üzerindeki saat yönünün tersine etkisi nedeniyle dik yön boyutlarında bir miktar azalma ön görülmüştür. Ancak çalışmamızda FMA değerinde $0,46^{\circ} \pm 1,75$ artış, SNGoGn değerinde $0,04^{\circ} \pm 1,25$ azalma ve posterior açılar toplamında $0,26^{\circ} \pm 1,94$ artış görülmüştür. Bu durum, saat yönünün tersine rotasyon hareketini, mandibuların kendisinden çok alt dental arka bağlı olmasıyla açıklanabilir. Mandibular düzlem-Oklüzal düzlem (MP-OP) açısındaki istatistiksel olarak anlamlı olan $2,79^{\circ} \pm 2,76$ artış bu durumu açıklamaktadır. Ayrıca literatürdeki vaka raporlarında ve çalışmalarda iskeletsel ankrajlar yardımıyla yapılan mandibuler total ark distalizasyonunun dik yön boyutlarının kontrolünde mekanik bakımından iyi bir tercih olduğu belirtilmiştir (K. Chen & Cao, 2015; Hu vd., 2012; Jing vd., 2013a; Moullas vd., 2006; Park vd., 2005; Sugawara vd., 2004; Tai vd., 2013; Ye vd., 2013). Ye ve arkadaşlarının (Ye vd., 2013) mandibuler total ark distalizasyonu yaptıkları benzer çalışmada FMA değerinde $3,3^{\circ} \pm 1,2$ azalma görülse de bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Park

ve arkadaşlarının (Park vd., 2005) yaptıkları çalışmamızın bulgularıyla benzerlik gösteren çalışmada ise FMA değerinde $0,34^{\circ} \pm 1,51$ artış görülmüş ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmamızda T0 ve T1 dönemlerinde üst keser eğimlerinde $1,01^{\circ} \pm 3,01$ artış görülse de bu değişim anlamlı bulunmamıştır. Bu değişimin dişlerin seviyelenmesi esnasında bir miktar protrüze olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ye ve arkadaşlarının (Ye vd., 2013) yaptıkları benzer çalışmada ise üst kesici diş eğimlerindeki değişim anlamlı bulunmuştur.

Çalışmamızda IMPA açısında $10,72^{\circ} \pm 3,77$, L1-NB açısında $10,41^{\circ} \pm 3,72$, L1-NB mesafesinde ise $3,10^{\circ} \pm 1,39$ azalma meydana gelmiş olup bu değişimler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$). Ye ve arkadaşlarının (Ye vd., 2013) yaptıkları çalışmada da IMPA açısında $4,4^{\circ} \pm 2,1$, L1-NB mesafesinde $2,6^{\circ} \pm 1,9$ azalma meydana gelmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu iki çalışmanın sonuçları arasındaki bu farkın nedeni olarak çalışmamıza dahil edilen bireylerin sınıf III maloklüzyonlarının daha şiddetli olması ve Ye ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmaya sadece tek taraflı sınıf III maloklüzyona sahip bireyleri dahil etmesi olduğu düşünülmektedir.

Araştırmacılar yaptıkları çalışmada alt çene dental arkın ağırlık merkezinin 1. ve 2. premoların köklerinin apikal 1/3 kısımlarının orta noktası olduğunu belirtmişlerdir (Jing, Han, Guo, Li, & Bai, 2013b; Jo, Mo, Lee, Sung, & Chun, 2017). Uyguladığımız mekanikte ise distalizasyon kuvveti mini vidaların kafa kısmı ile alt kanin dişi braketi arasında uygulanmaktadır ve iki nokta da alt çene ağırlık merkezinin yukarısında konumlanmaktadır. Böylece uygulanan kuvvet alt oklüzal düzlemin saat yönünün tersine rotasyon yapmasını sağlamaktadır. Çalışmamızda Palatal düzlem-Oklüzal düzlem açısı (PP-OP) $3,55^{\circ} \pm 2,63$, Mandibuler düzlem-Oklüzal düzlem açısı (MP-OP) $2,79^{\circ} \pm 2,76$ değişim göstermiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Mandibuler düzlem ile oklüzal düzlem arasındaki bu farkın, oklüzal düzlemin mandibuler düzleme göre daha fazla saat yönünün tersine rotasyon yapması nedeniyle olduğu düşünülebilir. Maksiller oklüzal düzlemin gerçek düşey çizgi ile yaptığı açı (MxOP-TVL) ise $0,74^{\circ} \pm 1,89$ değişim göstermiş olup anlamlı bulunmamıştır. Ye ve

arkadaşlarının (Ye vd., 2013) yaptıkları çalışmada Frankfurt horizontal düzlemin oklüzal düzlem ile yaptığı açı (FH-OP) $4,6^{\circ} \pm 2,3$ değişiklik anlamlı bulunmuş olup çalışmamızın verileri ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda yumuşak dokularda meydana gelen değişimleri değerlendirdiğimizde alt dudak tedavi sonunda anlamlı şekilde daha geride konumlanmış olup E hattına göre $2,27 \pm 1,38$ mm, S hattına göre ise $2,03 \pm 1,21$ mm değişim göstermiştir. Literatürde alt dudak konumunun alt kesici dişlerin konumu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (Zarif Najafi, Oshagh, Khalili, & Torkan, 2015). Ye ve arkadaşlarının (Ye vd., 2013) yaptıkları çalışmada alt dudak ve E hattı arasındaki ilişki $1,4 \pm 0,8$ mm değişmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve çalışmamızın verileri ile benzerlik göstermektedir. Park ve arkadaşlarının (Park vd., 2005) yaptıkları çalışmada ise alt dudağın E hattı ile ilişkisi $1,09 \pm 1,77$ mm değişmiş olup anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızın verileri ile olan bu farkın Park ve arkadaşlarının çalışmasındaki örneklem sayısının azlığı ve çalışmaya dahil edilme kriterlerindeki farklılık nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

Alt kesici dişlerde yapılan lineer ölçümlerdeki değişimler incelendiğinde, alt kesicinin kron ucu posterior yönde $4,41 \pm 1,73$ mm, kök ucu ise posterior yönde $1,50 \pm 1,87$ mm hareket etmiştir. Bu bulgulara göre kron ucu kök ucunda göre daha fazla hareket etmiş ve posterior yönde kontrollü devrilme hareketi meydana gelmiştir. Benzer çalışmalarda da uygulanan retrüviz kuvvetler sonucu alt keserler kontrollü devrilmeye uğramış olup çalışmamızın verileri ile benzerlik göstermektedir (Sarıkaya vd., 2002; Garlock vd., 2016).

5.3.2. KIBT Analizi Bulgularının Tartışılması

Çalışmamızda T0 ve T1 dönemlerinde yapılan KIBT analizlerinin sonucunda 33 ve 43 numaralı dişlerin mezial yüzeyleri arasındaki kemik alanı $4,1 \pm 5,19$ mm² azalmış olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Sarıkaya ve arkadaşları (Sarıkaya vd., 2002), bimaxiller protrüzyonu olan 19 olguda, 4 numaralı dişlerin çekimini

takiben yapılan keser retraksiyonunun alt kesici dişler bölgesindeki alveoler kemikte meydana getirdiği değişiklikleri KIBT ile değerlendirmişlerdir. Buna göre IMPA değerinde 10,4° azalma görülmüş, özellikle alt kesici dişlerin mine-sement sınırından ve orta üçlüden alınan kesitlerinde alveoler kemiğin ön-arka yöndeki kalınlığının anlamlı derecede azaldığı görülmüştür. Ayrıca retraksiyon sonrası kesici dişlerin lingualinde kalan kemiğin anlamlı ölçüde incelendiğini de belirtmişlerdir. Çalışmamızda diş çekimi yapılmaya da distalizasyon ile yapılan keser retraksiyonunun bu çalışmayla benzer mekanikte olduğu düşünülmekte ve çalışma sonuçları verilerimizi desteklemektedir.

Çalışmamızda 41, 42, 31, 32 numaralı dişlerden T0 ve T1 dönemlerinde, lingual ve labial yüzlerdeki alveoler kret tepesinin en üst noktasından alınan horizontal kesitlerdeki kök ve alveoler kemik yüzeyi temas uzunluğu ölçülmüş, 42 numaralı dişin lingual yüzeyi hariç tüm yüzeylerde bu uzunluklar anlamlı olarak azalmıştır. Bu durum, incelenen 4 dişte alveoler kret tepesinin daha aşağıda konumlanması ve vertikal kemik kaybı olması şeklinde yorumlanabilir. Sarıkaya ve arkadaşlarının (Sarıkaya vd., 2002) yaptıkları çalışmada alt kesici dişlerin labial ve lingual yüzlerindeki alveoler kemik kalınlıkları incelendiğinde, 42, 41 ve 32 numaralı dişlerin labial yüzlerindeki kemik kalınlığı anlamlı oranda azaldığı bildirilmiştir. Labial yüzdeki değişimler ise tüm dişler için anlamlıdır. Garlock ve arkadaşlarının (Garlock vd., 2016) çekimsiz ortodontik tedavi uyguladıkları 57 olguda ortodontik tedavinin anterior alveoler kemikte meydana getirdiği değişiklikleri KIBT ile inceledikleri çalışmada, kesici dişlerin labial yüzdeki 1,12±2,26 mm'lik ve lingual yüzdeki 1,33±2,50 mm'lik vertikal kemik kaybı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

De Angelis'in (DeAngelis, 1970) çalışmasında alveoler kemiğin diş hareketleri ile birlikte bükülme kapasitesinden bahsedilmiş ve bu bükülme ile birlikte kemikte piezoelektrik mekanizmasını aktive olduğu ileri sürülmüştür. Dolayısı ile diş hareketleri gerçekleştikçe alveoler kemiğin yapısal özelliklerini bozmadan diş hareketi yönünde hareket ettiğini savunmuştur. Ancak çalışmamızın verileri De Angelis'in çalışmasıyla örtüşmemektedir. Bununla birlikte yapılan diğer çalışmalar sonuçlarımızı desteklemektedir (Sarıkaya vd., 2002; Vardimon, Oren, & Ben-Bassat, 1998; Wainwright, 1973; Wehrbein, Fuhrmann, & Diedrich, 1994, 1995).

Yapılan çalışmalarda, fizyolojik diş hareketleri gerçekleştiğinde dişi çevreleyen periodontal dokuların da diş hareketine eşlik ederek remodelasyona uğradığı belirtilmiştir. Ancak fizyolojik olmayan diş hareketleri bu kurala uymamaktadır. Bununla birlikte ortodontik diş hareketleri ile alveoler kemiğin remodele olma hızının eşit olmadığı bilinmektedir (Baccetti vd., 2000, 2004; J., 1997; Yüksel vd., 2001). Ekstrüzyon hareketi yapan dişi çevreleyen alveoler kemik, ekstrüzyon miktarı kadar remodele olmamaktadır. Benzer şekilde intikali diş hareketi gerçekleştiğinde alveoler kemiğin bukkal ve lingual yüzeylerinde fenestrasyon ve dehisenlerin olduğu bildirilmiştir. Dolayısı ile kortikal kemiğin iç yüzeyi, diş hareketlerinin anatomik limiti olarak kabul edilmekte olup, kesicilerin retraksiyonu sınırsız ölçüde yapılamamaktadır (Wainwright, 1973; Wehrbein vd., 1994, 1995). Çalışmamızda görülen alveoler kemik kayıplarının nedeni, uygulanan mekaniğin diş hareketlerini anatomik limitler içerisinde tutmadaki yetersizliği olarak düşünülmektedir.

Ayrıca alt kesiciler bölgesinde ön-arka yöndeki diş hareketleri ile alveoler vertikal kemik kaybının ilişkilendirildiği çalışmalarda, kemik kaybının sadece ön-arka yöndeki diş hareketleri sebebiyle olamayacağı, kesici dişlerin tedavi başındaki kök pozisyonları ile kemik kaybı olan bölge ve kayıp miktarı arasında yakın ilişki olduğu bildirilmiştir (Garlock vd., 2016; Steiner, Pearson, & Ainamo, 1981). Çalışmamızda alt oklüzal düzlem ve alt kesici dişler 3 boyutta da hareket etmiş ve tedavi sonucunda oluşan etkiler bu 3 boyutta gerçekleşen hareketlerle ilişkilendirilmiştir. Bu hareketlerin kemik remodelasyonu üzerindeki etkilerinin üç boyutlu olarak incelendiği daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

6. Sonuç ve Öneriler

Toplam 22 birey üzerinde yürütülen bu çalışmada, alt çenede birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin vestibülünde yer alan “buccal shelf” adı verilen anatomik bölgeye, köklere paralel konumda yerleştirilen 2x12 mm çap ve boydaki paslanmaz çelikten üretilen mini vidalar yardımıyla yapılan alt dentisyonun total distalizasyonunun dişsel ve iskeletsel etkileri değerlendirildi. Elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

1. Çalışmanın başında kurduğumuz “Büyüme ve gelişim dönemi sonlanmış ya da sonlanmak üzere olan, sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde, köklere paralel yerleştirilen vidalar ile alt dental arkın total distalizasyonunun oklüzal düzlemin rotasyonuna ve alt kesici dişleri çevreleyen alveoler kemik miktarının değişimine etkisi yoktur” hipotezi reddedilmiştir.
2. Lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan analizlere göre SNA ve SNB değerlerinde bir değişiklik görülmezken, Witts değeri tedavi sonunda anlamlı derecede artmıştır. Vertikal yön boyutlarında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır.
3. Tedavi sonunda alt keser eğimleri anlamlı oranda azalmıştır. Alt keserlerin translasyon ya da kontrolsüz devrilme hareketinden çok kontrollü devrilme hareketi yaptığı görülmüştür.
4. Alt oklüzal düzlemin palatal düzlem ile yaptığı açı azalmış, mandibular düzlem ile yaptığı açı artmıştır. Alt oklüzal düzlem saat yönünün tersine doğru rotasyona uğramıştır.
5. Alt dudak E ve S hatlarına göre tedavi sonunda anlamlı oranda daha geride konumlanmış, yumuşak doku B noktasındaki değişim ise anlamlı bulunmamıştır.
6. Alt çene kesici dişler bölgesindeki alveoler kemiğin KIBT görüntülerinde yapılan analizinde, tedavi sonunda 33 ve 43 numaralı dişlerin mezial yüzeyleri arasındaki kemik alanında anlamlı oranda azalma görülmüştür. 31,32,41,42 numaralı dişlerin labial ve lingual yüzlerindeki alveoler kemiğin en tepe noktasından alınan kesitte yapılan ölçümlere göre 42 numaralı dişin lingual yüzü hariç tüm yüzlerde alveoler kemiğin diş kökü yüzeyi ile yaptığı temasın uzunluğu tedavi sonunda anlamlı oranda azalmıştır.

7. Çalışmamızda uyguladığımız tedavi mekaniği büyüme ve gelişimi sonlanmış ya da sonlanmak üzere olan hastalarda uygulanan diğer ortodontik kamuflej tedavi yöntemlerine göre uygulamasının kolay olması, invaziv olmaması gibi avantajları olsa da diğer kamuflej tedavi seçenekleri ile benzer yan etkilere sahiptir.
8. Çalışmamızda uygulanan total ark distalizasyonu, alt dental arkın sadece ön-arka yönde değil 3 düzlemde de hareket etmesi sonucunda meydana gelmiştir. Görülen yan etkilerin hangi hareketlerden kaynaklandığını değerlendiren ve nasıl önlem alınacağını bildiren daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.



7. Kaynaklar

- Adams, J. W. (1948). Cephalometric studies on the form of the human mandible. *Angle Orthodontist*, 18(8).
- Altemus, L. A. (1959). Frequency of the Incidence of Malocclusion in American Negro Children Aged Twelve to Sixteen. *Angle Orthodontist*, 29, 189–200.
- Angle, E. H. (1907). Treatment of malocclusion of the teeth. İçinde *Treatment of malocclusion of the teeth* (7th ed., ss. 71–180). Philadelphia: The S.S. White Dental Manufacturing Company.
- Arkuszewski, P., Gaszynska, E., & Przygonski, A. (2006). A method for determination of tongue size in patients with mandibular prognathism. *Ann Acad Med Stetin*, 52(Suppl 3), 125–129.
- Baccetti, T., Franchi, L., & McNamara, J. A. (2000). Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(4), 404–413. <https://doi.org/10.1067/mod.2000.109840>
- Baccetti, T., Franchi, L., & McNamara, J. A. (2004). Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(1), 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.06.010>
- Baccetti, T., Franchi, L., & McNamara, J. A. (2005). The Cervical Vertebral Maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Seminars in Orthodontics*, 11(3), 119–129. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2005.04.005>

- Baccetti, T., Franchi, L., & McNamara, J. A. (2007). Growth in the Untreated Class III Subject. *Seminars in Orthodontics*, 13(3), 130–142.
<https://doi.org/10.1053/j.sodo.2007.05.006>
- Bacetti, T., McGill, J. S., Franchi, L., McNamara Jr., J. A., & Tollaro, I. (1998). Skeletal effect of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113, 333–343. Tarihinde adresinden erişildi
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8303881>
- Baik, Hyoung S. (1995). Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108, 583–592.
- Baik, Hyuong S., Jee, S. H., Lee, K. J., & Oh, T. K. (2004). Treatment effects of Frankel functional regulator III in children with Class III malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 125, 294–301.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.04.016>
- Baloş Tuncer, B. (2008). Sınıf III Maloklüzyonlarında Uygulanan Tedavi Sistemleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 11(1), 53–58.
- Battagel, J. M. (1993). The aetiological factors in Class III malocclusion. *European Journal of Orthodontics*, 15(5), 347–370. <https://doi.org/10.1093/ejo/15.5.347>
- Berens, A., Wiechmann, D., & Dempf, R. (2006). Mini- and Micro-screws for Temporary Skeletal Anchorage in Orthodontic Therapy. *Journal of Orofacial Orthopedics*, (6), 450–458. <https://doi.org/10.1007/s00056-006-0601-1>
- Bishara, S. (2001). *Textbook of Orthodontics* (1st ed.). Philadelphia: WB Saunders Company, 324-374.

- Bishara, S. E., Fahl, J. A., & Peterson, L. C. (1983). Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: Clinical implications. *American Journal of Orthodontics*, *84*(2), 133–139. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(83\)90177-X](https://doi.org/10.1016/0002-9416(83)90177-X)
- Bishara, S. E., & Staley, R. N. (1987). Maxillary expansion: Clinical implications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *91*(1), 3–14. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(87\)90202-2](https://doi.org/10.1016/0889-5406(87)90202-2)
- Björk, A. (1947). The Face in Profile. *Svenske Tandlakare-Tidskrift*, *40*(5B), 1–180.
- Bolz, M., Ritter, M., Schneider, M., Simader, C., Scholda, C., & Schmidt-Erfurth, U. (2009). A Systematic Correlation of Angiography and High-Resolution Optical Coherence Tomography in Diabetic Macular Edema. *Ophthalmology*, *116*(1), 66–72. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2008.09.042>
- Broadbent, B. H. (1937). The Face of the Normal Child. *Angle Orthodontist*, *7*(4), 183–208.
- Bui, C., King, T., Proffit, W., & Frazier-Bowers, S. (2006). Phenotypic characterization of Class III patients. *The Angle orthodontist*, *76*(4), 564–569. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2006\)076\[0564:PCOCIP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2006)076[0564:PCOCIP]2.0.CO;2)
- Campbell, M. P. (1983). The Dilemma of Class III Treatment. *The Angle Orthod.*, *53*(3), 175–191.
- Carano, A., Velo, S., Leone, P., & Sciliani, G. (2005). Clinical Applications of the Miniscrew Anchorage System. *Journal of Clinical Orthodontics*, *39*, 9–24.
- Case, C. (1923). Dental orthopedia and prosthetic correction of cleft palate. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*, *9*(2), 162–164. [https://doi.org/10.1016/S0099-6963\(23\)80019-9](https://doi.org/10.1016/S0099-6963(23)80019-9)

- Cha, K. (2003). Skeletal Changes of Maxillary Protraction in Patients Exhibiting Skeletal Class III Malocclusion : A Comparison of Three Skeletal Maturation Groups. *Angle Orthodontist*, 73, 26–35.
- Chaddad, K., Ferreira, A. F. H., Geurs, N., & Reddy, M. S. (2008). Influence of surface characteristics on survival rates of mini-implants. *Angle Orthodontist*, 78(1), 107–113. <https://doi.org/10.2319/100206-401.1>
- Chang, C. H., Lin, J. S., & Eugene Roberts, W. (2019). Failure rates for stainless steel versus titanium alloy infrazygomatic crest bone screws: A single-center, randomized double-blind clinical trial. *Angle Orthodontist*, 89(1), 40–46. <https://doi.org/10.2319/012518-70.1>
- Chang, C., Liu, S. S. Y., & Roberts, W. E. (2015). Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva. *Angle Orthodontist*, 85(6), 905–910. <https://doi.org/10.2319/092714.695.1>
- Chen, G., Teng, F., & Xu, T. M. (2016). Distalization of the maxillary and mandibular dentitions with miniscrew anchorage in a patient with moderate Class i bimaxillary dentoalveolar protrusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149(3), 401–410. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.04.041>
- Chen, K., & Cao, Y. (2015). Class III malocclusion treated with distalization of the mandibular dentition with miniscrew anchorage: A 2-year follow-up. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 148(6), 1043–1053. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.03.034>
- Chen, Y., Kyung, H. M., Zhao, W. T., & Yu, W. J. (2009). Critical factors for the success of orthodontic mini-implants: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135, 284–291. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.08.017>

- Chong, Y.-H., & Artun, J. (1996). Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *The Angle Orthod.*, *66*, 351–362.
- Chung, K., Kim, S. H., & Kook, Y. (2005). C-orthodontic microimplant for distalization of mandibular dentition in class III correction. *Angle Orthodontist*, *75*(1), 119–128. [https://doi.org/10.1016/s0084-3717\(08\)70198-3](https://doi.org/10.1016/s0084-3717(08)70198-3)
- Cope, J. (2005). Temporary anchorage devices in orthodontics. *Seminars in Orthodontics*, *11*, 3–9.
- Cozzani, G. (1981). Extraoral traction and Class III treatment. *American Journal of Orthodontics*, *80*(6), 638–650.
- Creekmore, T. (1978). Class III treatment planning. *Journal of Clinical Orthodontics*, *12*(9), 650–655.
- De Clerck, H. J., Cornelis, M. A., Cevidanes, L. H., Heymann, G. C., Tulloch, C. J. F., & Hill, C. (2009). Orthopedic Traction of the Maxilla With Miniplates: A New Perspective for Treatment of Midface Deficiency. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *67*(10), 2123–2129.
<https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.03.007>.Orthopedic
- DeAngelis, V. (1970). Observations on the response of alveolar bone to orthodontic force. *American Journal of Orthodontics*, *58*(3), 284–294.
[https://doi.org/10.1016/0002-9416\(70\)90092-8](https://doi.org/10.1016/0002-9416(70)90092-8)
- Deguchi, T., & McNamara, J. A. (1999). Craniofacial adaptations induced by chin cup therapy in Class III patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, *115*(2), 175–182. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(99\)70346-X](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(99)70346-X)
- Delaire, J. (1971). La croissance maxillaire: déductions thérapeutiques. *Trans European Orthodontic Society*, 81–102.

- Dogan, S. (2012). The effects of face mask therapy in cleft lip and palate patients. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 2(2), 116. <https://doi.org/10.4103/2231-0746.101332>
- Dolanmaz, D., Karaman, A. I., & Ozyesil, A. G. (2003). Maxillary anterior segmental advancement by using distraction osteogenesis: A case report. *Angle Orthodontist*, 73(2), 201–205.
- El-Mangoury, H., & Mostafa, Y. A. (1990). Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthodontist*, 60, 207–214.
- Ellis, E., & McNamara, J. A. (1984). Components of Adult Class III Malocclusion. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 86(4), 295–305. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(84\)90109-5](https://doi.org/10.1016/0278-2391(84)90109-5)
- Emrich, R. E., Brodie, A. G., & Blayney, J. R. (1965). Prevalence of Class I, Class II, and Class III Malocclusions (Angle) in an Urban Population An Epidemiological Study. *Journal of Dental Research*, 44(5), 947–953. <https://doi.org/10.1177/00220345650440053301>
- Endo, T. (1971). An Epidemiological Study of Reversed Occlusion in Children 6-14 years old. *Journal of Japan Orthodontic Society*, 30, 73–77.
- Eraydin, F., Germec-Cakan, D., Tozlu, M., & Ozdemir, F. (2018). Three-dimensional evaluation of alveolar bone thickness of mandibular anterior teeth in different dentofacial types. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 21(4), 519–524. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_90_17
- Erkan, M., Gurel, H. G., Nur, M., & Demirel, B. (2012). Reliability of four different computerized cephalometric analysis programs. *European Journal of Orthodontics*, 34(3), 318–321. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjr008>
- Erverdi, N., & Acar, A. (2005). Zygomatic anchorage for en masse retraction in the treatment of severe Class II division 1. *The Angle Orthod.*, 75, 483–490.

- Evangelista, K., Vasconcelos, K. D. F., Bumann, A., Hirsch, E., Nitka, M., & Silva, M. A. G. (2010). Dehiscence and fenestration in patients with class I and class II division 1 malocclusion assessed with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 138(2), 133.e1-133.e7. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.02.021>
- Fishman, L. S. (1981). Radiographic Evaluation of Skeletal Maturation. *The Angle Orthod.*, 52, 88–112.
- Foosiri, P., Mahatumarat, K., & Panmekiate, S. (2018). Relationship between mandibular symphysis dimensions and mandibular anterior alveolar bone thickness as assessed with cone-beam computed tomography. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 23(1), 54–62. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.1.054-062.oar>
- Foster, T. D., & Walpole Day, A. J. (1974). A Survey of Malocclusion and the Need for Orthodontic Treatment in a Shropshire School Population. *British Journal of Orthodontics*, 1(3), 73–78. <https://doi.org/10.1179/bjo.1.3.73>
- Fränkel, R. (1970). *Maxillary retrusion in Class 3 and treatment with the function corrector 3. Report of the Congress of European Orthodontic Society*, 249–259.
- Franzen, T. J., Monjo, M., Rubert, M., & Vandevska-Radunovic, V. (2014). Expression of bone markers and micro-CT analysis of alveolar bone during orthodontic relapse. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 17(4), 249–258. <https://doi.org/10.1111/ocr.12050>
- Fuhrmann, R. A. W., Wehrbein, H., Langen, H. J., & Diedrich, P. R. (1995). Assessment of the dentate alveolar process with high resolution computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*, 24(1), 50–54. <https://doi.org/10.1259/dmfr.24.1.8593909>

- Fuziy, A., de Almeida, R. R., Janson, G., Angelieri, F., & Pinzan, A. (2006). Sagittal, vertical, and transverse changes consequent to maxillary molar distalization with the pendulum appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *130*(4), 502–510.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.12.031>
- Gantous, A., & Phillips, J. H. (1995). The effects of varying pilot hole size on the holding power of miniscrews and microscrews. *Plastic and Reconstructive Surgery*, *95*, 1165–1169.
- Garlock, D. T., Buschang, P. H., Araujo, E. A., Behrents, R. G., & Kim, K. B. (2016). Evaluation of marginal alveolar bone in the anterior mandible with pretreatment and posttreatment computed tomography in nonextraction patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *149*(2), 192–201. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.07.034>
- Gelgör, I. E., Karaman, A. I., & Ercan, E. (2007). Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *European Journal of Dentistry*, *1*(3), 125–131.
<https://doi.org/10.1007/s12350-008-9016-2>
- Ghosh, J., & Nanda, R. S. (1996). Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, *110*(6), 639–646. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(96\)80041-2](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(96)80041-2)
- Gokalp, H., Güney, V., & Kurt, G. (2010). Late growth period orthopedic therapy versus bimaxillary surgery for correction of skeletal class III. *Journal of Craniofacial Surgery*, *21*(3), 741–747.
<https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e3181d7a98e>
- Gorlin, R. J., Cohen, M. M., & Hennekam, R. C. (2001). Syndromes with craniosyntosis. İçinde *Syndromes of head and neck* (ss. 654–670).
- Grabb, W. C., Hodge, G. P., Dingman, R. O., & Oneal, R. M. (1968). The Habsburg Jaw. *Plast Reconstr Surg*, *42*(5), 442–445.

- Graber, L. W. (1977). Chin cup therapy for mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics*, 72(1), 23–41. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(77\)90122-1](https://doi.org/10.1016/0002-9416(77)90122-1)
- Graber, L. W., Vanarsdall Jr., R. L., Vig, K. W. L., & Huang, G. J. (2017). *Orthodontics: Current Principles and Techniques 6th Ed.* (6th ed.). St. Louis: Elsevier.
- Graber, T. M., Rakosi, T., & Petrovic, A. G. (1997). *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances*.
- Gracco, A., Luca, L., Bongiorno, M. C., & Siciliani, G. (2010). Computed tomography evaluation of mandibular incisor bony support in untreated patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 138(2), 179–187. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.09.030>
- Guyer, E. C., Ellis, E. E., McNamara Jr., J. A., & Behrents, R. G. (1986). Components of Class III Malocclusion in Juvenile and Adolescents. *Angle Orthodontist*, 56(1), 7–30.
- Haas, A. J. (1973). Rapid palatal expansion: A recommended prerequisite to Class III treatment. *Trans European Orthodontic Society*, 311–318.
- Hart, G. D. (1971). The Habsburg jaw. *C.M.A. Journal*, 104(7), 601–603.
- Heidemann, W., Terheyden, H., & Gerlach, K. L. (2001). Analysis of the osseous / metal interface of drill free screws and self-tapping screws. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 29, 69–74. <https://doi.org/10.1054/jcms.2000.0179>
- Hellman, M. (1939). Some Facial Features and Their Orthodontic Implication. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 25(10), 927.

- Heymann, G. C., & Tulloch, J. F. C. (2006). Implantable Devices As Orthodontic Anchorage: a Review of Current Treatment Modalities. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, *18*(2), 68–80.
https://doi.org/10.2310/6130.2006.00013_2.x
- Hofrath, H. (1931). Die Bedeutung der Röntgenfern- und Abstandsaufnahme für die Diagnostik der Kieferanomalien. *Fortschritte der Orthodontik*, *1*(2), 232–258. <https://doi.org/10.1007/BF02002578>
- Houston, W. J. B., Maher, R. E., Mcelroy, D., & Sherriff, M. (1986). Sources of error in measurements from cephalometric radiographs. *European Journal of Orthodontics*, *8*(3), 149–151. <https://doi.org/10.1093/ejo/8.3.149>
- Hu, H., Chen, J., Guo, J., Li, F., Liu, Z., He, S., & Zou, S. (2012). Distalization of the mandibular dentition of an adult with a skeletal Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *142*(6), 854–862. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.03.030>
- Ishii, H., Morita, S., Takeuchi, Y., & Nakamura, S. (1987). Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *92*, 304–312.
- Iwagaki, H. (1938). Hereditary influence of malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, *24*(4), 328–336. [https://doi.org/10.1016/S0096-6347\(38\)90140-1](https://doi.org/10.1016/S0096-6347(38)90140-1)
- J., D. (1997). Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *European journal of orthodontics*, *19*(3), 289–311.
- Jacobson, A., Evans, W. G., Preston, C. B., & Sadowsky, P. L. (1974). Mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics*, *66*, 140–171.
[https://doi.org/10.1016/0030-4220\(61\)90240-7](https://doi.org/10.1016/0030-4220(61)90240-7)

- Jafari, A., Shetty, K., & Kumar, M. (2003). Study of stress distribution and displacement of various craniofacial structures following application of transverse orthopedic forces: a threedimensional FEM study. *The Angle Orthod.*, 73(1), 12–20.
- Jäger, A., Braumann, B., Kim, C., & Wahner, S. (2001). Skeletal and Dental Effects of Maxillary Protraction in Patients with Angle Class III Malocclusion. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 62(4), 275–284. <https://doi.org/10.1007/s00056-001->
- Jing, Y., Han, X., Guo, Y., Li, J., & Bai, D. (2013a). Nonsurgical correction of a Class III malocclusion in an adult by miniscrew-assisted mandibular dentition distalization. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143(6), 877–887. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.05.021>
- Jing, Y., Han, X., Guo, Y., Li, J., & Bai, D. (2013b). Nonsurgical correction of a Class III malocclusion in an adult by miniscrew-assisted mandibular dentition distalization. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143(6), 877–887. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.05.021>
- Jo, A. R., Mo, S. S., Lee, K. J., Sung, S. J., & Chun, Y. S. (2017). Finite-element analysis of the center of resistance of the mandibular dentition. *Korean Journal of Orthodontics*, 47(1), 21–30. <https://doi.org/10.4041/kjod.2017.47.1.21>
- Johnston, C., Hunt, O., Burden, D., Stevenson, M., & Hepper, P. (2010). Self-Perception of Dentofacial Attractiveness among Patients Requiring Orthognathic Surgery. *Angle Orthodontist*, 80(2), 361–366. <https://doi.org/10.2319/051209-252.1>
- Kajiyama, K., Murakami, T., & Suzuki, A. (2004). Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(1), 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.04.014>

- Kambara, T. (1977). Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the Macaca irus. *American Journal of Orthodontics*, 71(3).
- Kapur, A., Chawla, H. S., Utreja, A., & Goyal, A. (2008). Early class III occlusal tendency in children and its selective management. *J: Indian Soc Pedod Prev Dent*, 26(3), 107–113.
- Katsaros, C., Ripplinger, B., Högel, A., & Berg, R. (1996). The influence of extraction versus non-extraction orthodontic treatment on the soft tissue profile. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*, 57(6), 354–365. <https://doi.org/10.1007/BF02215673>
- Kaya, Y., Alkan, Ö., Alkan, E. A., & Keskin, S. (2018). Gingival thicknesses of maxillary and mandibular anterior regions in subjects with different craniofacial morphologies. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 154(3), 356–364. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.11.039>
- Kerr, W. J. S., Miller, S., & Dawber, J. E. (2014). Class III Malocclusion: Surgery or Orthodontics? *British Journal of Orthodontics*, 19(1), 21–24. <https://doi.org/10.1179/bjo.19.1.21>
- Kim, S. J., Choi, T. H., Baik, H. S., Park, Y. C., & Lee, K. J. (2014). Mandibular posterior anatomic limit for molar distalization. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 146(2), 190–197. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.04.021>
- Kim, Y., Park, J. U., & Kook, Y. A. (2009). Alveolar bone loss around incisors in surgical skeletal class iii patients a retrospective 3-d cbct study. *Angle Orthodontist*, 79(4), 676–682. <https://doi.org/10.2319/070308-341.1>

- King, L., Harris, E. F., & Tolley, E. A. (1993). Heritability of cephalometric and occlusal variables as assessed from siblings with overt malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *104*(2), 121–131. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(05\)81001-7](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(05)81001-7)
- Klima, R. J., Wittemann, J. K., & McIver, J. E. (1979). Body image, self-concept, and the orthodontic patient. *American Journal of Orthodontics*, *75*(5), 507–516.
- Kuroda, S., Sugawara, Y., Deguchi, T., Kyung, H. M., & Takano-Yamamoto, T. (2007). Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: Success rates and postoperative discomfort. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *131*, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.02.032>
- Lee, J., Kim, D. H., Park, Y., Kyung, S., & Kim, T. (2010). The Efficient Use of Midpalatal Miniscrew Implants. *Angle Orthodontist*, *74*(5), 711–714.
- Lee, J., Kim, J., & Park, Y. (2007). *Application of orthodontic mini-implants*. Quintessence Publishing co.
- Lee, R. J., Weissheimer, A., Pham, J., Go, L., De Menezes, L. M., Redmond, W. R., ... Tong, H. (2015). Three-dimensional monitoring of root movement during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *147*(1), 132–142. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.10.010>
- Leung, M. T. C., Lee, T. C. K., Rabie, A. B. M., & Wong, R. W. K. (2008). Use of Miniscrews and Miniplates in Orthodontics. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *66*(7), 1461–1466. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2007.12.029>
- Lischer, B. (1912). Principles and Method of Orthodontics. *Lea and Febiger, Philadelphia*.

- Liu, Z. P., Li, C. J., Hu, H. K., Chen, J. W., Li, F., & Zou, S. J. (2011). Efficacy of short-term chin cup therapy for mandibular growth retardation in Class III malocclusion. *Angle Orthodontist*, *81*(1), 164–170.
<https://doi.org/10.2319/050510-244.1>
- Loh, M. K. B. D. S., Sci, M. S. M., Orth, D. D., & Kerr, W. J. S. M. D. S. (1985). The Function Regulator III : Effects and Indications for Use The Function Regulator III : Effects and Indications for Use. *British Journal of Orthodontics*, *12*(3), 153–157. <https://doi.org/10.1179/bjo.12.3.153>
- Lopes, D., Xavier, F., Neto, P., Carneiro, S. G., Cristina, A., Palheta, P., ... Nunes, A. (2008). Crouzon's Syndrome: Literature Review. *Intl. Arch. Otorhinolaryngol.*, *12*(3), 436–441.
- Marshall, A., & Tanner, M. (1967). Growth and physiological development during adolescence. *Annual Reviews Medical*, *19*, 283–300.
- Martinez, P., Bellot-Arcís, C., Llamas, J. M., Cibrian, R., Gandia, J. L., & Paredes-Gallardo, V. (2017). Orthodontic camouflage versus orthognathic surgery for class III deformity: comparative cephalometric analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *46*(4), 490–495.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.12.001>
- Massler, M., & Frankel, J. M. (1951). Prevalence of Malocclusion in Children Aged 14 To 18 Years. *American Journal of Orthodontics*, *37*, 751–768.
- McComb, J. L. (1994). Orthodontic treatment and isolated gingival recession: a review. *British journal of orthodontics*, *21*(2), 151–159.
<https://doi.org/10.1179/bjo.21.2.151>
- McNamara, J. A., & Brudon, W. (2002). *Orthodontics and dentofacial orthopedics*. Michigan: Needham Press Inc., 13-38.

- Merwin, D., Ngan, P., Hagg, U., Yiu, C., & Wei, S. H. Y. (1997). Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *112*(1), 292–299.
- Mitani, H., & Fukazawa, H. (1986). Effects of chin cap force on the timing and amount of mandibular growth associated with anterior reversed occlusion (Class III malocclusion) during puberty. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *90*(6), 454–463. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(86\)90105-8](https://doi.org/10.1016/0889-5406(86)90105-8)
- Miyawaki, S., Koyama, I., Inoue, M., Mishima, K., Sugahara, T., & Takano-Yamamoto, T. (2003). Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *124*, 373–378. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(03\)00565-1](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(03)00565-1)
- Motoyoshi, M., Yoshita, T., Ono, A., & Shimizu, N. (2007). Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, *22*, 779–784.
- Moullas, A. T., Palomo, J. M., Gass, J. R., Amberman, B. D., White, J., & Gustovich, D. (2006). Nonsurgical treatment of an adult with a Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *129*(4), 111–118. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.02.034>
- Nanda, R., & Hickory, W. (1984). Zygomaticomaxillary Suture Adaptations Incident to Anteriorly-Directed Forces in Rhesus Monkeys. *The Angle Orthodontist*, *54*, 199–210.
- Ngan, P. W., Hagg, U., Yiu, C., & Wei, S. H. Y. (1997). Treatment Response and Long-Term Dentofacial Adaptations to Maxillary Expansion and Protraction. *Seminars in Orthodontics*, *3*(4), 255–264.

- Oh, Y. H., Park, H. S., & Kwon, T. G. (2011). Treatment effects of microimplant-aided sliding mechanics on distal retraction of posterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *139*(4), 470–481.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.05.037>
- Oppenheim, A. (1944). A Possibility for Physiologic Orthodontic Movement. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, *30*(6), 345–368.
- Pancherz, H. (2000). Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery : Is it a matter of age ? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *117*(5), 571–574.
- Park, H. S., Jeong, S. H., & Kwon, O. W. (2006). Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *130*(1), 18–25.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.11.032>
- Park, H. S., Lee, S. K., & Kwon, O. W. (2005). Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. *Angle Orthodontist*, *75*(4), 602–609.
[https://doi.org/10.1016/s0084-3717\(08\)70197-1](https://doi.org/10.1016/s0084-3717(08)70197-1)
- Patcas, R., Müller, L., Ullrich, O., & Peltomäki, T. (2012). Accuracy of cone-beam computed tomography at different resolutions assessed on the bony covering of the mandibular anterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *141*(1), 41–50.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.06.034>
- Patterson, B. M., Dalci, O., Papadopoulou, A. K., Madukuri, S., Mahon, J., Petocz, P., ... Darendeliler, M. A. (2017). Effect of piezocision on root resorption associated with orthodontic force: A microcomputed tomography study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *151*(1), 53–62.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.06.032>

- Peiró-Guijarro, M. A., Guijarro-Martínez, R., & Hernández-Alfaro, F. (2016). Surgery first in orthognathic surgery: A systematic review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149(4), 448–462. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.09.022>
- Petit, H. (1983). Adaptation following accelerated facial mask therapy. *Clinical Alteration of the Growing Face*. McNamara JA Jr, Ribbens KA, Howe PR, Eds. Monograph 14, Craniofacial Growth Series. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 253–289.
- Potpeschnigg, H. (1875). Eine Zahnrichtmaschine. *Dtsch Vierteljahres-Z Zahnheilk*, 15, 34–36.
- Proffit, W. R., & Fields, H. (2000). *Contemporary of Orthodontics* (3rd ed.). St. Louis: Mosby Year Book.
- Rabie, A.-B. M., Wong, R. W. K., & Min, G. U. (2008). Treatment in Borderline Class III Malocclusion: Orthodontic Camouflage (Extraction) Versus Orthognathic Surgery. *The Open Dentistry Journal*, 2(1), 38–48. <https://doi.org/10.2174/1874210600802010038>
- Rasmus, T., Ngan, P., Burns, N. R., Musich, D. R., Gunel, E., & Martin, C. (2009). Class III camouflage treatment: What are the limits? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(1), 9.e1-9.e13. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.05.017>
- Saadia, M., & Torres, E. (2000). Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in Class III patients in the primary , mixed , and late mixed dentitions : A longitudinal retrospective study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117, 669–680.
- Sakamoto, T., Iwase, I., Uka, A., & Nakamura, S. (1984). A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *American Journal of Orthodontics*, 85(4), 341–350. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90191](https://doi.org/10.1016/0002-9416(84)90191)

- Sanborn, R. T. (1955). Differences Between the Facial Skeletal Pattern of Class III Malocclusion and Normal Occlusion. *Angle Orthod.*, 25, 208–222.
- Sarikaya, S., Haydar, B., Ciğer, S., & Ariyürek, M. (2002). Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122(1), 15–26.
<https://doi.org/10.1067/mod.2002.119804>
- Sayin, M. Ö., & Türkkahraman, H. (2004). Malocclusion and crowding in an orthodontically referred turkish population. *Angle Orthodontist*, 74(5), 635–639.
[https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2004\)074<0635:MACIAO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2004)074<0635:MACIAO>2.0.CO;2)
- Schlegel, K. A., Kinner, F., & Schlegel, K. D. (2002). The anatomic basis for palatal implants in orthodontics. *The International Journal of Adult Orthodontics & Orthognathic Surgery*, 17, 133–139. <https://doi.org/10.1067/mod.2002.128734>
- Staph, W. (1948). A Roentgenographic Appraisal of the Facial Pattern in Class III (Angle) Malocclusion. *Angle Orthodontist*, 18(20).
- Steiner, G. G., Pearson, J. K., & Ainamo, J. (1981). Changes of the Marginal Periodontium as a Result of Labial Tooth Movement in Monkeys. *Journal of Periodontology*, 52(6), 314–320. <https://doi.org/10.1902/jop.1981.52.6.314>
- Stellzig-Eisenhauer, A., Lux, C. J., & Schuster, G. (2002). Treatment decision in adult patients with Class III malocclusion: Orthodontic therapy or orthognathic surgery? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122(1), 27–37. <https://doi.org/10.1067/mod.2002.123632>
- Stensland, A., Wisth, P. J., & Boe, E. (1988). Dentofacial changes in children with negative overjet treated by a combined orthodontic and orthopaedic approach, 10(1938).

- Subtelny, J. D. (1980). Oral Respiration: Facial Maldevelopment and Corrective Dentofacial Orthopedics. *Angle Orthodontics*, 50, 147–164.
- Suda, N., Ishii-suzuki, M., Hirose, K., Hiyama, S., Suzuki, S., & Kuroda, T. (2000). Effective treatment plan for maxillary protraction : Is the bone age useful to determine the treatment plan ? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118, 55–62.
- Sugawara, J., Daimaruya, T., Umemori, M., Nagasaka, H., Takahashi, I., Kawamura, H., & Mitani, H. (2004). Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 125(2), 130–138.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.02.003>
- Sun, L., Zhang, L., Shen, G., Wang, B., & Fang, B. (2015). Accuracy of cone-beam computed tomography in detecting alveolar bone dehiscences and fenestrations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 147(3), 313–323. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.10.032>
- Sun, Z., Smith, T., Kortam, S., Kim, D. G., Tee, B. C., & Fields, H. (2011). Effect of bone thickness on alveolar bone-height measurements from cone-beam computed tomography images. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(2), e117–e127.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.08.016>
- Suzuki, S. (1961). Studies on the so-called reverse occlusion. *the Nihon University School of Dentistry*, (5), 51–58.
- Tai, K., Park, J. H., Tatamiya, M., & Kojima, Y. (2013). Distal movement of the mandibular dentition with temporary skeletal anchorage devices to correct a Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(5), 715–725. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.11.027>

- Takada, K., Petdachai, S., & Sakuda, M. (1993). Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup : a longitudinal cephalometric appraisal. *European Journal of Orthodontics*, *15*, 211–221.
- Topouzelis, N., & Palaska, K. (2009). A review of the clinical applications of elastic tractions in orthodontics. *World Journal of Orthodontics*, *10*(3), 12–18.
- Ulgen, M., Firatli, S., & Dent, M. (1994). The effects of the Frankel's function regulator on the Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *105*, 561–567.
- Upadhyay, M., Yadav, S., Nagaraj, K., & Patil, S. (2008). Treatment effects of mini-implants for en-masse retraction of anterior teeth in bialveolar dental protrusion patients: A randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *134*(1), 18–30.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.03.025>
- Uslu, O., Akcam, M. O., Evirgen, S., & Cebeci, I. (2009). Prevalence of dental anomalies in various malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *135*(3), 328–335.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.03.030>
- Uysal, T., Baysal, A., & Yagci, A. (2009). Evaluation of speed, repeatability, and reproducibility of digital radiography with manual versus computer-assisted cephalometric analyses. *European Journal of Orthodontics*, *31*(5), 523–528.
<https://doi.org/10.1093/ejo/cjp022>
- van Venrooy, J., & Proffit, W. R. (1985). Orthodontic care for medically compromised patients: possibilities and limitations. *Journal of American Dental Association*, *111*(2), 262–266.

- Vannet, B. Vande, Sabzevar, M. M., Wehrbein, H., & Asscherickx, K. (2007). Osseointegration of miniscrews : a histomorphometric evaluation. *European Journal of Orthodontics*, 29, 437–442. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjm078>
- Vardimon, A. D., Oren, E., & Ben-Bassat, Y. (1998). Cortical bone remodeling/tooth movement ratio during maxillary incisor retraction with tip versus torque movements. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 114(5), 520–529. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(98\)70172-6](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(98)70172-6)
- Wainwright, W. M. (1973). Faciolingual tooth movement: Its influence on the root and cortical plate. *American Journal of Orthodontics*, 64(3), 278–302. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(73\)90021-3](https://doi.org/10.1016/0002-9416(73)90021-3)
- Wang, B., Fang, B., Fan, L., Mao, L. X., & Xia, Y. H. (2012). Measurement of alveolar bone thickness of adult skeletal Class III patients in mandibular anterior region. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*, 21(4), 422–426.
- Wang, X. D., Fang, B., Shen, S. G., Yu, H. B., & Mao, L. X. (2015). The surgery-first approach in orthognathic surgery: a retrospective study of 50 cases. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(12), 1463–1467. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.05.024>
- Wang, Z., Liang, X., Wu, Z., Lin, J., & Huang, J. (2015). A novel method for measuring anterior segment area of the eye on ultrasound biomicroscopic images using photoshop. *PLoS ONE*, 10(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120843>
- Wehrbein, H., Fuhrmann, R. A. W., & Diedrich, P. R. (1994). Periodontal conditions after facial root tipping and palatal root torque of incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 106(5), 455–462. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(94\)70067-2](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(94)70067-2)

- Wehrbein, H., Fuhrmann, R. A. W., & Diedrich, P. R. (1995). Human histologic tissue response after long-term orthodontic tooth movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *107*(4), 360–371. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(95\)70088-9](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(95)70088-9)
- Wendell, P. D., Nanda, R., & Ph, D. (1985). The effects of chip cup therapy on the mandible: A longitudinal study, *87*, 265–274.
- Wierzbicki, T., El-Bialy, T., Aldaghree, S., Li, G., & Doschak, M. (2009). Analysis of orthodontically induced root resorption using micro-computed tomography (Micro-CT). *Angle Orthodontist*, *79*(1), 91–96. <https://doi.org/10.2319/112107-546.1>
- Wilmes, B., Rademacher, C., Olthoff, G., & Drescher, D. (2006). Parameters Affecting Primary Stability of Orthodontic Mini-implants Einfluss der Insertionsparameter auf die Primärstabilität orthodontischer Mini-Implantate. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*, *67*(3), 162–174. <https://doi.org/10.1007/s00056-006-0611-z>
- Woods, P. W., Buschang, P. H., Owens, S. E., Rossouw, P. E., & Opperman, L. A. (2009). The effect of force , timing , and location on bone-to-implant contact of miniscrew implants. *European Journal of Orthodontics*, *31*, 232–240. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjn091>
- Wu, T., & Kuang, S. (2009). Factors Associated With the Stability of Mini-Implants for Orthodontic Anchorage : A Study of 414 Samples in Taiwan. *YJOMS*, *67*(8), 1595–1599. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.04.015>
- Ye, C., Zhihe, Z., Zhao, Q., & Ye, J. (2013). Treatment effects of distal movement of lower arch with miniscrews in the retromolar area compared with miniscrews in the posterior area of the maxillary. *Journal of Craniofacial Surgery*, *24*(6), 1974–1979. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e3182a248ae>

- Yu, C.-C., Chen, P.-H., Liou, E. J. W., Huang, C.-S., & Chen, Y.-R. (2009). A Surgery-first approach in surgical-orthodontic treatment of mandibular prognathism--a case report. *Chang Gung medical journal*, 33(6), 699–705.
- Yu, J., Park, J. H., Bayome, M., Kim, S., Kook, Y. A., Kim, Y., & Kim, C. H. (2016). Treatment effects of mandibular total arch distalization using a ramal plate. *Korean Journal of Orthodontics*, 46(4), 212–219.
<https://doi.org/10.4041/kjod.2016.46.4.212>
- Yüksel, S., Üçem, T. T., & Keykubat, A. (2001). Early and late facemask therapy. *European Journal of Orthodontics*, 23, 559–568.
- Zarif Najafi, H., Oshagh, M., Khalili, M. H., & Torkan, S. (2015). Esthetic evaluation of incisor inclination in smiling profiles with respect to mandibular position. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 148(3), 387–395. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.05.016>
- Zimmer, B., & Nischwitz, D. (2012). Therapeutic changes in the occlusal plane inclination using intermaxillary elastics Therapeutische Veränderungen der Neigung der Okklusalebene durch intermaxilläre Gummizüge. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*, 73(5), 377–386.
<https://doi.org/10.1007/s00056-012-0100-5>

Ekler

EK-1: Etik kurul onay belgeleri

Ege Ün. Evrak Tarih ve Sayısı: 08/06/2018-E.167058



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
Klinik Araştırma Etik Kurulu



Sayı : 70198063-050.06.04
Konu : Kararlar 18-6/42

Sayın
Prof. Dr. Özlem SEÇKİN
Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı

Kurulumuza başvurduğunuz "Sınıf III Maloklüzyonların Tedavisinde Mandibulada Uygulanan Extra Alveoler Mini Vida Destekli Distalizasyonun Dentoalveoler Etkilerinin İncelenmesi." konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmaktadır.

Ayrıca ilgili mevzuat gereği araştırmaya başlama bildiriminizin, bir yıllık süreyi aşması durumunda Yıllık Bildirimlerin, Ciddi Advers Olay Bildirimlerinin, bitirme tarihinin ve Sonuç Raporunun Kurulumuza sunulması ve her türlü yazışmanın araştırma tam adı/kodu, karar tarih ve sayısı bildirilerek (Etik Kurul Bilgilendirme Formu ekinde) yapılması gerekmektedir.

Başvuru dosyasının araştırmanın yürütüleceği kuruma iletilerek kurum iznini gösterir belgenin alınmasından sonra çalışmaya başlanması ve süreç içinde bu belgenin Kurulumuza iletilmesi gerekmektedir.

Varsa **Biyolojik Materyal Transfer Formu'nun** imzaları tamamlanarak Kurulumuza iletilmesi gerekmektedir. 10.04.2016 tarih ve 29680 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 34. maddesinde "yurtdışına tetkik amaçlı numune gönderme yetkisi sadece ruhsatlı tıbbi laboratuvarlara aittir" ifadesi yer almakta olup bu madde Klinik Araştırmalar için de yürürlüğe girmiştir. Gönderilen insan kaynaklı biyolojik materyal klinik araştırma için gönderilse bile ruhsatlı bir tıbbi laboratuvar aracılığı ile <http://numunetransfer.saglik.gov.tr> adresindeki numune transfer yazılımı kullanılarak gönderilmesi konusuna dikkat edilmelidir.

Yazınızı bir örneğinin diğer araştırma merkezlerine ve destekleyiciye iletilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Ayşe EROL
Kurul Başkanı

EKLER:
EK 1: İlgili Etik Kurul Kararı (1 adet)

Üniversitesi Cd. No: 9 35100 Bornova/İzmir
Telefon No: +90 (232) 388 10 23 Faks No: +90 (232) 388 11 15
E-Posta: tipdekanozelkalem@mail.ege.edu.tr İnternet Adresi: www.ege.edu.tr

Bilgi İçin: Sumru FESCİOĞLU
Unvan: Veri Kayıt Elemanı
Telefon No: 0232 3902132 - 4219

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması https://edys.ege.edu.tr/en/Vision/Validate_Doc.aspx?V=BE8RL5JEB adresinden yapılabilir.



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Anıkarı Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr



ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sınıf III Maloklüzyonların Tedavisinde Mandibulada Uygulanan Extra Alveoler Mini Vida Destekli Distalizasyonun Dentoalveoler Etkilerinin İncelenmesi.
ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-

KARAR BİLGİLERİ		Karar Nu : 18-6/42				
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ayça Arzu SAYINER Üye	Mikrobiyoloji	D.E.Ü. Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Tıbbi Mikrobiyoloji AD. Tıbbi Viroloji BD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Şebnem PIRILDAR Üye	Ruh Sağlığı Ve Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fakültesi Ruh Sağlığı Ve Hastalıkları AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Murat PEHLİVAN Üye	Biyofizik	E.Ü. Tıp Fakültesi Biyofizik AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Mine DÜNDAR ÇÖMLEKOĞLU Üye	Protetik Diş Tedavisi	E.Ü. Diş Hek. Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Nevin ORUÇ Üye	Gastroenteroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Gastroenteroloji BD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Şafak TANER Üye	Halk Sağlığı	E.Ü. Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Çağatay ÜSTÜN Üye	Tıp Tarihi ve Etik	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Etik AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Sema KALKAN UÇAR Üye	Çocuk Metabolizma Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Aynur UYSAL TORAMAN Üye	Halk Sağlığı Hemşireliği	E.Ü. Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yard. Doç. Dr. Candide ŞENTÜRK	Ceza ve Ceza Muhakemesi Hukuku	Yaşar Üniversitesi Hukuk Fakültesi	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Uzm. Ecz. Ebru BEDİR Üye	Eczacı	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Fatma BÜYÜKAKKUŞ Üye	Ziraat Mühendisi	Emekli	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI

* Araştırma ile İlişki
** Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı'nın Unvanı/Adı/Soyadı:		Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
--	--	----------------------------------	------------	----------------------	-------



ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sınıf III Maloklüzyonların Tedavisinde Mandibulada Uygulanan Extra Alveoler Mini Vida Destekli Distalizasyonun Dentoalveoler Etkilerinin İncelenmesi.				
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Özlem SEÇKİN				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI	Ortodonti				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı				
	VARSA İDARİ SORUMLU ÜNVANI/ADI/SOYADI	-				
	DESTEKLEYİCİ	-				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ ÜNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. kaynaklardan destek alanlar için)	-				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 <input type="checkbox"/>	FAZ 2 <input type="checkbox"/>	FAZ 3 <input type="checkbox"/>	FAZ 4 <input type="checkbox"/>	
	Gözetimsel İlaç Çalışması <input type="checkbox"/>		Tıbbi Cihaz Klinik Araştırması <input type="checkbox"/>			
	In Vitro Tıbbi Tanı Cihazları İle Yapılan Performans Değerlendirme Çalışmaları <input type="checkbox"/>		İlaç Dışı Klinik Araştırma <input checked="" type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
	EBEVEYNLER İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
	HASTA GRUBU İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU					
	OLGU RAPOR FORMU	03.05.2018	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/> imza tarihi: 11.01.2018				
DİĞER	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 18-6/42	Tarih: 05.06.2018				
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğu toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.					
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Ayşe EROL					
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ayşe EROL Başkan	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Mine HEKİMGİL Başkan Yardımcısı	Tıbbi Patoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji AD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Bülent SEMERCİ Üye	Üroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Üroloji AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ayşe EROL		Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa	
			22	30.04.2018/07	1/2	

Teşekkür

Doktora eğitimim süresince bilgisi, tecrübesi ile vizyonumu genişleten, yol göstericiliği ile bu çalışmanın oluşturulması ve yürütülmesinde yanımda olan, danışman hocam olmasından büyük onur ve mutluluk duyduğum, değerli hocam Prof. Dr. Özlem Seçkin'e,

Eğitim sürecimiz boyunca hep daha iyi olmamız için çabalayan, desteğini her zaman hissettiğim, tezimin her aşamasında yaptığı katkılar ile bir adım ileri gitmemi sağlayan Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Servet Doğan'a,

Her zaman yardım ve desteğini esirgemeyen, neşesiyle ve enerjisiyle hepimize örnek olan Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Hüseyin Koca ve tezimin son aşamasında davetimizi nazikçe kabul eden Prof. Dr. Candan Efeoğlu'na,

Ben ve tüm asistan arkadaşlarımın en iyi şekilde yetiştirilmesi ve eğitilmesi için çabalarını esirgemeyen Anabilim Dalımızın öğretim üyeleri Prof. Dr. Ali Vehbi Tuncer'e, Prof. Dr. Alev Çinsar'a, Prof. Dr. Aynur Aras'a, Prof. Dr. Münire Ece Sabah'a, Prof. Dr. Aslıhan Mediha Erdinç'e, Prof. Dr. Gökhan Önçağ'a, Prof. Dr. Banu Dinçer'e, Doç. Dr. Hakan Bulut'a,

Tezime fikirleri ve yönlendirmeleri ile değer katan ve doktora programına başladığım ilk günden itibaren mesleğimde ilerlemem için beni cesaretlendiren, destek olan, karakteri ile bana örnek olan değerli ağabeyim ve hocam Doç. Dr. Enver Yetkiner'e,

Tezimin yürütülmesinde katkılarını esirgemeyen, bakış açısı, yol göstermesi ve duruşuyla bana örnek olan değerli ağabeyim ve hocam Doç. Dr. Furkan Dindaroğlu'na,

Doktora eğitimimin her saniyesinden keyif almamı sağlayan, birlikte bir takım olduğumuz, bu süreçte destek ve yardımlarını esirgemeyen başta Dr. Yağmur Lena ve asistan arkadaşlarıma ve her derdimizde yanımda olan tüm çalışanlarımıza,

İstatistiksel analizlerin yapılmasında ve değerlendirilmesinde tüm anlayışıyla yardımcı olan Ege Üniversitesi Tıp Fakóltesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehmet Orman, Araş. Gör. Ömer Faruk Dadaş ve Araş. Gör. Semiha Özgöl'e,

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, hayattaki en büyük şansım olarak gördüğüm, bugünlere gelebilmemde en büyük katkıya sahip olan aileme, teşekkürü bir borç bilirim.



Özgeçmiş

Adı: Hasan

Soyadı: Çınarcık

Doğum Yeri ve Yılı: İzmir / Türkiye – 1990

Eğitimi:

2004 – 2008 Bornova Anadolu Lisesi / İzmir
2008 – 2009 Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi / İstanbul
2009 – 2013 Ege Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi / İzmir
2013 – 2019 Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Eğitim Programı / İzmir

Yayımları:

Yabancı Dili: İngilizce

E-mail adresi: hasancinarcik@gmail.com