

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

SINIF II BÖLÜM 1 VE SINIF II BÖLÜM 2 OLGULARDA
UYGULANAN MONOBLOK VE TWIN BLOK
APAREYLERİNİN ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

Ferhan DİKMEN TORAN

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Dr.Öğr. Üyesi Esra BOLAT

2020-ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**SINIF II BÖLÜM 1 VE SINIF II BÖLÜM 2 OLGULARDA
UYGULANAN MONOBLOK VE TWIN BLOK
APAREYLERİNİN ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Ferhan DİKMEN TORAN

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

**DANIŞMAN
Dr.Öğr. Üyesi Esra BOLAT**

2020-ANTALYA

ONAY SAYFASI

Dt. Ferhan DİKMEN TORAN tarafından sunulan bu çalışma jürimiz tarafından **oy birliği/oy çokluğu** ile Ortodonti Anabilim Dalında Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir. 20/01/2020

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Esra BOLAT
(Akdeniz Üniversitesi)

Üye : Prof. Dr. Elçin ESENLİK
(Akdeniz Üniversitesi)

Üye : Doç. Dr. Mehmet AKIN
(Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi)

Üye : Doç. Dr. Cennet Neslihan EROĞLU
(Akdeniz Üniversitesi)

Üye : Doç. Dr. Mükerrerem HATIPOĞLU
(Akdeniz Üniversitesi)

İmza



Bu tez, 08.01.2020 tarih ve 1/3 sayılı Yönetim Kurulu kararıyla belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Diş Hekimliği Fakültesi

Kurum Yöneticisi



ETİK BEYAN

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

Aday

Dt. Ferhan DİKMEN TORAN

İmza



Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Esra BOLAT

İmza



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam süresince benden ilgi ve desteğini esirgemeyen, her zaman gülyüzü, samimiyeti ve yardımseverliği ile yanımda olan danışmanım ve değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Esra BOLAT'a,

Asistanlığım süresince bilgi ve tecrübeleri ile bana rehber olan ve beraber çalışmaktan gurur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Elçin ESENLIK'e,

Tez çalışmamın istatistiksel değerlendirmesini yapan İstatistik Uzmanı Erhan ÜNAL'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca yardımları ve dostlukları ile yanımda olan, her türlü desteği benden esirgemeyen sevgili arkadaşlarım Uzm. Dt. Selin ÖZBİLEK'e ve Dt. Göksu EMEK KAYAFOĞLU'na,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, zor ve güzel anıları paylaştığım ve birlikte geçirdiğimiz zamanları özleyeceğim değerli asistan arkadaşlarıma,

Her zaman her koşulda yanımda olan, bugünlere gelmemde en büyük desteği, yardımı, sonsuz sabrı ve sevgiyi gösteren sevgili annem Hanife DİKMEN'e, babam Mehmet DİKMEN'e, ablam Meryem DİKMEN'e ve abim Ramazan DİKMEN'e

Hayatımın her döneminde bütün zorluklarda ve mutluluklarda yanımda olduğu gibi bu süreçte de sevgisini ve ilgisini daima yanımda hissettiğim ve varlığından güç aldığım sevgili eşim Ramazan TORAN'a,

Tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

ÖZET

Sınıf II Bölüm 1 Ve Sınıf II Bölüm 2 Olgularda Uygulanan Monoblok Ve Twin Blok Apareylerinin Etkilerinin Karşılaştırılması

Amaç: Bu çalışmanın amacı Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip büyüme gelişim dönemindeki hastalarda monoblok ve ekspansiyon vidalı twin blok apareylerinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmada 2013-2018 yılları arasında fonksiyonel tedavi uygulanmış mandibular yetersizliğe sahip hasta kayıtları incelendi. Bu hastalar içerisinde dahil edilme kriterlerine uygun olan 43 monoblok ve 34 twin blok hastası belirlendi. Hastaların sefalometrik filmleri incelenerek Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip monoblok apareyi uygulanan 24 (SII/B1-MA), twin blok apareyi uygulanan 18 (SII/B1-TA); Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip monoblok apareyi uygulanan 19 (SII/B2-MA), twin blok apareyi uygulanan 16 hasta (SII/B2-TA) çalışmaya dahil edildi. Sefalometrik ölçümlerde grup içi değişiklikler eşleştirilmiş t testi ile, gruplar arası değişikliklerin karşılaştırılması bağımsız t testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Tüm gruplarda üst çene büyümesinin sınırlandırıldığı ve alt çene büyümesinin stimüle edildiği görülmüştür. Üst kesici dişler incelendiğinde; SII/B1-MA ve SII/B1-TA gruplarında retrüzyon, SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında protrüzyon saptanmıştır. Alt kesici diş konumları incelendiğinde; tüm gruplarda protrüzyon görülmüştür. Sınıf II Bölüm 1 olgularda twin blok apareyi ile daha fazla alt keser protrüzyonu tespit edilmiştir.

Sonuç: Farklı maloklüzyon gruplarında monoblok ve twin blok apareyleri benzer iskeletsel ve yumuşak doku değişimlerine sebep olmuştur. Aparey tipi ve maloklüzyon grupları arasında farklı dental etkiler görülmüştür.

Anahtar kelimeler: mandibular retrognati, monoblok, twin blok, Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2

ABSTRACT

Comparison of the Effects of Monoblock and Twin block Appliances in Class II Division 1 and Class II Division 2 Patients

Objective: The aim of this study was to compare the skeletal, dental and soft tissue effects of monoblock and ‘twin block with expansion screw’ appliances in patients with Class II Division 1 and Class II Division 2 malocclusions in pubertal period.

Method: In this study records of patients with mandibular retrognathia whose functional treatment applied between the years, 2013-2018 were examined. Among these patients accordance with the inclusion criteria, 43 monoblock and 34 twin block patients were identified. After examination of cephalometric radiographs; who have Class 2 Division 1 malocclusion monoblock applied 24 patients (CII/D1-MA), twin block applied 18 patients (CII/D1-TA); who have Class II Division 2 malocclusion monoblock applied 19 patients (CII/D2-MA), twin block applied 16 patients (CII/D2-MA) included. Intragroup changes in cephalometric measurements were performed by paired t-test, independence t-test was used to compare intergroup changes.

Results: It was determined that maxillary growth was restricted and mandibular growth was stimulated in all groups. When upper incisors evaluated; in CII/D1-MA and CII/D1-TA groups retrusion; in CII/D2-MA and CII/D2-TA groups protrusion were determined. Lower incisors’ protrusion were observed in all groups. Lower incisors’ protrusion were significantly higher in Class II Division 1 patients with twin block appliance.

Conclusion: In different malocclusion groups, monoblock and twin block appliances induced similiar skeletal and soft tissue changes. Different dental effects were observed between the appliance and malocclusion groups.

Key Words: mandibular retrognathia, monoblock, twin block, Class II Division 1, Class II Division 2

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sınıf II Maloklüzyonun Tanımı ve Sınıflandırılması	3
2.1.1. Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyon	3
2.1.2. Sınıf II Bölüm 2 Maloklüzyon	6
2.1.3. Sınıf II Maloklüzyonun Görülme Sıklığı	9
2.1.4. Sınıf II Maloklüzyonun Etiyolojisi	10
2.2. Sınıf II Maloklüzyonun Tedavi Seçenekleri.....	13
2.2.1. Ortodontik Kamufraj Tedavisi	13
2.2.2. Ortognatik Cerrahi	14
2.2.3. Büyüme Modifikasyonu.....	14
2.4. Fonksiyonel Çene Ortopedisi	15
2.5. Fonksiyonel Ortopedik Tedavi Zamanlaması	17
2.6. Fonksiyonel apareyler	19
2.6.1. Sabit Fonksiyonel Apareyler.....	19
2.6.2. Hareketli Fonksiyonel Apareyler	20
2.7. Monoblok Apareyi	22
2.8. Twin blok Apareyi.....	22
2.9. Fonksiyonel Tedavinin Dentoalveolar Etkileri	23

3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması.....	26
3.2. Kayıtların Toplanması.....	30
3.3. Yöntem	30
3.4. Lateral Sefalometik Filmlerin Değerlendirilmesi.....	33
3.4.1. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar	33
3.4.2. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Düzlemler	35
3.4.3. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler	37
3.5. İstatistiksel Analizler	46
4. BULGULAR	47
4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi	47
4.2. Grupların Cinsiyet Dağılımı, Başlangıç Yaşları ve Tedavi Sürelerinin Değerlendirilmesi	48
4.3. Tedavi Gruplarının Başlangıç Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Karşılaştırılması	50
4.4.Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedavi İle Oluşan Değişiklikler..	57
4.4.1. Maksiller İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler	57
4.4.2. Mandibular İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler	57
4.4.3.Maksillo-Mandibular İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler.....	57
4.4.4.Düzlemler Arası İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler.....	58
4.4.5.Vertikal İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler	58
4.4.6.Dentoalveolar Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler.....	58
4.4.7.Yumuşak Doku Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .	58

4.5. Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin Aparey Tipine ve Maloklüzyon Tipine Göre Karşılaştırılması	64
4.6.Overjetteki Düzelmenin İncelenmesi	71
5. TARTIŞMA.....	73
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	97
7. KAYNAKLAR.....	99
EKLER.....	114
ÖZGEÇMİŞ.....	117



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

(°)	Derece
%	Yüzde
ark.	Arkadaşları
cm	Santimetre
HRD	Horizontal Referans Düzlemi
MA	Monoblok Apareyi
mm	Milimetre
Ort.	Ortalama
p	Önem düzeyi
r	Tekrarlanabilirlik katsayısı
SII/B1	Sınıf II Bölüm 1
SII/B2	Sınıf II Bölüm 2
Ss	Standart sapma
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
T0	Tedavi başı
T1	Tedavi sonu
TA	Twin blok Apareyi
VRD	Vertikal Referans Düzlemi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1	Tedavi grubundaki hastaların akış diyagramı	28
Şekil 3. 2	Tedavi gruplarındaki hastaların dağılım diyagramı	29
Şekil 3. 3	Monoblok apareyi uygulanmış hastanın ağız içi fotoğrafları	32
Şekil 3. 4	Twin blok apareyi uygulanmış hastanın ağız içi fotoğrafları.....	32
Şekil 3. 5	Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik noktalar	35
Şekil 3. 6	Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik düzlemler	36
Şekil 3. 7	Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler	37
Şekil 3. 8	Araştırmada kullanılan mandibular ölçümler.....	38
Şekil 3. 9	Araştırmada kullanılan maksillo-mandibular ölçümler	39
Şekil 3. 10	Araştırmada kullanılan düzlemler arasındaki ölçümler	40
Şekil 3. 11	Araştırmada kullanılan vertikal iskeletsel ölçümler.....	41
Şekil 3. 12	Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümler	43
Şekil 3. 13	Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümler	44
Şekil 3. 14	Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri	45
Şekil 4. 1	SII/B1–MA grubundaki overjet düzeltim diagramı	72
Şekil 4. 2	SII/B1–TA grubundaki overjet düzeltim diagramı	72

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3. 1 Gruplardaki bireylerin tedavi başlangıcında yaş ve cinsiyete göre dağılımı.....	30
Tablo 4. 1 Metot hatasının değerlendirilmesi.....	47
Tablo 4. 2 Maloklüzyon tipine göre tedavi gruplarının cinsiyet dağılımı.....	48
Tablo 4. 3 Tedavi gruplarının maloklüzyon tiplerine göre cinsiyet dağılımı.....	49
Tablo 4. 4 Maloklüzyon tipine göre tedavi gruplarının tedavi başı kronolojik yaş ve aparey kullanım süresi dağılımı.....	49
Tablo 4. 5 Tedavi gruplarının maloklüzyon tipine göre tedavi başı kronolojik yaş ve aparey kullanım süresi dağılımı.....	50
Tablo 4. 6 Maloklüzyon tiplerine göre gruplar arası tedavi başı lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması.....	52
Tablo 4. 7 Aparey tipine göre gruplar arası tedavi başı lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması	55
Tablo 4. 8 Tedavi başı ve tedavi sonu değerlerin karşılaştırılması	60
Tablo 4. 9 Tedavi ile oluşan değişikliklerin maloklüzyon tiplerine göre karşılaştırılması.....	67
Tablo 4. 10 Tedavi ile oluşan değişikliklerin aparey tiplerine göre karşılaştırılması.....	69

1. GİRİŞ

Angle⁽¹⁾ 1899 yılında çenelerin sagittal ilişkilerini belirlemek için yaptığı sınıflandırmada, Sınıf II maloklüzyonları üst kesici dişlerin pozisyonlarına göre Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Ancak günümüzde bu iki alt grup arasındaki tek farklı özelliğin üst keser pozisyonları olmadığı; iskeletsel, dental ve yumuşak doku özelliklerinin de farklılıklar gösterdiği bilinmektedir.⁽²⁾

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlar labiale eğimli üst keser dişler ve artmış overjet ile karakterizedir. Bu duruma derin örtülü kapanış ya da açık kapanış eşlik edebilmektedir.⁽²⁻⁴⁾ Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların farklı toplumlarda görülme sıklığı %8-52 arasında değişmektedir.⁽⁵⁻⁹⁾

Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlarda sıklıkla aşırı dikleşmiş üst keser dişler, derin örtülü kapanış, azalmış overjet ve azalmış alt yüz yüksekliği görülmektedir.⁽¹⁰⁻¹²⁾ Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonların farklı toplumlarda görülme sıklığı ise %1.7-11 arasında değişmektedir.⁽⁵⁻⁹⁾

İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlar; maksiller prognati ya da mandibular retrognati kaynaklı olabileceği gibi; hem maksiller prognati hem de mandibular retrognati kaynaklı da oluşabilmektedir.^(3, 13-15)

Sınıf II maloklüzyonlar, mevcut çeneler arası uyumsuzluğun şiddetine, iskeletsel ve dişsel yapılarıdaki morfolojik değişikliklere, hastanın yaşına, büyüme ve gelişim dönemine, anomalinin etiyojisine, hastanın kooperasyonu ve tedavi beklentisine göre farklı apareyler ve prosedürlerle tedavi edilebilmektedir.⁽¹⁶⁾

Alt çene gelişim geriliği kaynaklı görülen Sınıf II anomalilerde mandibulanın büyüme yönü ve miktarının değiştirilmesi amacıyla çeşitli fonksiyonel apareyler kullanılabilir.⁽¹⁷⁾ Fonksiyonel apareyler, hasta tarafından takılıp çıkarılabilmesine göre hareketli ve sabit apareyler olarak sınıflandırılmaktadır.⁽¹⁸⁾

Hasta tarafından rahatça takılıp çıkartılabilmesi, oral hijyeninin kolaylıkla sağlanabilmesi ve maliyetinin az olması gibi avantajları nedeniyle monoblok ve twin blok apareyleri ortodonti kliniklerinde sıklıkla tercih edilen hareketli fonksiyonel apareylerdir.^(19,20)

Monoblok apareyi 1902 yılında Pierre Robin tarafından glossoptosisli hastalarda alt çeneyi önde konumlandırarak rahat solunum yapılmasını sağlamak amacıyla dizayn edilmiştir.⁽²¹⁾ Aparey alt ve üst ısırma bloklarının oklüzal düzlemde birleştirilmesiyle, alt ve üst çeneyi kavrayan tek parça akrilik splintten oluşmaktadır.⁽¹⁷⁾ Twin blok apareyi ise; ilk olarak 1988 yılında William Clark tarafından iki parçalı monoblok olarak tanıtılmıştır. Aparey mandibulayı aşağıda ve önde konumlandırmayı sağlayan ve birbiri ile 70° açı ile kilitlenen, ön kısımları eğik düzlem şeklindeki alt ve üst ısırma bloklarından oluşmaktadır.⁽²²⁾ Vakanın ihtiyacına yönelik olarak farklı şekilde dizayn edilebilmesi (ekspansiyon vidası, üç yönlü ekspansiyon vidası, zemberek kroşeler vb.) ve alt-üst plakların birbirinden bağımsız olmasına bağlı olarak hasta konforunun daha iyi olması twin blok apareyinin en önemli avantajlarındanıdır.⁽²³⁾

Mcnamara ve Brudon⁽²⁴⁾ Sınıf II maloklüzyonların sadece sagittal ve vertikal bir problem olmadığını, aynı zamanda güçlü bir transversal birleşenin de olduğunu bildirmişlerdir. Maksillada varolan göreceli bir darlığın, mandibulayı hapsederek daha geride konumlanmasına sebep olabileceği rapor edilmiştir.⁽²⁵⁾

Literatür incelendiğinde Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlu hastalarda bu iki hareketli fonksiyonel apareyin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokulara etkisini değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle retrospektif olarak planlanan bu çalışmanın amacı iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip büyüme gelişim dönemindeki hastalarda monoblok ve ekspansiyon vidalı twin blok apareyelerinin kraniyofasiyal yapılar üzerine etkilerinin lateral sefalometrik röntgenler aracılığıyla incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sınıf II Maloklüzyonun Tanımı ve Sınıflandırılması

Ortodontik maloklüzyonlar ilk kez 1899 yılında Edward H. Angle tarafından sınıflandırılmıştır. Angle bu sınıflandırmada üst birinci büyük azı dişini oklüzyonun anahtarı olarak kabul edip, alt birinci büyük azı dişinin sagittal yöndeki konumunu değerlendirmiştir. Kafa kaidesine göre üst birinci büyük azı dişi sabit kabul edilerek; üst birinci büyük azı dişinin meziobukkal tüberkülünün, alt birinci büyük azı dişinin anterobukkal oluşu ile temasa geldiği kapanış ilişkisi normal ya da Sınıf I kapanış olarak adlandırılmıştır. Alt birinci büyük azı dişinin, üst birinci büyük azı dişinden daha distalde konumlandığı kapanış ilişkisine ise Sınıf II maloklüzyon adı verilmiştir.⁽¹⁾

Angle⁽¹⁾ Sınıf II kapanış bozukluğunu; Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2 ve Sınıf II Subdivizyon olarak 3 grupta incelerken; Jarabak ve Fizzel⁽²⁶⁾ ise, Sınıf II anomaliyi dental, dentoalveolar, fonksiyonel/nöromüsküler, iskeletsel, kombine iskeletsel ve dentoalveolar olarak incelemiştir.

2.1.1. Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyon

Sınıf II maloklüzyonun alt gruplarından biri olan Sınıf II Bölüm 1 anomaliler çok sayıda ve farklı dental ve iskeletsel özelliklerin kombinasyonu olarak görülebilmektedir. Tedavi planlanması ve tedavi başarısı açısından bu dental ve iskeletsel özelliklerin iyi bir şekilde analiz edilmesi önemlidir.⁽¹⁷⁾

Fisk ve ark.⁽²⁷⁾ Sınıf II Bölüm 1 anomalilerde dentofasiyal komplekste etkili olabilecek 6 olası morfolojik varyasyonu belirtmişlerdir:

- 1-Maksilla ve dişler kafa kaidesine göre anteriorda konumlanmıştır.
- 2-Normal pozisyondaki maksillada üst dişler anteriorda konumlanmıştır.
- 3-Normal pozisyondaki mandibulada alt dişler posteriora konumlanmıştır.
- 4-Mandibula normal boyutta ancak posteriora konumlanmıştır.
- 5-Mandibula yetersiz gelişmiştir.
- 6-Tüm bu durumların kombinasyonları görülebilmektedir.

Mcnamara⁽¹³⁾ Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların oluşumunu incelediği çalışmasında; Sınıf II anomalilerin oluşmasındaki temel sebebin retrognatik mandibula olduğunu ve daha az oranda maksiller protrüzyon görüldüğünü bildirmiştir. Olgularda vertikal gelişimin çok çeşitli varyasyonlar gösterdiği ve yaklaşık olarak yarısında artmış vertikal gelişim olduğu ifade edilmiştir. Benzer şekilde, Meikel⁽¹⁴⁾ Sınıf II vakaların %70'inde mandibular retrüzyon görüldüğünü rapor etmiştir.

Drelich⁽²⁸⁾ Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip bireyler ile normal bireyleri karşılaştırdığı çalışmasında şu sonuçlara ulaşmıştır:

- Ön kafa kaide uzunluğu benzer olan bireyler karşılaştırıldığında, Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde alt çene uzunluğu daha kısadır.
- Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda çene ucu daha geride konumlanmıştır.
- Sınıf II Bölüm 1 anomali grubunda alt arka yüz yüksekliği daha kısadır ve daha dik mandibular düzlem açısı mevcuttur.

Karlsen⁽²⁹⁾ Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerin kraniofasiyal özelliklerini değerlendirdiği araştırmasında; normal bireylere göre mandibular korpusun daha kısa olduğunu ve buna bağlı olarak mandibular geriliğin arttığını, alt ön yüz yüksekliğinin artmış ve arka yüz yüksekliğinin azalmış olduğunu tespit etmiştir.

Akarsu ve Kocadereli⁽³⁰⁾ Türk toplumu üzerinde yaptıkları sefalometrik çalışmalarında; Sınıf II anomalinin alt çene geriliğinden kaynaklandığını ve sıklıkla artmış yüz yüksekliği görüldüğünü rapor etmişlerdir. Literatürde Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun sıklıkla mandibular retrüzyon kaynaklı olduğunu savunan başka çalışmalar da mevcuttur.^(31, 32)

Blair⁽³³⁾ ve Rothstein⁽³⁾ ise; Sınıf II Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip bireylerde alt çenenin normal boyut ve konumda olduğunu, üst çenenin protrüzyonunun anomaliye sebep olduğunu savunmuşlardır.

Al-Khateeb ve Al-Khateeb⁽¹⁵⁾ ise; Sınıf II Bölüm 1 anomali oluşumunda maksiller protrüzyon ve mandibular retrüzyonun kombine olarak etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Sınıf II Bölüm 1 anomaliye sahip olgularda alt çenenin üst çeneye göre geride konumlandığı konveks bir profil mevcuttur. Sıklıkla dolikofasiyal yüz tipi görülmektedir. Üst dudak yetersiz ve çoğunlukla kısadır. Alt ve üst dudak güçlükle temas eder ve istirahat halindeyken alt dudak, üst keserlerin gerisinde yer alır.⁽³⁴⁾

Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlar dental olarak değerlendirildiğinde; üst keser dişlerde protrüzyon ve artmış overjet en karakteristik özelliklerindedir. Ayrıca mandibular keser dişlerde retrüzyon, keserler arası açıda artış, molar dişlerde mezializasyon görüldüğü bildirilmiştir.^(2-4, 35) Al-Khateeb ve ark. ⁽¹⁵⁾ ise; Sınıf 2 Bölüm 1 vakalarda alt dişlerin protrüze olduğunu ve buna bağlı olarak keserler arası açının azaldığını savunmuşlardır. Ayrıca Sınıf II Bölüm 1 olgularda bu durumlara derin örtülü kapanış ya da açık kapanış eşlik edebilmektedir.⁽²⁾

Araştırmacılar perioral kasların kraniofasial morfolojiyi etkilediğini ve maloklüzyon oluşumunda önemli bir etken olduğunu ifade etmişlerdir.⁽³⁶⁻³⁸⁾ Yapılan çalışmalarda Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerde normal bireylere göre kas aktivitesinde farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.^(39, 40)

Ahlgren⁽⁴¹⁾, Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu olgular ile normal bireylerin kas aktivitelerini karşılaştırdığı çalışmasında; maksimum ısırma konumunda, Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde normal bireylere göre daha düşük elektromiyografik aktivite bildirirken, istirahat konumunda iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını rapor etmiştir. Miralles⁽⁴²⁾ ise; Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyonlu bireylerin istirahat ve maksimum ısırma konumunda masseter ve temporal kas aktiviteleri arasında anlamlı fark olmadığını belirtmiştir.

2.1.2. Sınıf II Bölüm 2 Maloklüzyon

Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonun morfolojik özellikleri ilk olarak Angle⁽¹⁾ tarafından tanımlanmıştır. Angle maloklüzyonların tanımlanmasında teşhisin büyük azı dişlerinin sagittal ilişkilerine göre yapıldığını ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlarda alt arkın her iki tarafında dişlerin distalde konumlandığını ancak Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyondan farklı olarak üst kesici dişlerin protrüze değil, retrüze olduğunu ve derin örtülü kapanışın eşlik ettiğini ifade etmiştir.⁽⁴³⁾

Derin örtülü kapanış ile karakterize Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlar ilk olarak 1912 yılında Almanya'da 'Deckbiss' olarak tanımlanmıştır. Bu oklüzal tanımlama; alt kesici diş kronlarının, artmış overbite ve azalmış üst kesici diş eğimlerine bağlı olarak tamamen örtülmesini ifade etmektedir.⁽⁴⁴⁾

Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlar iskeletsel ve dişsel olarak değerlendirilebilmektedir. İskeletsel Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlar; retrokline üst keser dişler, azalmış alt yüz yüksekliği, azalmış gonyal açı, kısa üst dudak, belirgin çene ucu, artmış overbite ve buna bağlı olarak üst keserlerin palatinalinde görülebilecek periodontal tramvalar ile karakterizedir. Dişsel Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlar ise; iskeletsel uyumsuzluğun olmadığı normal profil ile birlikte Sınıf II molar ilişki ve geriye eğimli üst kesici dişlerle görülmektedir.⁽⁴⁵⁾

Hedges⁽⁴⁶⁾ Sınıf II Bölüm 2 olguların morfolojik özelliklerini incelediği çalışmasında şu sonuçlara ulaşmıştır:

- Üst kesici dişlerinin açıları azalmıştır.
- Profil konveksitesi artmıştır.
- Artmış ANB° açısı mevcuttur. Bu artışın üst dişlerin mezialde konumlanmış olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.
- Alt çenede bazal kemik uzunluğu artmıştır, ancak alt dişler daha geride konumlanmıştır.
- Azalmış alt yüz yüksekliğinden dolayı; düz alt çene düzlemi ve daha belirgin gonyal açı mevcuttur.

Fisher-Bradies⁽⁴⁷⁾ Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlu bireylerle, Sınıf I maloklüzyonlu bireyleri karşılaştırdığı çalışmada B noktasının istatistiksel olarak anlamlı şekilde geride konumlandığını ve alt çenenin total uzunluğunun hafifçe azalmış olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacı bu bireylerde üst çenenin boyut ve konumunun normal bireylerle benzer olduğunu bildirmiştir.

Yapılan bir başka çalışmada ise; Sınıf II Bölüm 2 olgularda hem B noktası ve çene ucunun geride konumlanmasına hem de Gonyon ve kondilin geride konumlanmasına bağlı olarak alt çenenin retrognatik olduğu ancak alt çene boyutunun normal olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada B noktasının Pogonyon ile ilişkisine göre geride konumlandığı buna bağlı olarak simfizinin geride pozisyonlandığı ve çene ucunun belirgin olduğu ifade edilmiştir.⁽²⁹⁾ Buna rağmen literatürde Sınıf II Bölüm 2 vakalarda mandibulanın retrognatik olmadığını savunan yayınlar da mevcuttur.^(48, 49)

Işık ve ark.⁽⁵⁰⁾ Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonda sagittal yöndeki iskeletsel ilişkilerin Sınıf I iskeletsel ilişkiden çok farklı olmadığını ancak Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip kişilerde belirgin çene ucu ve konkav profil görüldüğünü belirtmişlerdir.

Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonların morfolojik özelliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; Sınıf II Bölüm 2 olgularda, Sınıf I olgulara göre daha kısa ve geride konumlanmış alt çene varlığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada Sınıf II Bölüm 2 anomali, Sınıf II Bölüm 1 anomali ile karşılaştırıldığında daha uzun ve daha ileri konumda alt çene varlığı rapor edilmiştir.⁽⁵¹⁾ Buna karşıt olarak; Kerr ve ark.⁽⁵²⁾, alt çene morfolojisi açısından Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 anomalilerde anlamlı bir fark olmadığını ileri sürmüşlerdir.

Pancherz⁽³¹⁾; artmış overbite ve geriye eğimli üst kesici dişlerin varlığından dolayı Sınıf II Bölüm 2 hastalarda alt çene büyümesinin sınırlandığını ve dentoalveolar sistemin dengeleyici özelliğinden dolayı üst kesici dişlerin

geriye eğimlerini karşılayacak şekilde alt kesici dişlerin daha geriye eğimli olduğunu bildirmiştir.

Yapılan çalışmalarda Sınıf II Bölüm 2 bireylerde üst çenenin sagittal konumunun ⁽⁵¹⁾ ve üst çene uzunluğunun ^(11, 51) normal bireylerle benzer olduğu bildirilmiştir.

Sınıf II Bölüm 2 anomaliye sahip kişiler sıklıkla brakiyofasiyal yüz tipine sahiptirler ve brakiyofasiyal yüz tipi özelliğine sahip bireylerde anterior alt çene büyümesi eğilimi bulunmaktadır. Yapılan bir çok çalışmada Sınıf II Bölüm 2 kapanış bozukluğuna sahip bireylerde hipodiverjan yüz tipi olduğu rapor edilmiştir.^(31, 49, 50) Benzer şekilde Işık ve ark.⁽⁵⁰⁾ Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlu bireylerde, Sınıf I maloklüzyonlu bireylere göre daha fazla hipodiverjan yüz tipi görüldüğünü bildirmişlerdir.⁽⁵⁰⁾

Brezniak⁽⁵¹⁾ Sınıf II Bölüm 2 kapanış bozukluğunun vertikal özelliklerini şu şekilde özetlemiştir:

- Anterior alt çene büyüme rotasyonu
- Belirgin gonyal açısı
- Artmış arka yüz yüksekliği
- Azalmış ön yüz yüksekliği
- Artmış overbite.

Araştırmacı overbite artışının, aşırı dentoalveolar vertikal erüpsiyondan çok saat yönünün tersi yönündeki artmış üst çene rotasyonundan kaynaklandığını savunmuştur.⁽⁵¹⁾

Sınıf II bölüm 2 olgularda total ön yüz yüksekliği ⁽¹⁷⁾ ve alt ön yüz yüksekliği ^(12, 29) azalmış, arka yüz yüksekliği ise artmıştır.^(17, 51) Buna bağlı olarak mandibular düzlem ile ön kafa kaidesi arasındaki açı azalmıştır.⁽¹⁷⁾ Godiawala ve Joshi' ye ⁽¹¹⁾ göre ise; yüzün vertikal boyutları açısından Sınıf II Bölüm 2 anomaliye sahip bireyler ve normal bireyler arasında fark bulunmamaktadır.

Derin örtülü kapanış Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonun karakteristik özelliklerinden biridir.^(10, 53) Alt ve üst kesici dişler geriye doğru eğimli olup,

bu dişlerin eksen eğim açıları azalmıştır.^(10, 11, 31) Buna bağlı olarak alt ve üst kesici dişlerin uzun eksenleri arasındaki interinsizal açı artmıştır.^(17, 51)

Kesici dişler arasındaki açı ile overbite arasında karşılıklı bir ilişki vardır. Derin örtülü kapanış alt kesici dişlerin kronlarına lingual yönde ve üst kesici dişlerin köklerine labial yönde kuvvet uygulama eğilimindedir.⁽⁵⁴⁾ Artmış derin kapanışa bağlı olarak, alt keser dişlerin damakta yaralanmalara sebep olabileceğini bidiren çalışmalar mevcuttur.^(45, 55) Sınıf II Bölüm 2 bireylerde ayrıca minimal overjet ve alt keserlerin uzamasına bağlı olarak artmış Spee eğrisi görülebilmektedir.^(10, 56)

Sınıf II Bölüm 2 olgularda yumuşak dokular değerlendirildiğinde ise, üst dudak ile E düzlemi arasındaki mesafe ve alt dudak ile E düzlemi arasındaki mesafe daha konkav dudak profili göstermiştir.⁽⁵⁰⁾

Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonların perioral fonksiyonel özellikleri incelendiğinde; bu hastalarda maksimum perioral kuvvetler normal oklüzyonlu bireylerden önemli derecede yüksek bulunmuşken; maksimum dil kuvveti ise normal bireylerle benzer bulunmuştur. Dudakların artmış istirahat dudak basıncı ile dişlerin açılanmaları arasında önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır.⁽⁵⁷⁾ Buna rağmen Lapatki⁽⁵⁸⁾ yaptığı çalışmada; üst kesici dişlerin dikleşmesinin hipertonic perioral kaslara değil, yükselmiş alt dudak çizgisine bağlamıştır.

Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip bireyler, Sınıf I ve Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylere göre daha kuvvetli çiğneme kaslarına sahiptirler. Bu durum oklüzal kuvvetlerin şiddetini ve buna bağlı olarak temporomandibular eklemin karşılaştığı kuvvetleri etkilemektedir. Dolayısıyla bu bireylerde temporomandibular eklem şekil ve pozisyonunda farklılıklar beklenmektedir.^(2, 45)

2.1.3. Sınıf II Maloklüzyonun Görülme Sıklığı

Ortodontide Sınıf II anomaliler en sık karşılaşılan maloklüzyonların başında gelmektedir. Sınıf II anomali görülme prevalansı farklı ülkeler ve toplumlar arasında oldukça fazla miktarda değişiklik göstermektedir. Sınıf II

maloklüzyonların görülme sıklığı ile ilgili olarak çok sayıda epidemiyolojik çalışma yapılmıştır. Angle ⁽⁵⁹⁾ karşılaştığı vakaların %27'sinin Sınıf II maloklüzyona sahip olduğunu tespit etmiştir.

Spalding⁽⁶⁰⁾ farklı toplumları değerlendirdiği epidemiyolojik çalışmasında; Sınıf II anomali prevalansını Avrupa, Kuzey Amerika ve Kuzey Afrika toplumlarında %20'den fazla; Asya, Orta Doğu ve Latin Amerika'da ise %10-15 oranında bildirmiştir.

Williams ve ark.⁽⁵⁾ 1477 Belçikalı bireyi dahil ettikleri araştırmalarında; Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon görülme sıklığını %52 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon görülme sıklığını ise %11 olarak rapor etmişlerdir.

Steigmen ve ark.⁽⁶⁾ ise, yaşları 13-15 arasında değişen 803 Arap çocukta Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun %8.5 , Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonun ise %1.7 oranında görüldüğünü bildirmişlerdir.

Türk toplumundaki maloklüzyon tiplerinin dağılımlarını incelemek için 1602 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada; %25,1 Sınıf II Bölüm 1 ve %3 Sınıf II Bölüm 2 anomali varlığı tespit edilmiştir.⁽⁷⁾ Bir başka prevalans çalışmasında ise; ortodontik tedaviye başvuran 1356 hastanın %19'unda Sınıf II Bölüm 1 ve %5'inde Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon bildirilmiştir.⁽⁸⁾ 2010 yılında yapılan bir diğer epidemiyolojik çalışmada ise; 1507 hastada %28.9 oranında Sınıf II Bölüm 1 ve %9.4 oranında Sınıf II Bölüm 2 anomali tespit edilmiştir.⁽⁶¹⁾ Gelgör ve ark.⁽⁹⁾ ise; İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan 2329 hastayı inceleyerek yaptıkları araştırma sonucunda; %40 Sınıf II Bölüm 1 ve % 4.7 Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon prevalansı rapor etmişlerdir.

2.1.4. Sınıf II Maloklüzyonun Etiyolojisi

Başarılı bir tedavi sonucuna ancak anomaliye sebep olan etkenleri belirleyip, bu etkenlerin elimine edilmesi ile ulaşılabileceği belirtilmiştir.⁽⁶²⁾ Sınıf II maloklüzyonların oluşumu genetik ve çevresel faktörlerin etkili olduğu multifaktöriyel bir durumdur.⁽⁶³⁾ Proffit⁽⁶⁴⁾ maloklüzyonlara sebep olan faktörleri şu şekilde sınıflandırmıştır:

- Genetik faktörler
- Çevresel faktörler
- Genetik ve çevresel faktörlerin kombinasyonu

Genetik Faktörler

Morfolojik özellikler genler aracılığıyla yeni nesillere aktarılır ve ebeveynlerde görülen genetik özellikler çocuklarda benzer ya da modifiye bir şekilde ortaya çıkabilir.⁽²⁾

Nakasima ve ark.⁽⁶⁵⁾ Sınıf II maloklüzyon gelişiminde kalıtımın rolünü belirlemek için yaptıkları çalışmada; Sınıf II maloklüzyona sahip 96 bireyin ve çocuklarının kraniyofasiyal özelliklerini incelemek için lateral ve frontal sefalometrik röntgenler almışlardır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bireyler ile çocuklarının kraniyofasiyal özellikleri arasında yüksek bir korelasyon varlığı ve Sınıf II maloklüzyon oluşumunda ailesel geçişin önemli bir faktör olduğu tespit edilmiştir.

Lundström⁽⁶⁶⁾ ikizlerde yaptığı araştırmada; tek yumurta ikizlerinde her iki bireyde de Sınıf II maloklüzyon görülme olasılığını %68, çift yumurta ikizlerinde ise %24 olarak rapor etmiştir. Sonuç olarak; aynı genotipe sahip bireylerde bile farklı maloklüzyonların görülebileceğini ifade etmiştir.

Leech⁽⁶⁷⁾ yayınladığı bir vaka raporunda ise; tek yumurta ikizi olan iki kardeşten birinde Sınıf II Bölüm 1, diğesinde ise Sınıf II Bölüm 2 anomali görüldüğünü bildirmiştir.

Pierre Robin, Turner, Treacher Collins gibi sendromlarda mandibular geriliğe bağlı Sınıf II maloklüzyon görülmektedir. Bu bulgular mandibular retrognati oluşumunda genetik faktörlerin rolünü desteklemektedir.⁽⁶⁴⁾

Çevresel Faktörler

Kawala ve ark.⁽⁶⁸⁾ maloklüzyonların oluşumunda çevresel faktörlerin mi yoksa kalıtımsal faktörlerin mi etkili olduğunu araştırdıkları çalışmalarında, düşünülenin aksine çevresel faktörlerin anomalilerin oluşumunda önemli bir role sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Cassidy⁽⁶⁹⁾ overjet oluşumunun yaklaşık %23'ünün kalıtsal olabileceğini, primer olarak çevresel faktörlerin overjet oluşumunda önemli olduğunu ileri sürmüştür.

Sınıf II maloklüzyonun gelişimine neden olan çevresel etkenlerden birisi ağız solunumudur.^(70, 71) Ağız solunumu, yanak kaslarında aşırı kontraksiyona neden olarak üst arkta darlık oluşmasına ve alt çenenin aşağı geri rotasyonu ile birlikte kraniyofasiyal morfolojinin bozulmasına neden olmaktadır.⁽⁷⁰⁾

Sınıf II anomali oluşumunda bir diğer önemli faktör de emme alışkanlıklarıdır. Uzun süre devam eden parmak, dil veya dudak emme gibi kötü alışkanlıklar, üst dişlerde protrüzyon, alt dişlerde retrüzyon, ön açık kapanış, üst çenede darlık ve alt çene gelişim geriliğine sebep olabilmektedir.^(2, 72) Bu bireylerde alt dudak parmak emme sonucu oluşan boşluğa doğru yönlenecek, üst kesicilerin arkasında konumlanmaktadır. Bu durum perioral kasların fonksiyonlarını bozarak üst kesicilerin öne doğru eğimlerinin artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle, kalıcı parmak emme, dil veya dudak emme alışkanlıkları Sınıf II anomalilerin morfolojik hale gelmesinde ve bu ilişkinin daha da kötüye gitmesinde önemli rol oynamaktadır.⁽²⁾

Maksiller darlık, Sınıf II maloklüzyon oluşumunda etkili diğer bir faktördür. Mandibula kapanışa geçerken üst kanin bölgenin dar olmasından dolayı alt çene distal kapanışa zorlanmaktadır. Bu durum başlangıçta fonksiyonel bir anomaliye sebep olurken; darlığın devam etmesi durumunda anomali morfolojik karakter kazanmaktadır.⁽⁷³⁾

Üst ikinci süt azı dişinin erken kaybına ya da süt dişlerindeki geniş interproksimal çürüklere bağlı olarak; üst birinci büyük azı dişinin öne hareketi, devrilmesi veya rotasyonu sonucu Sınıf II kapanış bozukluğu oluşabilmektedir.⁽⁷⁴⁾

2.2.Sınıf II Maloklüzyonun Tedavi Seçenekleri

Sınıf II maloklüzyonlar, mevcut çeneler arası uyumsuzluğun şiddetine, iskeletsel ve dişsel yapılardaki morfolojik değişikliklere, hastanın yaşına, büyüme ve gelişim dönemine, anomalinin etiyojisine, hastanın kooperasyonu ve tedavi beklentisine göre farklı apareyler ve prosedürlerle tedavi edilebilmektedir.⁽¹⁶⁾

Pancherz ve Ruf⁽⁷⁵⁾ Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde uygulanabilecek tedavi seçeneklerini hastanın büyüme-gelişim dönemine göre üç gruba ayırmıştır:

1. Büyüme atılımı tamamlanmış ya da çok az olan bireylerde ortodontik kamuflaj tedavisi
2. Erişkinlerde ortognatik cerrahi
3. Büyüme atılımı öncesinde ve içerisinde olan bireylerde büyüme modifikasyonu

2.2.1. Ortodontik Kamuflaj Tedavisi

Kamuflaj tedavisi; hastanın iskeletsel yapısında değişiklik yapmadan diş hareketleri ile kabul edilebilir dental oklüzyon ve estetik görünüm sağlanması amacıyla yapılan tedavi şeklidir.

Sınıf II maloklüzyoların kamuflaj tedavisi çekimli ya da çekimsiz olarak yapılabilmektedir. Çekimli tedavide; sıklıkla üst birinci küçük azı dişin çekimi sonrasında kanin ve keser dişlerin retraksiyonu ile overjet eliminasyonu ve molar ilişkisinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir.^(76, 77) Jonson ve ark.⁽⁷⁸⁾, hafif ya da orta dereceli mandibular çapraşıklık bulunan orta düzeydeki Sınıf II anomalilerin tedavisinde, üst iki küçük azı diş çekiminin Sınıf II kanin ilişki ve overjet düzeltiminde yeterli olduğunu savunmuşlardır.

Çekimsiz kamuflaj tedavisi uygulamalarında ise gerekli boşlukların elde edilmesi için dentoalveolar düzeyde distalizasyon sağlayan mekanikler (headgear ya da ağız içi distalizasyon apareyleri) kullanılabilmektedir.⁽⁷⁶⁾

2.2.2. Ortognatik Cerrahi

Şiddetli iskeletsel problemi olan, büyüme potansiyeli çok az olan ya da hiç bulunmayan ve ortodontik kamuflaj tedavisi için uygun endikasyonu olmayan hastalarda çenelerin ve dentoalveolar segmentlerin yeniden pozisyonlandırılması amacı ile ortognatik cerrahi yaklaşımları uygulanabilmektedir.⁽¹¹⁾ Alt çene geriliğinden kaynaklı Sınıf II vakalarda; sagittal split osteotomisi veya mandibular distraksiyon osteogenesis işlemleri yapılabilmektedir. İskeletsel uyumsuzluğun şiddetli ya da çift çene kaynaklı olduğu olgularda ise; mandibular ve maksiller osteotomiler birlikte uygulanabilmektedir.⁽⁶²⁾

2.2.3. Büyüme Modifikasyonu

Büyüme atılımı dönemindeki iskeletsel Sınıf II maloklüzyonun ortopedik tedavisinde üç farklı tedavi yaklaşımı mevcuttur.⁽⁷⁶⁾

1. Ağız dışı apareyler
2. Fonksiyonel apareyler
3. Ağız dışı ve fonksiyonel apareylerin birlikte kullanılması

Ağız dışı apareyler; üst çene gelişim fazlalığına bağlı olarak görülen Sınıf II maloklüzyonlarda, maksiller büyümenin frenlenmesi ve mandibuların büyümeye devam ederek normal bir maksillo-mandibular ilişki sağlanması amacıyla uygulanmaktadır.⁽⁷⁹⁾ Headgear ile uygulanan ağız dışı kuvvet ile maksiller suturalara uygulanan baskı sonucunda bu bölgelerdeki kemik apozisyon paterninin değiştiği ve üst çenenin normal şartlardaki öne ve aşağı yöndeki gelişiminin engellendiği bildirilmiştir.⁽⁶⁰⁾

Alt çene gelişim geriliği kaynaklı Sınıf II anomalilerde ise; mandibuların büyüme yönü ve miktarının değiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla çeşitli fonksiyonel apareyler kullanılabilir.⁽¹⁷⁾

Hem maksiller protrüzyon hem de mandibular retrüzyon kaynaklı Sınıf II olgularda; fonksiyonel apareyler ile ağız dışı kuvvetler birlikte uygulanabilmektedir. Pfeiffer ve Grobety⁽⁸⁰⁾; fonksiyonel apareyler ile ağız

dışı apareyleri ilk defa kombine olarak kullanmışlar ve bu iki apareyin birbirlerinin etkilerini tamamladıklarını ve arttırdıklarını savunmuşlardır.

Owen⁽⁸¹⁾; hastanın alt çenesinin önde konumlandırılmasının fonksiyonel tedavi ihtiyacının belirlenmesinde en uygun yol olduğunu ifade etmiştir. Kesici dişler başa baş konuma gelecek şekilde alt çene öne alındığında profilde düzelme görülüyorsa fonksiyonel apareylerin kullanımının gerekli olduğu belirtilmiştir. Eğer alt çenenin öne alındığı durumda, protrüziv profil oluşuyorsa headgear kullanımının ya da diş çekimi yapılmasının uygun olacağını bildirmiştir.

2.4.Fonksiyonel Çene Ortopedisi

Fonksiyonel çene ortopedisi; çenelere ait iskeletsel düzensizliklerin tedavisi için gereken doku değişimlerinin, organa ait fonksiyonel uyarılarla elde edilmesidir. Diş-çene-yüz bölgesindeki fonksiyonel uyarılar; çiğneme, mimik ve dil kaslarının dinlenme durumundayken oluşan gerilmelerle ya da çiğneme fonksiyonu sırasında meydana gelen kontraksiyonlarla oluşmaktadır. Bu fonksiyonel uyarıları elde etmek için kullanılan ağıtlara 'fonksiyonel aparey' adı verilmektedir.^(17, 82)

Fonksiyonel tedavinin etki mekanizmasının anlaşılabilmesi için araştırmacılar bazı teoriler öne sürmüşlerdir.

Wolff prensibine göre; kemiğin mikro yapısındaki değişiklikler, matematik bir düzen içinde morfolojik değişikliklere sebep olmaktadır. Orofasial kasların dinlenme durumundaki tonusları ve fonksiyon sırasındaki kasılmaları sonucu ortaya çıkan uyarıların oluşturduğu fonksiyonel kuvvetler, çene kemikleri üzerine yapışan kaslar üzerinden ya da periodontal ligamentler aracılığıyla kemiklere iletilmektedir. Sonuç olarak, kemik rezorpsiyon-apozisyon mekanizması ile kemik şekil almaktadır.⁽⁸³⁾

Fonksiyonel tedavi felsefesini açıklayan bir diğer teori ise Moss'un fonksiyonel matriks teorisidir. Buna göre orofasial sistemin gelişiminde fonksiyonel matriks esas rolü oynamaktadır. Moss, fonksiyonların görüldüğü anatomik yapıları fonksiyonel kraniyal komponent olarak tanımlamaktadır.

Bu kraniyal komponent, fonksiyonel matriks ve iskelet ünite olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.^(84, 85)

İskeletsel yapılara ait boyutsal, biçimsel ve konumsal değişikliklerin tümü, iskeletsel yapının fonksiyonel matriksinde meydana gelen değişimler sayesinde ortaya çıkmaktadır. Fonksiyon gören boşluklar, bu boşlukları çevreleyen yumuşak dokular, kaslar, ligamentler, membranlar, bağ dokuları, sinirler ve damarlar ya da beyin gibi organlar fonksiyonel matrikse örnek olarak verilebilir. İskelet ünite ise; fonksiyonel matriksi koruyan ve fiziksel olarak destek gören kemik yapıları içermektedir. Fonksiyonel matriks, iskeletsel ünitenin büyüme gelişiminden sorumludur.^(17, 84, 85)

Muzy'nin enerjivital teorisine göre; bütün canlıların erişkin olmaya, daha iyi bir şekil almaya eğilimi vardır. Ancak bu eğilim engelleri aşabilecek yapıda değildir. Herhangi bir sebeple gelişim bozulursa; engel ortadan kalkana kadar bozulmuş yapı korunacaktır. Engel ortadan kalkarsa, gelişim devam edecektir.⁽⁸⁶⁾

Aynı araştırmacının lienplastik teorisine göre; birbiri ile temasta olan iki kemikten birinde olan değişiklik diğerini de etkilemektedir. Örneğin kondil başında olan bir değişiklik, glenoid fossada da değişiklik oluşumuna sebep olabilmektedir.⁽⁸⁶⁾

Varolan normal düzende, organ ile fonksiyon arasında bir denge sağlanmıştır. Sürekli meydana gelen fonksiyonel stimuluslar ilgili organ ile uyum içerisinde olduğundan kemik morfolojisinde değişiklik oluşturmazlar. Şartlandırılmış morfolojik stimulus oluşturulması, organ ile fonksiyon arasındaki uyumun bozulmasına sebep olarak kemikte morfolojik değişikliklere sebep olmaktadır.⁽¹⁷⁾

Bishara ve Ziaja'ya ⁽⁸⁷⁾ göre; fonksiyonel apareyler, kuvveti dişler ve bazal kemiğe iletmek için mandibulanın pozisyon ve fonksiyonunu etkileyerek ilgili kas gruplarının fonksiyonlarını değiştirmektedir. Oluşan kassal kuvvetler sonucu ortodontik ve ortopedik değişiklikler meydana gelmektedir.

2.5.Fonksiyonel Ortopedik Tedavi Zamanlaması

Fonksiyonel ortopedik tedavi ile hedeflenen sonuçların elde edilmesi ve elde edilen sonuçların kalıcı olması için dikkat edilmesi gereken önemli etkenlerden biri tedaviye başlama zamanıdır. Bu konuda yapılan bir çok araştırma olmasına rağmen, Sınıf II maloklüzyonların tedavisine başlamak için en uygun zaman konusu hala tartışmalıdır.

Sınıf II maloklüzyonların tedavi başlama zamanlaması için iki fazlı erken tedavi ve tek fazlı geç tedavi şeklinde iki farklı görüş bulunmaktadır. Erken tedavi yaklaşımında, ortodontik tedaviye preadelosan dönemde (8-11 yaş) kesicilerin seviyelenmesi, molar ilişkisinin ve overjet/overbite miktarlarının düzeltilmesi ile başlanmaktadır. Bunu takiben ikinci faz olarak adelosan dönemde (12-15 yaş) oklüzyonun tam olarak düzeltilmesi ve tedavinin bitirilmesi amaçlanmaktadır.⁽⁸⁸⁾ Tek fazlı geç tedavi prensibinde ise; tüm düzeltmeler adelosan dönemde yapılmaktadır.⁽⁸⁹⁾

Yapılan hayvan çalışmalarında; fonksiyonel tedavi ve ağızdışı kuvvet uygulamalarının hem gençlerde hem de erişkinlerde kraniyofasiyal değişiklikler oluşturduğu ve bu değişikliklerin genç hayvanlarda daha fazla olduğu rapor edilmiştir. Bu farklılığın oluşmasında etkili olabilecek etkenler şu şekilde sıralanmıştır:^(90, 91)

- Genç hayvanlarda kemikler daha az mineralizedir ve bu sebeple daha kolay deforme olabilmektedir.
- Sutura ve ligamentlerin hücresel açıdan daha zengin olmasına bağlı olarak daha hızlı biyolojik cevap alınabilmektedir.
- Büyümekte olan dokular dıştan gelen kuvvetlere daha duyarlıdır.

Faltin ve ark.⁽⁹²⁾; bionatör apareyi ile tedavi ettikleri prepubertal ve pubertal dönemdeki hastaların tedavi sonuçlarının uzun dönem takibini yaptıkları çalışmalarında optimal tedavi zamanının pubertal büyüme atılımının hemen öncesi olduğunu savunmuşlardır.

Tulloch ve ark.⁽⁸⁸⁾ yaptıkları araştırmada ise ; erken dönemde fonksiyonel aparey veya headgear ile tedavi edilen ve sonrasında sabit mekanikler

uygulanan hastalar ile, puberte döneminde direkt olarak sabit mekaniklerle tek aşamada tedavi edilen hastaları karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak iskeletsel ve dental olarak iki grup arasında fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Wheeler ve ark.⁽⁹³⁾ tek ve iki aşamalı ortodontik tedavileri karşılaştırmışlar ve tedaviye erken başlamanın bazı avantajları olabileceğini buna rağmen tedavi sonuçları açısından fark olmadığını belirtmişlerdir.

Bacetti ve ark.⁽⁹⁴⁾, twin blok apareyinin kraniyofasiyal yapılar üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında optimal tedavi zamanının pubertal atılım dönemi ya da hemen sonrası olduğunu bildirmişlerdir. Pubertal atılım dönemi ve erken dönemdeki tedavi etkinlikleri karşılaştırıldığında; pubertal dönemde daha fazla iskeletsel etki elde edildiğini, total alt çene uzunluğunda ve ramus yüksekliğinde daha fazla artış olduğunu rapor etmişlerdir.

Arat ve ark.⁽⁹⁵⁾, aktivatör ve headgear kombinasyonu ile elde edilen tedavi sonuçlarını inceledikleri çalışmalarında; olguları erken dönem, prepeak, peak ve postpeak olmak üzere dört gruba ayırmışlardır. Peak ve postpeak dönemdeki olgularda meydana gelen değişikliklerin önemli olduğu ve bilinen peak döneme ek olarak geç adölesan dönemde de fonksiyonel tedavi uygulamalarının başarılı olabileceğini savunmuşlardır. Aynı şekilde Doruk ve Göyenc⁽⁹⁶⁾; erken daimi dentisyon ve MP3cap dönemi sonrasında başarılı fonksiyonel tedavi uygulamalarının mümkün olduğunu bildirmişlerdir.

Von Bremen ve Pancherz⁽⁸⁹⁾ karışık ve daimi dişlenme dönemindeki Sınıf II Bölüm 1 olgularda erken ve geç dönem fonksiyonel tedavi etkinliklerini karşılaştırmışlardır. Erken dönem tedavi grubundaki hastalara fonksiyonel tedavi ve sonrasında sabit tedavi uygulanırken; geç dönem tedavi grubundaki hastalara ise sabit fonksiyonel tedavi ve sabit tedavi uygulamışlardır. Araştırma sonucunda; geç dönem tedavi süresinin daha kısa olduğunu ve geç dönemde uygulanan tedavinin etkinliğinin daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir.

2.6.Fonksiyonel apareyler

Ortodontide ilk olarak 1879 yılında W.Norman Kingsley mandibulanın geride konumlandığı olgularda ‘mandibulanın önde konumlandırılması’ düşüncesini öne sürmüştür ve ‘jumping the bite’ yani kapanışın atlatılması kavramını tanıtmıştır.⁽²¹⁾ Bunu sağlayabilmek için hasta ağzını kapattığında mandibulayı ileride konumlandırın, eğik düzlemlerle bir plak kullanmıştır.⁽⁹⁷⁾ Bu aparey fonksiyonel apareylerin öncüsü olarak kabul edilmektedir.⁽²¹⁾

Fonksiyonel apareyler, apareyin destek aldığı bölgeye göre; aktif diş destekli, pasif diş destekli ve doku destekli, kuvvetin kaynağına göre; saf fonksiyonel ve mekano-fonksiyonel, hasta tarafından takılıp çıkarılabilmemesine göre hareketli ve sabit apareyler olarak farklı şekillerde sınıflandırılabilirler.⁽¹⁸⁾

2.6.1. Sabit Fonksiyonel Apareyler

Sabit fonksiyonel apareyler, sürekli ağızda olduklarından dolayı alt çeneye kesintisiz kuvvet uygulayabilmektedirler.

Herbst apareyi

Herbst apareyi ilk olarak 1905 yılında Emil Herbst tarafından geliştirilmiş rijit bir sabit fonksiyonel apareydir. Bu aparey 1979 yılında Pancherz tarafından modernize edilerek yeniden gündeme getirilmiştir.⁽⁹⁸⁾ Aparey, maksilla ve mandibula arasında yapay bir eklem gibi görev yapan teleskopik bir mekanizma içermektedir. Bu teleskopik mekanizma genellikle dişler üzerine uygulanan bantlara ya da paslanmaz çelik kronlara lehimlenmekte ve mandibular fonksiyonlar sırasında alt çeneyi sürekli önde konumlandırmaktadır.⁽⁹⁹⁾ Herbst apareyi rijiditesi yüksek bir aparey olduğundan, lateral hareketlere çok fazla izin vermemekte sadece açma kapama hareketlerine izin vermektedir.⁽¹⁰⁰⁾

Jasper jumper

Çift taraflı sarmal yay sisteminden oluşan fleksibl bir sabit fonksiyonel aparey olan Jasper Jumper apareyi 1995 yılında James Jasper tarafından tanıtılmıştır.⁽¹⁰¹⁾ Aparey üst ve alt çenelere hafif ve sürekli kuvvet uygulayarak çalışmaktadır. Elastisitesi daha yüksek olan Jasper Jumper

apareyi alt çenenin lateral hareketlerine daha fazla izin vermektedir. Bu durum hasta konforu açısından avantaj oluştururken; apareyin kendi içinde kırılması ya da destek noktalardan ayrılması gibi sorunlarla karşılaşılabilir.⁽¹⁰²⁾

Forsus Apareyi

2001 yılında Bill Vogt tarafından geliştirilen Forsus Fatigue Resistant Device; süperelastik nikel-titanyum coil spring modül, L pin ve itici milden oluşan, teleskop sistemde çalışan, sabit mekaniklerle birlikte kullanılan yarı esnek özellikte sabit bir fonksiyonel apareydir. Aparey üst arkta birinci büyük azı dişlerinin distali ile alt arkta kaninlerin distali arasına yerleştirilmektedir ve tamamen sıkıştırıldığında 200 gr civarında kuvvet üretmektedir.⁽¹⁹⁾

Eureka spring

Eureka spring 1997 yılında De Vincenzo tarafından dizayn edilmiştir.⁽¹⁰³⁾ Apareyin ana komponentini bir silindir tarafından örtülmüş açık sarımlı coil spring oluşturmaktadır. Apareyin içinde bulunan bu açık yay, hasta ağzını kapatırken üst büyük azı dişlerine distal ve alt kesici dişlere mezial doğrultuda kuvvet uygulamaktadır.⁽¹⁰⁴⁾

2.6.2. Hareketli Fonksiyonel Apareyler

Hareketli fonksiyonel apareyler, hasta tarafından takılıp çıkarılabilen apareylerdir. Takılıp çıkarılabilmelerinden dolayı rahat ağız hijyeni sağlanabilmesi ve maliyetinin az olması bu apareylerin avantajlarıdır. Hareketli fonksiyonel apareylerin dezavantajları ise; sabit mekaniklerle kullanılamaması, hacimli olmaları ve buna bağlı olarak dilin alanı daraldığı için konuşma ve yutkunmada zorlanmaya sebep olmaları ve tedavi başarısının hasta kooperasyonuna bağlı olmasıdır.^(19, 20)

Aktivatör

Mandibular retrüzyona bağlı iskeletsel Sınıf II tedavisinde gerçek anlamda ilk kabul gören fonksiyonel aparey olan 'Andresen Aktivatörü' 1908 yılında Norveç'te Viggo Andresen tarafından geliştirilmiştir.⁽¹⁰⁵⁾ Andresen, aktivatörü hastalara ilk olarak pekiştirme amacıyla uygulamış daha sonra

tedavi edici özelliğini fark edip Sınıf II maloklüzyonlarda kullanmaya başlamıştır. Başlangıçta Hawley benzeri bir plağa alt çeneyi önde konumlandırarak şekilde akrilik eklenmesiyle dizayn edilen aparey daha sonra Andresen ve Haupl tarafından daha da geliştirilmiştir. Aparey mandibular kaslara etki ederek çalıştığı için ‘aktivatör’ ismi verilmiştir.⁽¹⁰⁶⁾

Bionatör

Wilhelm Balters 1950 yılında alt çene gelişim geriliğine bağlı Sınıf II maloklüzyonları tedavi etmek için Andresen aktivatörünü modifiye ederek bionatör apareyini geliştirmiştir. Apareyin alt kısmı inceltilmiş, üst kısmında ise akrilik yerine transpalatal ark kullanılmıştır böylece aparey nispeten hacimce küçültülmüştür.⁽¹⁰⁵⁾

Balters’e göre dil ve perioral kaslar arasındaki denge, arkların şekli ve dişlerin kapanışından sorumludur ve normal gelişim için dilin fonksiyonel bir alana ihtiyacı vardır. Mandibula öne alındığında ağız boşluğunun genişlediği, dilin dorsumunun yumuşak damakla temas ettiği, dudak kapanışının sağlandığı ve böylece apareyin hastaların normal fonksiyonel modeli öğrenmesine yardımcı olduğu bildirilmiştir.⁽¹⁰⁷⁾

Bionatör apareyinin; Standart Bionatör, Openbite Bionatör’ü, Sınıf III/ Reversed Bionatör olmak üzere üç farklı tipi mevcuttur.⁽²⁴⁾

Frankel Apareyi

Frankel apareyi 1966 yılında Alman Profesör Rolf Frankel tarafından ‘Fonksiyonel Düzenleyici’ olarak tanıtılmış doku destekli bir hareketli fonksiyonel apareydir.⁽¹⁰⁸⁾ Frankel ⁽⁸⁷⁾; maloklüzyonların temel etiyolojik nedeninin hatalı postür ve zayıf orofasiyal kas aktivitesi olduğunu savunmuştur. Bu apareyin alt çeneyi önde konumlandırmasının yanı sıra sahip olduğu yanak perdeleri ve dudak yastıkçıkları gibi yapılar sayesinde perioral kasları diş ve çevre dokulardan uzaklaştırmasıyla normal büyümenin sağlandığı düşünülmüştür.⁽⁸⁷⁾

Frankel apareyi, maloklüzyon tiplerine göre 4 grupta sınıflandırılmıştır.⁽¹⁰⁹⁾

- FR I Apareyi: Sınıf I ve Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon tedavisinde kullanılır.
- FR II Apareyi: Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonların tedavisinde kullanılır.
- FR III Apareyi: Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde kullanılır.
- FR IV Apareyi: Openbite ve bimaxiller protrüzyon vakalarının tedavisinde kullanılır.

2.7.Monoblok Apareyi

Pierre Robin 1902 yılında dudak damak yarıklı ve mandibular retrognati ile karakterize glossoptosis (adenoid yüz, ektomorfik yapı, ağız solunumu, derin damak) görülen hastaların mandibulasını önde konumlandırıp rahat solunum yapılmasını sağlamak için ‘monoblok’ apareyini dizayn etmiştir.⁽²¹⁾ Aparey Kingsley’in hareketli plaklarının bir modifikasyonudur.

Monoblok apareyi, alt ve üst plakların oklüzal düzlemde birleştirilmesi ile oluşan ve her iki çeneyi de kavrayan tek parça akrilik splintten oluşmaktadır.⁽¹⁷⁾ Apareyin alt çenenin önde ve aşağıda konumlanmasını sağlayan lingual bölgede bir uzantısı mevcuttur.

Alt çenenin önde konumlandırılması ile meydana gelen kassal kuvvetler, dişler aracılığıyla periosteum ve kemiğe aktarılarak; üst çenenin öne doğru büyümesini frenlerken, alt çenenin de büyümesini stimüle ederek dentoalveolar adaptasyonların oluşmasını sağlamaktadır.⁽⁸⁷⁾

2.8.Twin blok Apareyi

Günümüzde yaygın olarak kullanılan hareketli fonksiyonel apareylerden biri olan twin blok apareyi ilk kez 1988 yılında William Clark tarafından tanıtılmıştır.⁽²²⁾

Twin blok apareyi alt ve üst çene olmak üzere iki ayrı akrilik plak ile beraber mandibulayı aşağıda konumlandırmayı sağlayan ve birbiri ile 70° derece açı ile kilitlenen, ön kısımları eğik düzlem şeklindeki ısırma bloklarından oluşmaktadır.⁽²²⁾

Üst ısırma bloğu, birinci molar dişlerde delta ya da adams kroşeler ve küçük azı dişler arasında damla kroşeler içerir. Alt ısırma bloğu ise; at nalı şeklindedir ve alt ikinci küçük azı dişlerine kadar uzanır. Kesici ve kanin dişler arasında damla kroşeler bulunur.⁽¹¹⁰⁾

Apareyin ihtiyaca yönelik olarak farklı şekilde dizayn edilebilmesi en önemli avantajlarından. Alt çenenin öne alınması sırasında üst çenede transversal darlık oluşuyorsa, bu problemin çözümü için maksiller parçaya orta hat genişletme vidası yerleştirilebilmektedir.

Maksiller keser dişlerin proklinasyonu isteniyorsa, üst santral keserlere tork destekleri ile beraber anterior vida eklenebilmektedir. Bu modifikasyonun özellikle lateral keserlerin prokline, santral keserlerin ise retrokline olduğu vakalarda faydalı olduğu savunulmuştur.⁽¹¹¹⁾ Ayrıca gerekli görüldüğünde tek diş hareketlerini sağlamak için spring, vida vb. mekanikler de eklenebilmektedir.

Alt ve üst parçaların birbirinden bağımsız olması, hastanın dil, yanak ve dudak fonksiyonlarını normal devam ettirebilmesine imkan vererek; apareyin hasta için daha konforlu ve kabul edilebilir hale gelmesini sağlamaktadır.⁽²³⁾

2.9.Fonksiyonel Tedavinin Dentoalveolar Etkileri

Fonksiyonel apareylerin etkileri tartışmalı bir konudur. Bazı araştırmacılar apareylerin dental etkilere sebep olduklarını düşünürken; bazıları ise iskeletsel etkilere sebep olduklarını savunmuşlardır.

Woodside⁽¹¹²⁾ fonksiyonel aparey kullanımı ile ilgili çalışmaları incelemiş ve sonuç olarak Sınıf II maloklüzyon düzeltiminde etkili olan faktörleri şu şekilde bildirmiştir:

- Dentoalveolar değişiklikler
- Orta yüzün öne doğru büyümesinin engellenmesi
- Alt çene büyümesinin stimüle edilmesi
- Öne ve aşağıya doğru olan mandibular gelişim yönünün sagittale yönlendirilmesi

- Kondiller büyümenin stimülasyonu ve öne doğru olan kondiler gelişimin arkaya doğru yönlendirilmesi
- Ramusun arkaya doğru apozisyonu
- Nöromusküler anatomi ve fonksiyonda değişiklik oluşturması sebebiyle kemik remodelingine sebep olması
- Glenoid fossada adaptif değişiklikler oluşturması ve fossanın öne doğru sürüklenmesi.

Fonksiyonel apareylerin temel etkisi mandibular büyüme stimülasyonudur. Literatürde bir çok çalışmada^(98, 113, 114) mandibular ilerletme ile kondilde meydana gelen pozitif yanıtın, mandibulanın gerçek büyümesi olduğu bildirilirken; Johnston⁽¹¹⁵⁾ fonksiyonel apareylerin sadece mandibulanın son şekline ulaşmasına yardımcı olarak büyümesini hızlandırdığını ancak daha büyük bir boyuta ulaşmasını sağlamadığını savunmuştur.

Cozza ve ark.⁽¹¹⁶⁾ yaptıkları sistematik derlemede Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde kullanılan fonksiyonel apareylerin tedavi etkilerini incelemişlerdir. Bu derlemede incelenen tüm çalışmalarda, verilerin tedavi süresinden bağımsız olarak değerlendirilebilmesi için meydana gelen değişimlerin aylık miktarları hesaplanmıştır. Sonuç olarak fonksiyonel tedavi ile alt çene boyutlarının belirgin şekilde arttığı tespit edilmiştir. Alt çenedeki aylık değişim miktarları Herbst apareyi ile 0,28 mm, twin blok apareyinde 0,23 mm, bionatör apareyinde 0,17 mm, aktivatör apareyinde 0,12 mm ve Frankel apareyinde 0,09 mm olarak bildirilmiştir.

Chen ve ark.⁽¹¹⁷⁾ ise iskeletsel Sınıf II maloklüzyonlarda uygulanan fonksiyonel tedavilerin etkilerini karşılaştırmak için 1966-1999 yılları arasında yapılan yayınları taradıkları derlemelerinde; çoğu çalışmada tedavi edilen ve edilmeyen bireyler arasında mandibular uzunluklar arasında anlamlı fark bulunmadığını rapor etmişlerdir.

Fonksiyonel apareylerin dental etkileri incelendiğinde ise; maksiller kesicilerde retrüzyon ve mandibular kesicilerde protrüzyon gibi istenmeyen etkilerin olduğu bildirilmiştir.^(118, 119)

Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾ twin blok ve monoblok apareylerinin etkilerini karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada şu sonuçlara ulaşmışlardır:

- Her iki grupta da alt çene büyümesi stimüle edilmiştir.
- Twin blok grubunda mandibular düzlem açısı ve gonial açı artmış ancak overbite miktarı azalmıştır.
- Monoblok grubunda üst keser dişler daha fazla retrüze olmuştur.
- Twin blok grubunda alt keser dişler daha fazla procline olmuştur.

Varlık ve ark.⁽¹²¹⁾ twin blok ve aktivatör tedavisinin yumuşak dokulara olan etkilerini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak her iki grupta da en belirgin değişimin alt çene yumuşak ve sert doku noktalarının öne doğru hareketi olduğunu bildirmişlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması

Bu çalışmaya 2013-2018 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi edilmiş iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip bireyler dahil edilmiştir.

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun kararı doğrultusunda, bu çalışmanın etik değerlere uygun olduğuna dair rapor alınmıştır (Ek 1).

Sefalometrik incelemeleri yapılan bireylerin çalışmaya dahil edilmesinde ve grupların belirlenmesinde aşağıdaki kriterlere dikkat edilmiştir:

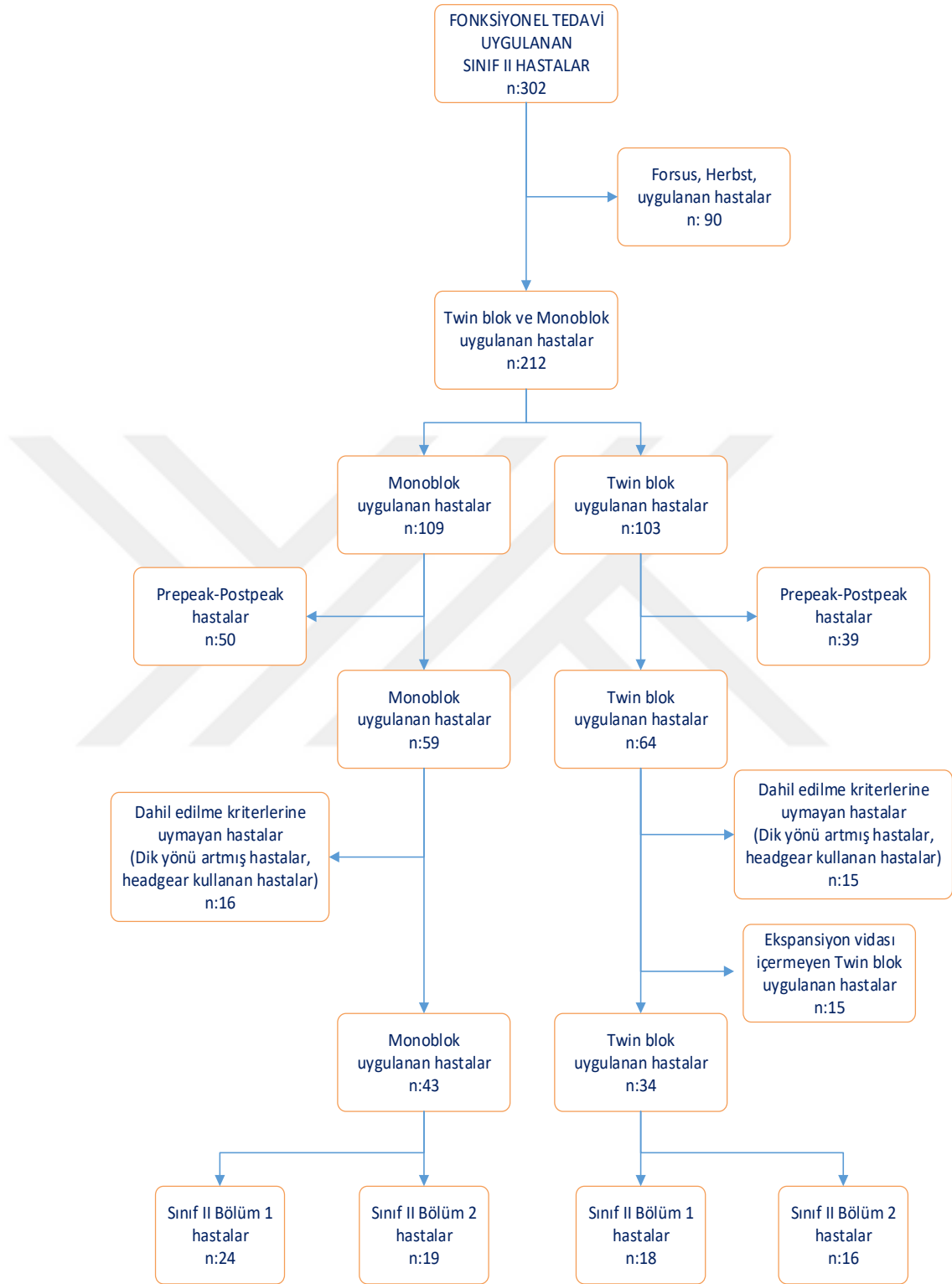
1. Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na 2013-2018 yılları arasında başvurmuş ve fonksiyonel tedavisinin tamamlanmış olması,
2. Hastanın ortodontik tedavi öncesi ve ara safhada lateral sefalometrik ve el-bilek filmlerinin tam olması,
3. İskeletsel Sınıf II maloklüzyon varlığı ($ANB \geq 4^\circ$)
4. Dik yön boyutlarının azalmış ya da normal olması ($SnGoGn \leq 36^\circ$)
5. Sınıf II Bölüm 1 olgularda overjet miktarının 4 mm'den fazla olması,
6. Sınıf II Bölüm 2 olgularda overbite miktarının 3 mm'den fazla olması ve $Ü1-PP \leq 111^\circ$ olması,
7. Alt çenenin büyüme stimülasyonu amacıyla monoblok ya da ekspansiyon vidalı twin blok apareyi kullanılmış olması,
8. Tedavi başlangıcında bireyin el-bilek röntgen değerlendirmesinde peak dönemde (S ya da MP3cap dönemi) olması,
9. Bireyin büyüme ve gelişimini olumsuz etkileyecek herhangi bir sistemik hastalık veya çene-yüz deformitesinin bulunmaması,
10. Bireyin tedaviye olan kooperasyonun iyi olması (klinik notlardan),
11. Bireyin daha önce hareketli veya sabit herhangi bir ortodontik apareyle tedavi görmemiş olması.

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşiv taraması sonucunda 2013-2018 yılları arasında fonksiyonel tedavi uygulanmış (Herbst, Forsus, monoblok, twin blok apareyleri) 302 Sınıf II hasta tespit edildi. Herbst ve Forsus apareyleri ile tedavi edilen hastalarda Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 gruplarını oluşturulabilecek yeterli sayıda hasta bulunmadığı için bu hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Monoblok ve twin blok apareyi uygulanan toplam 212 hastanın 89'u prepeak ve postpeak gelişim döneminde olduğu için çalışmamıza dahil edilmedi.

Peak dönemde twin blok ve monoblok apareyi uygulanan 123 hasta içerisinden 31 hasta (15 twin blok, 16 monoblok) dahil edilme kriterlerine (artmış dik yön boyut varlığı ve fonksiyonel aparey ile birlikte headgear kullanımı) uymadığı için ve twin blok grubundaki 15 hasta apareyinde ekspansiyon vidası bulunmadığı için tez çalışmamıza dahil edilmedi.

Retrospektif çalışmamızın dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalar arasından monoblok apareyi uygulanan 24 Sınıf II Bölüm 1 ve 19 Sınıf II Bölüm 2 hasta; twin blok apareyi uygulanan 18 Sınıf II Bölüm 1 ve 16 Sınıf II Bölüm 2 hasta çalışmaya dahil edildi (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1 Tedavi grubundaki hastaların akış diyagramı

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan 77 hasta 4 gruba ayrılmıştır (Şekil 3.2):

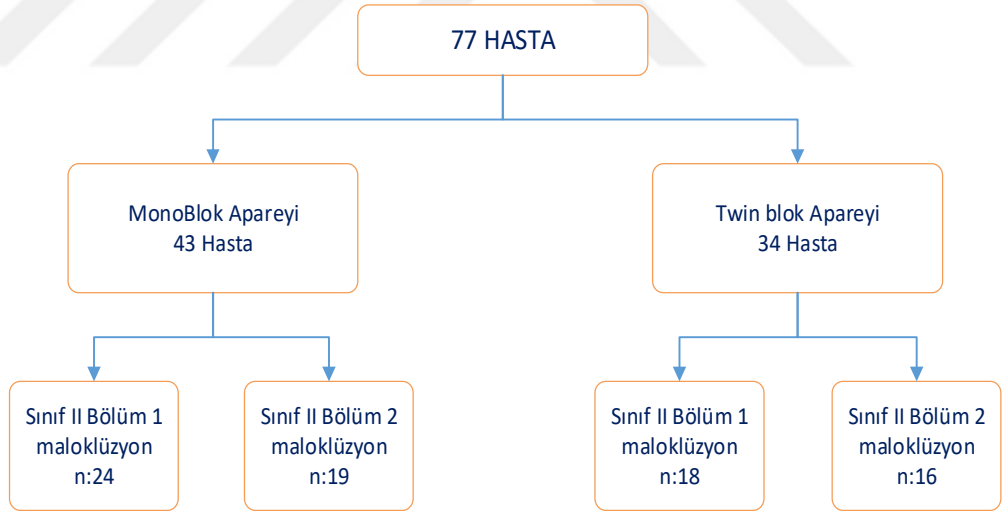
1.grup (SII/B1-MA): Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip ve monoblok apareyi uygulanan hastalardan oluşmaktadır.

2.grup (SII/B2-MA): Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip ve üst keser dişlerin palatinalinde itici zemberek kroşeler bulunan monoblok apareyi uygulanan hastalardan oluşmaktadır.

3.grup (SII/B1-TA): Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip ve yatay ekspansiyon vidalı twin blok apareyi uygulanan hastalardan oluşmaktadır.

4.grup (SII/B2-TA): Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip ve üç yönlü ekspansiyon vidalı twin blok apareyi uygulanan hastalardan oluşmaktadır.

Gruplardaki hastaların yaş ve cinsiyet dağılımları Tablo 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 2 Tedavi gruplarındaki hastaların dağılım diyagramı

Tablo 3. 1 Gruplardaki bireylerin tedavi başlangıcında yaş ve cinsiyete göre dağılımı

	SII/B1-MA	SII/B2-MA	SII/B1-TA	S2/B2-TA
Hasta sayısı	24	19	18	16
Tedavi başlangıç yaşı (yıl)	12,2±1,4	12,9±1	12,5±1,3	12,8±1,5
Aparey kullanım süresi (ay)	13,1±2,5	13,3±3,2	13,1±2,3	12,9±2,8
Cinsiyet	Kız 16 Erkek 8	7 12	7 11	7 9

3.2.Kayıtların Toplanması

Çalışmaya dahil edilen bireylerin tedavi başlangıcı (T0) ve fonksiyonel tedavi sonrası ara safha (T1) lateral sefalometrik filmleri retrospektif değerlendirme için arşivden seçilmiş ve kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin lateral sefalometrik filmleri aynı cihaz ile elde edilmiştir. (Planmeca 2002 CC Proline Pan/Ceph X-Ray, America).

El-bilek filmlerinin değerlendirilmesi ile hastaların büyüme gelişim dönemleri tespit edilerek, S ve MP3cap döneminde olan hastalar peak dönem olarak kabul edilmiş ve çalışmaya dahil edilmiştir.

3.3.Yöntem

Kliniğimizde monoblok ve twin blok apareyleri ile tedavi edilen hastalarda rutin uygulama şu şekildedir:

Aljinat ölçü maddesi ile alt ve üst çene ölçüleri alınarak sert alçıdan çalışma modelleri elde edilmektedir. Elde edilmiş çalışma modelleri üzerinde diş kavsine uyumlu olacak şekilde 6-7 mm kalınlığında mum blok hazırlanmaktadır. Hazırlanan mum blok hasta ağızına yerleştirilmekte ve alt

çene sagittal yönde fonksiyonel aktivasyon miktarı hastanın total protrüzyon miktarının %70'ini geçmeyecek şekilde, bir premolar boyutu kadar ve kesici dişler başa baş pozisyona gelecek şekilde önde konumlandırılmaktadır. Vertikal olarak ise mumlu kapanış istirahat dikey boyutu ile oklüzyon dikey boyutu arasındaki fark olarak hesaplanan serbest konuşma aralığının 2-4 mm üzerinde olacak şekilde alınmaktadır. Daha sonra çalışma modelleri mumlu kapanış aracılığı ile oklüzöre sabitlenmektedir.

Monoblok apareyinde üst çene kanin dişleri arasına 0,7 mm'lik tam yuvarlak telden vestibül ark, tutuculuk için üst küçük azı dişler arasına damla kroşe ve birinci büyük azı dişlere adams kroşeler bükülmektedir. Hastanın keser protrüzyon ihtiyacına göre gerekli ise zemberek kroşeler eklenmektedir. Tel komponentler model üzerine sabitlendikten sonra aparey; akrilik ile tüm dişlerin oklüzal, palatinal ve lingual bölgelerini tamamen kapsayan, alt ve üst çeneyi bir arada tutan akrilik plak şeklinde hazırlanmaktadır (Şekil 3.3).

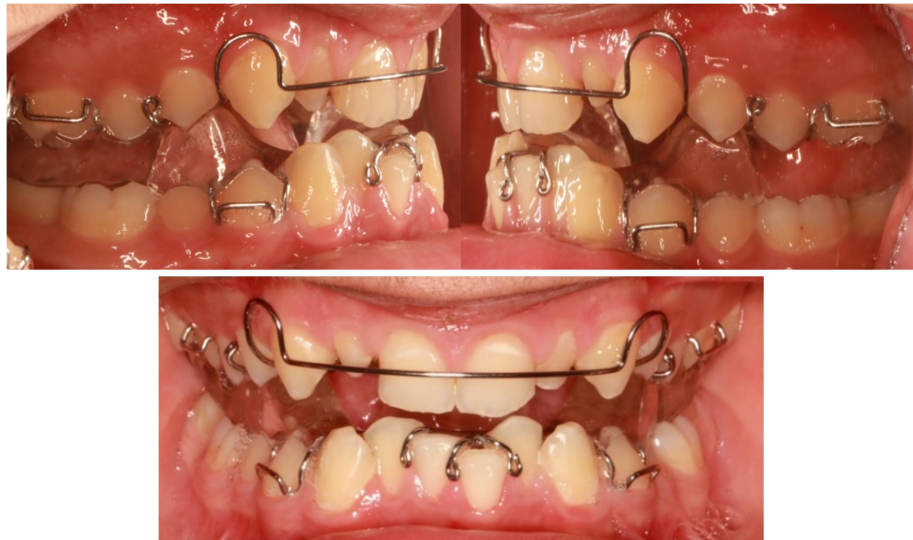
Twin blok apareyinde ise; üst ısırma bloğunda tutuculuğu sağlamak amacıyla 0,7 mm tam yuvarlak paslanmaz çelik telden bükülen ve pasif olarak yerleştirilen vestibül ark, birinci büyük azı dişlere bükülen adams kroşeler ve birinci ve ikinci premolar dişler arasına gelecek şekilde damla kroşeler eklenmektedir. Transversal yönde genişletmeye ihtiyacı olan hastalara ikinci premolar dişler hizasında ve orta hatta olacak şekilde ekspansiyon vidası yerleştirilmektedir. Hem genişletme hem de üst keser protrüzyon ihtiyacı olan hastalarda ise orta hatta olacak şekilde üç yönlü ekspansiyon vidası yerleştirilmektedir. Hastanın keser protrüzyon ihtiyacına göre gerekli ise zemberek kroşeler eklenmektedir. Alt ısırma bloğunun tutuculuğunu sağlamak için ise alt birinci küçük azı dişlerine 0,7 mm tam yuvarlak paslanmaz çelik telden bükülmüş adams kroşeler yerleştirilmektedir. Tüm kroşeler model üzerine sabitlendikten sonra akrilik ile önce üst plağın akrilik kaide ve akrilik oklüzal ısırma bloğu hazırlanmaktadır. Akrilik ısırma bloğu üst ikinci küçük azı dişinin mezialinden alt ikinci küçük azı dişinin distal kenarına doğru 70° lik açı oluşturacak şekilde hazırlanmaktadır. Daha sonra oluşturulan eğik düzleme şeffaf yapıştırıcı bant yapıştırılarak damlatma metodu ile alt plağın akrilik bölümü ve akrilik ısırma bloğu keserlerin lingual

yüzeyini ve küçük azı dişlerinin tüm okluzal yüzeylerini kaplayacak şekilde hazırlanmakta ve basıçlı tencerede polimerize edilmektedir (Şekil 3.4).

Polimerize edilen her iki apareyin de tesviye ve polisajı yapılmaktadır. Hasta ağzında uyumu kontrol edilmektedir. Ekspansiyon vidası eklenen olgularda vida haftada 2 tur çevrilmektedir. Sagittal yönde düzeltim sağlandıktan sonra vakaların özelliklerine göre gerekli görülen hastalarda posterior dişlerin sürmelerini sağlamak için her iki apareyde de akrilik kısımlarından möllemeler yapılmaktadır. Tedavi başlangıcında (T0) ve fonksiyonel apareyin kullanımı tamamlandıktan hemen sonra (Sınıf I molar ilişki elde edildikten sonra) (T1) lateral sefalometrik filmler alınmaktadır.



Şekil 3. 3 Monoblok apareyi uygulanmış hastanın ağızıçi fotoğrafları



Şekil 3. 4 Twin blok apareyi uygulanmış hastanın ağızıçi fotoğrafları

3.4.Lateral Sefalometik Filmlerin Değerlendirilmesi

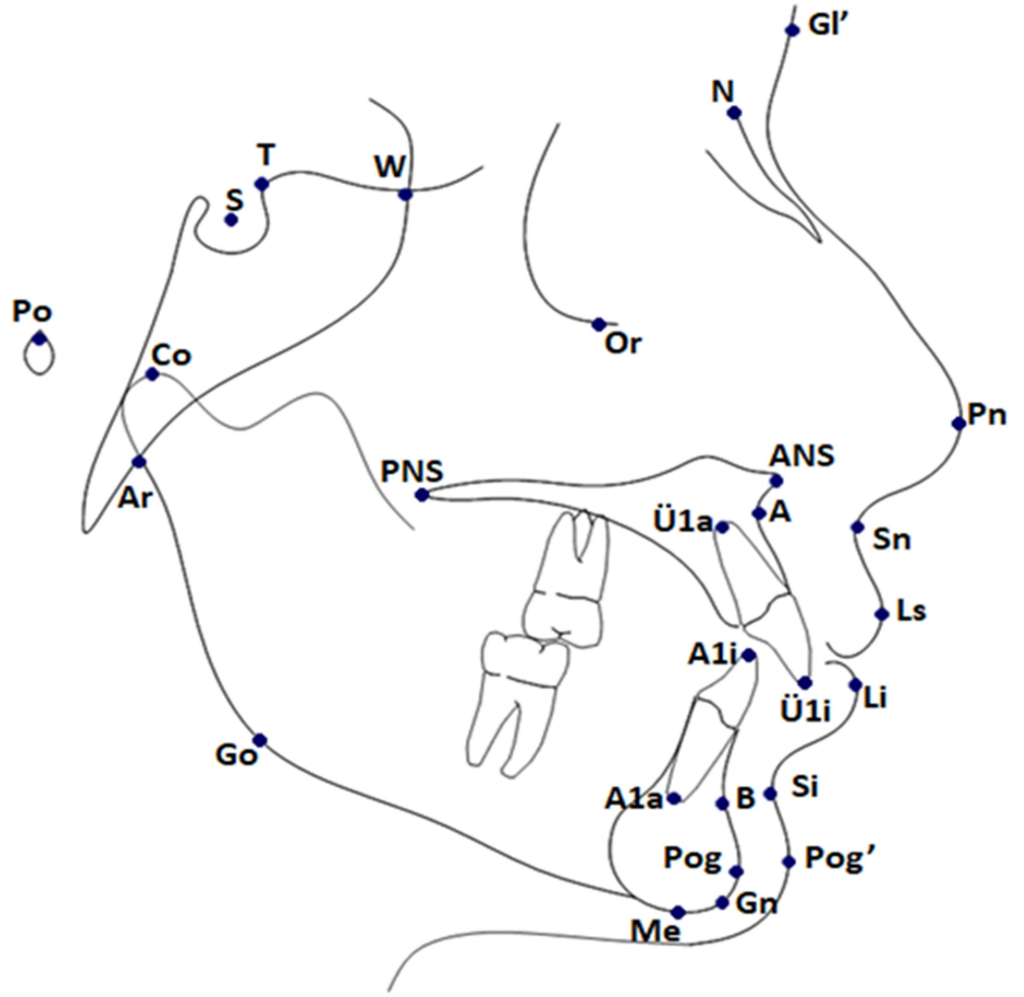
Tedavi başlangıcında (T0) ve fonksiyonel tedavi sonrasında (T1) elde edilen dijital lateral sefalometrik filmler üzerinde Dolphin Imaging (Version 11.95.08.50 Premium, U.S. & California) sefalometrik analiz programı kullanılarak aynı araştırmacı tarafından ölçümler yapılmıştır.

3.4.1. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar

Bu çalışmada kullanılan sefalometrik noktalar ve tanımları aşağıda sıralanmıştır ve Şekil 3.5'te gösterilmiştir.

1. Sella (S): Sella tursika'nın geometrik orta noktasıdır.
2. Nazyon (N): Orta oksal düzlemde, nazofrontal suturanın sagittal düzlemle kesiştiği en ileri ve o bölgedeki girintinin en derin noktasıdır.
3. Poryon (Po): Meatus akustikus eksternus'un üst kenarının orta noktasıdır.
4. Orbitale (Or): Orbita çukurunun en alt, en derin noktasıdır.
5. Kondilyon (Co): Mandibular kondilin en üst noktasıdır.
6. Artikülare (Ar): Orta oksal düzlemde, mandibula ramusunun arka kenarı ile oksipital kemiğin bazal kısmının kesişme noktasıdır.
7. Anterior Nasal Spina (ANS): Sert damağın sagittal düzlemde en ön ve uç noktasıdır.
8. Posterior Nasal Spina (PNS): Sert damağın sagittal düzlemde en arka ve uç noktasıdır.
9. Subspinale (A): Anterior nasal spina ve prosthion arasında yer alan iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
10. Supramentale (B): Mandibulada infradentale noktası ile pogonyon noktası arasında kalan kemik içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
11. Pogonyon (Pg): Mandibula simfizinin sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.
12. Menton (Me): Mandibular simfizin alt kenarının en aşağı noktasıdır.
13. Gnasyon (Gn): Menton ve pogonyon noktalarının orta noktasıdır.
14. Gonyon (Go): Mandibula ramusunun en arka ve en alt noktasıdır.

15. Üst keser ucu (Ü1i): En protrüze konumdaki üst orta keser dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
16. Üst keser apeksi (Ü1a): En protrüze konumdaki üst orta keser dişin kök ucudur.
17. Alt keser ucu (A1i): En protrüze konumdaki alt orta keser dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
18. Alt keser apeksi (A1a): En protrüze konumdaki alt orta keser dişin kök ucudur.
19. Glabella (Gl'): Orta oksal düzlemde, alın kontürünün en çıkıntılı noktasıdır.
20. Pronazale (Pn): Burnun sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.
21. Subnazale (Sn): Burun ile üst dudağın birleşme noktasıdır.
22. Labrale Superior Noktası (Ls): Üst dudağın sagittal düzlemde en ileri noktasıdır.
23. Labrale İnférieur Noktası (Li): Alt dudağın sagittal düzlemde en ileri noktasıdır.
24. Yumuşak Doku Pogonyon (Pg'): Yumuşak doku çene ucunun sagittal düzlemde en ileri noktasıdır.
25. Tuberkulum Sella (T): Sella Turcica'nın ön duvarının anterior klinoid proses ile kesişim noktasıdır.
26. Wing Noktası (W): Sfenoid kemiğin büyük kanatlarının ön kafa kaidesini kestiği noktaların orta noktasıdır.



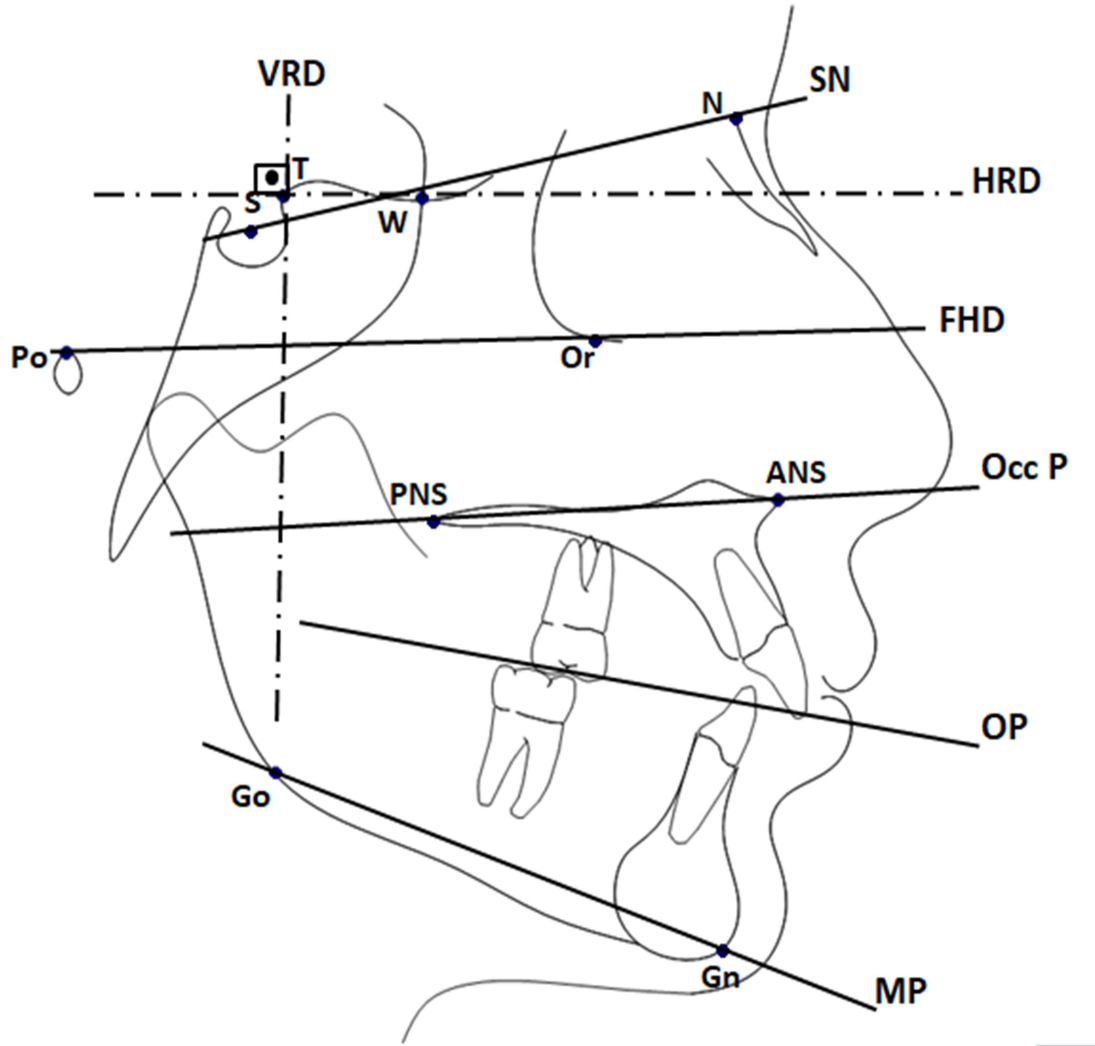
Şekil 3. 5 Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik noktalar

3.4.2. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Düzlemler

Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik düzlemler Şekil 3.6' da gösterilmiştir.

1. Sella-Nazyon Düzlemi: Sella ve Nazyon noktalarından geçen düzlemdir.
2. Frankfurt Horizontal Düzlemi (FHD): Orbitale noktasıyla Poryon noktalarından geçen düzlemdir.
3. Palatal Düzlem (PP): ANS ile PNS noktalarından geçen düzlemdir.
4. Oklüzal Düzlem (Occ P): Alt ve üst kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci moların mezyo-vestibüler tüberkülünün distal kenarının orta noktasından geçen düzlemdir.

5. Mandibular Düzlem (MP): Gonyon ve Gnasyon noktalarından geçen düzlemdir.
6. Horizontal referans düzlemi (HRD): Tuberkulum Sella ve Wing noktalarından geçen düzlemdir (TW).
7. Vertikal referans düzlemi (VRD): TW doğrusuna Tuberkulum Sella noktasından indirilen dikmedir.



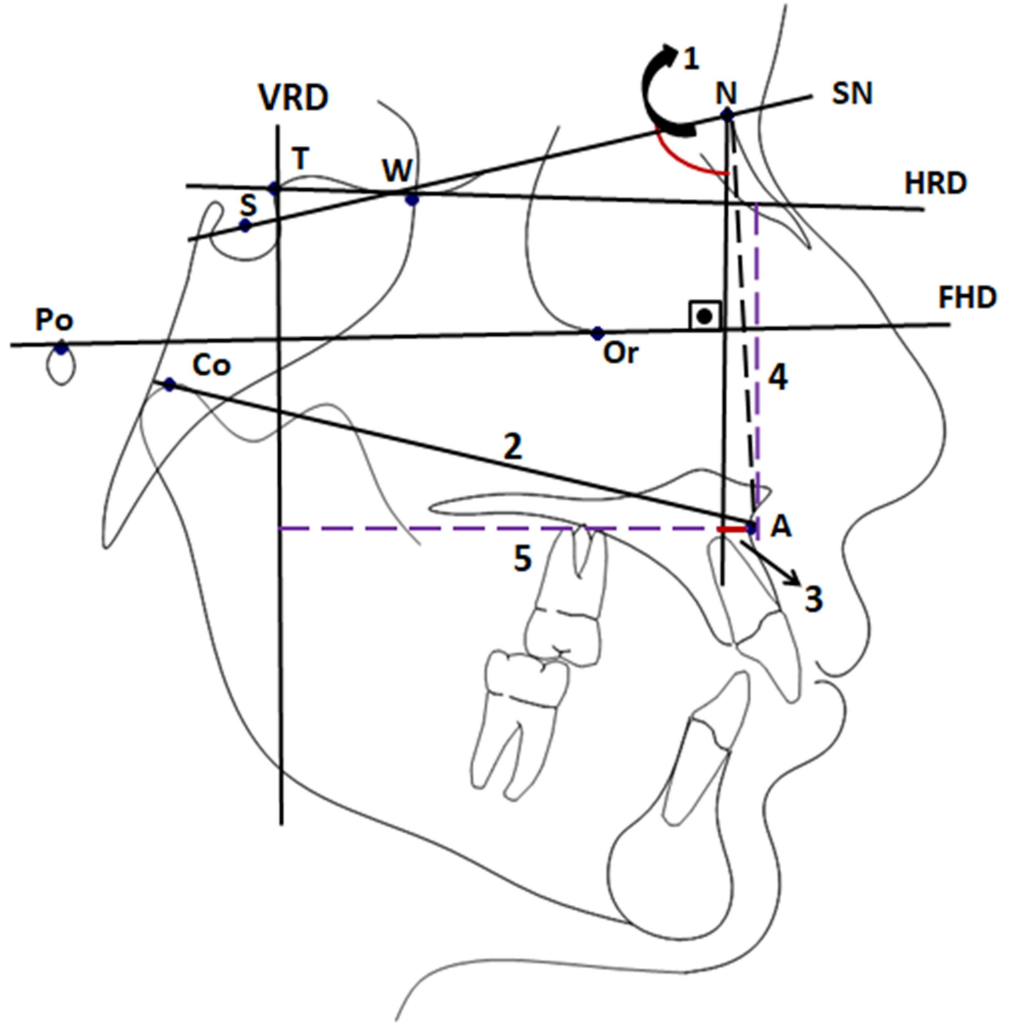
Şekil 3. 6 Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik düzlemler

3.4.3. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler

Maksiller Ölçümler

Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler Şekil 3.7’de gösterilmiştir.

1. SNA ($^{\circ}$): Sella, Nazyon ve A noktaları arasında kalan açıdır. Üst çene ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
2. Co-A (mm): Co ve A noktaları arasındaki uzunluk, efektif maksiller uzunluktur.
3. FHLN-A (mm): Nazyon noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin A noktasına olan dik uzaklığıdır.
4. A-HRD (mm): A noktası ile HRD arasındaki dik uzaklıktır.
5. A-VRD (mm): A noktası ile VRD arasındaki dik uzaklıktır.

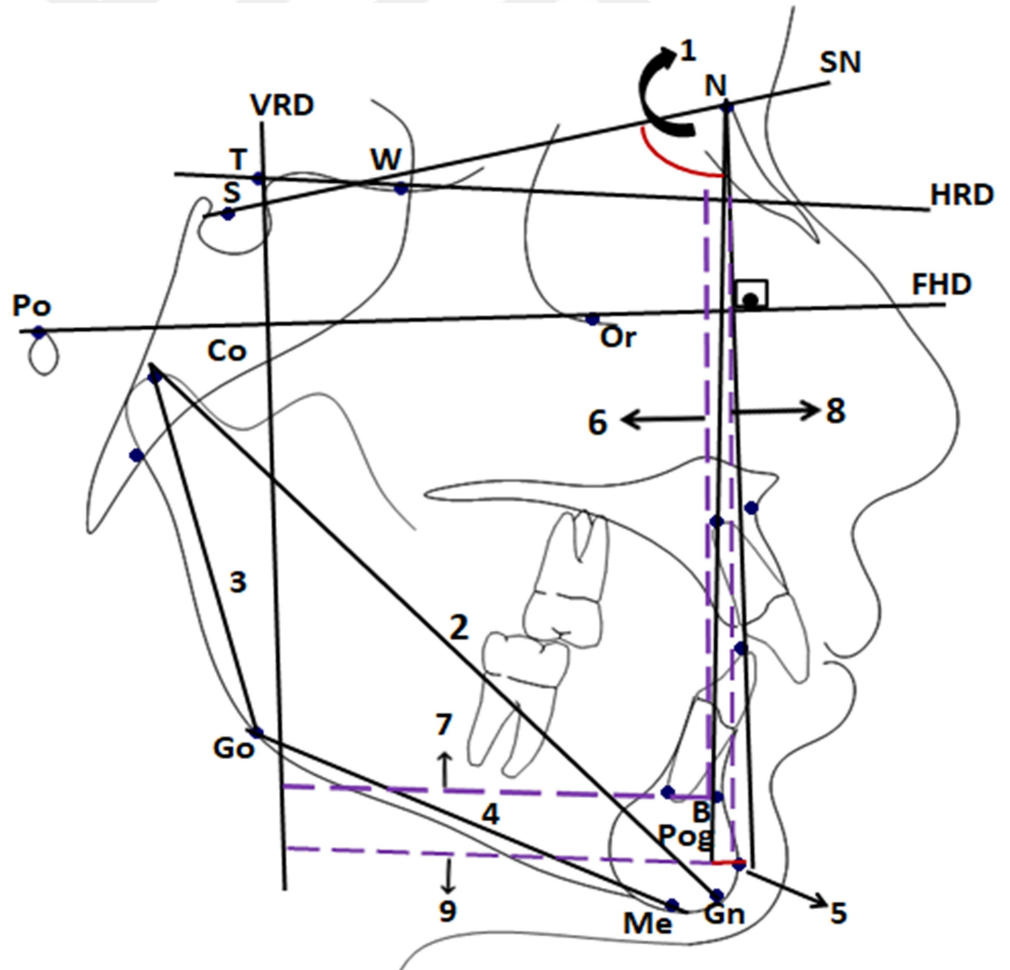


Şekil 3. 7 Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler

Mandibular Ölçümler

Araştırmada kullanılan mandibular ölçümler Şekil 3.8' de gösterilmiştir.

1. SNB ($^{\circ}$): Sella, Nazyon ve B noktaları arasında kalan açıdır. Alt çene ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
2. Co-Gn (mm): Co ve Gn noktaları arasındaki uzunluk, efektif mandibular uzunluktur.
3. Co-Go (mm): Ramus uzunluğudur.
4. Go-Me (mm): Mandibuler korpus uzunluğudur.
5. FHLN-Pog (mm): Nazyon noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin Pg noktasına olan uzaklığıdır.
6. B-HRD (mm): B noktası ile HRD arasındaki dik uzaklıktır.
7. B-VRD (mm): B noktası ile VRD arasındaki dik uzaklıktır.
8. Pg-HRD (mm): Pg noktası ile HRD arasındaki dik uzaklıktır.
9. Pg-VRD (mm): Pg noktası ile VRD arasındaki dik uzaklıktır.

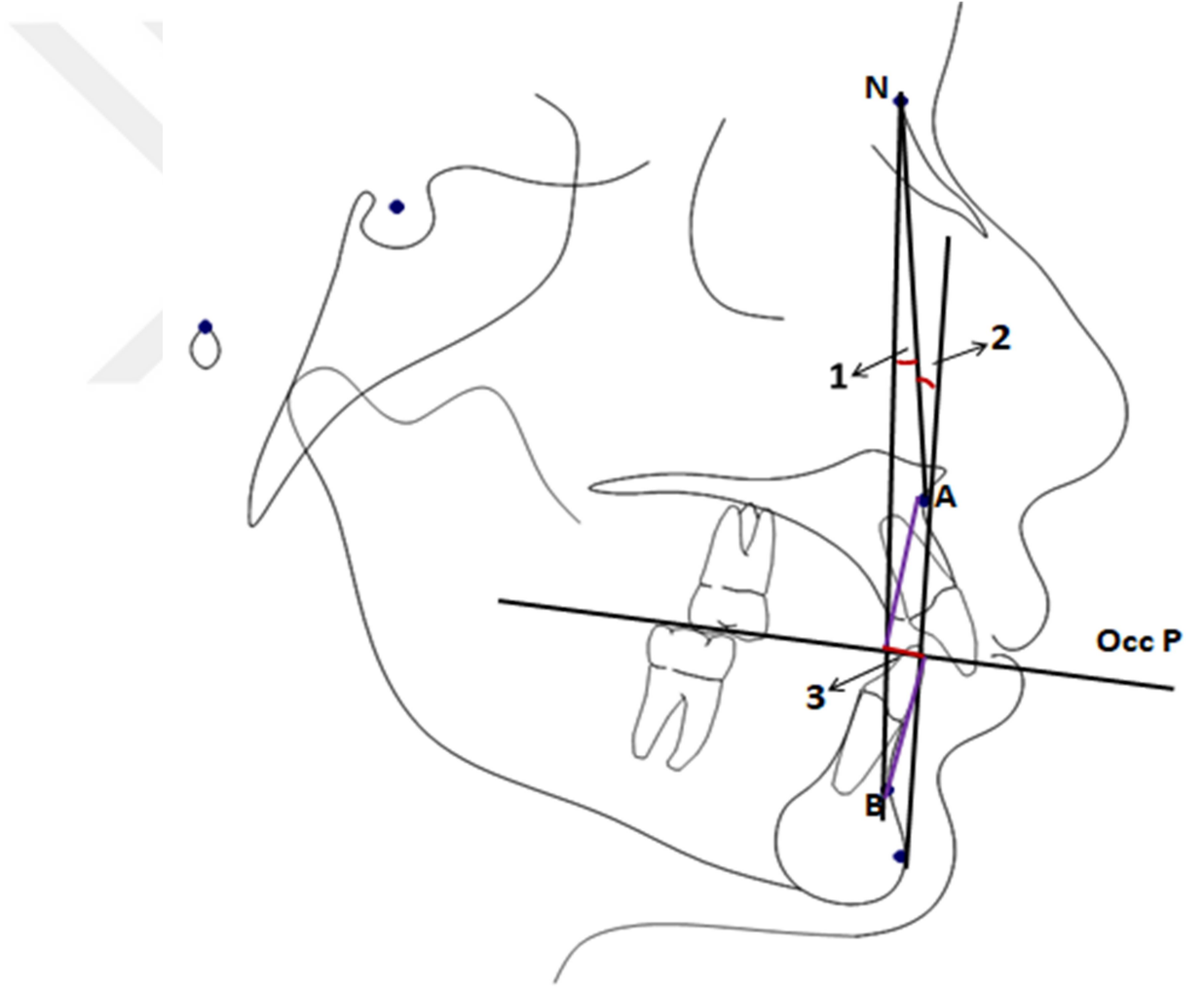


Şekil 3. 8 Araştırmada kullanılan mandibular ölçümler

Maksillo – Mandibular Ölçümler

Araştırmada kullanılan maksillo–mandibular ölçümler Şekil 3.9’da gösterilmiştir.

1. ANB ($^{\circ}$): A, N ve B noktaları arasında kalan açıdır. Üst ve alt çenenin ön arka yönde birbirleriyle olan ilişkilerini belirten açıdır.
2. Konveksite Açısı ($^{\circ}$): N-A ile A-Pg doğruları arasında ve yukarıda kalan dar açıdır.
3. Wits (mm): A ve B noktalarının oklüzyon düzlemi (Occ P) üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafedir.

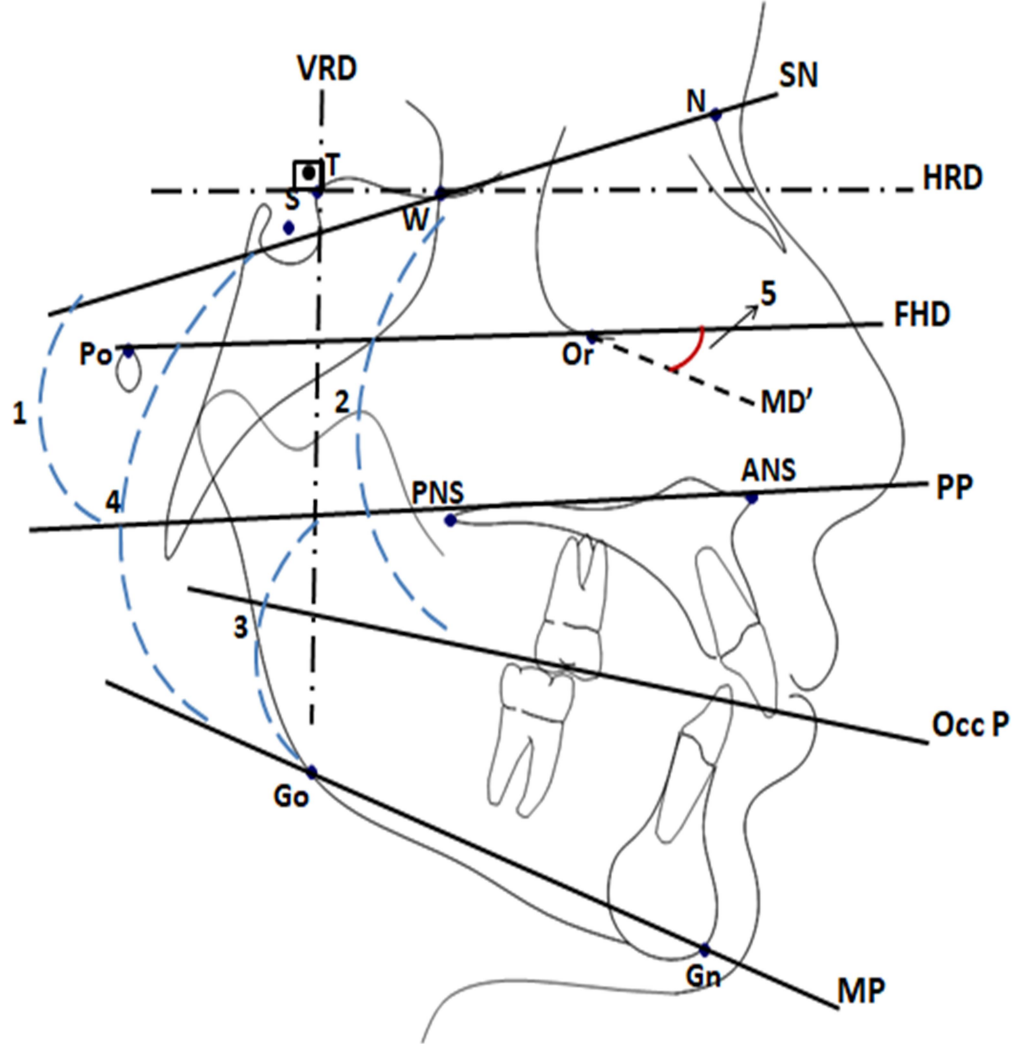


Şekil 3. 9 Araştırmada kullanılan maksillo-mandibular ölçümler

Düzlemler Arasındaki Ölçümler

Araştırmada kullanılan düzlemler arasındaki ölçümler Şekil 3.10'da gösterilmiştir.

1. SN / PP (°): (Palatal düzlem açısı) Kafa kaidesi ile palatal düzlem arasındaki açıdır.
2. SN / Occ P (°): SN düzlemiyle Occ P düzlem arasında kalan açıdır.
3. PP / MP (°): PP düzlemiyle MP düzlem arasında kalan açıdır.
4. SN / Go-Gn (°): (Alt çene düzlem eğimi) Kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açıdır.
5. FMA (°): Frankfurt horizontal düzlem ile MP arasındaki açıdır.

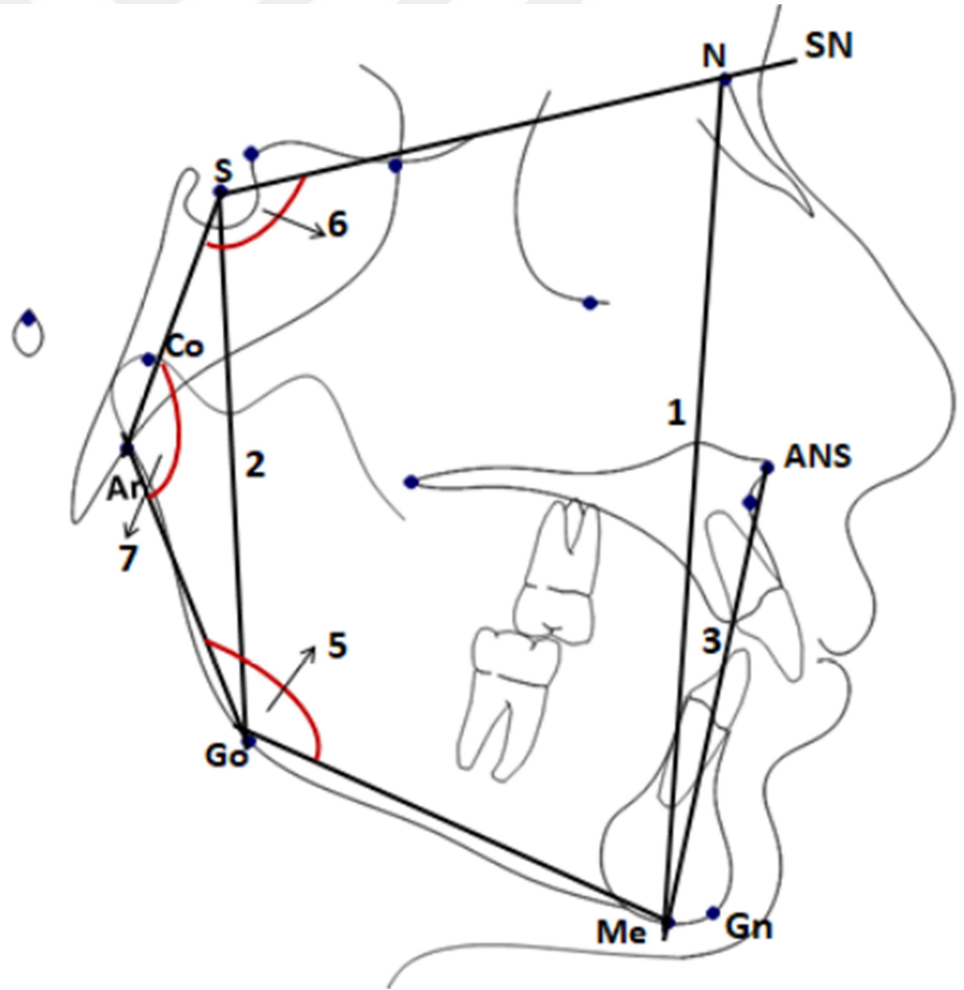


Şekil 3.10 Araştırmada kullanılan düzlemler arasındaki ölçümler

Vertikal İskeletsel Ölçümler

Araştırmada kullanılan vertikal iskeletsel ölçümler Şekil 3.11’de gösterilmiştir.

1. N-Me (mm): Nazyon ile Menton noktaları arasındaki uzaklıktır. Ön yüz yüksekliğidir.
2. S-Go (mm): Sella ile Gonyon noktaları arasındaki uzaklıktır. Arka yüz yüksekliğidir.
3. ANS-Me (mm): ANS ve Me noktaları arasındaki uzaklıktır. Alt yüz yüksekliğidir.
4. S-Go / N-Me (%): Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranıdır.
5. Gonyal Açısı (°): Ar-Go doğrusu ile Go-Me doğrusunun oluşturduğu açıdır.
6. Eğri (Saddle) Açısı (°): SN ile S-Ar doğrusu arasında kalan açıdır.
7. Artiküler Açısı (°): S-Ar doğrusu ile Ar-Go doğrusu arasında kalan açıdır.

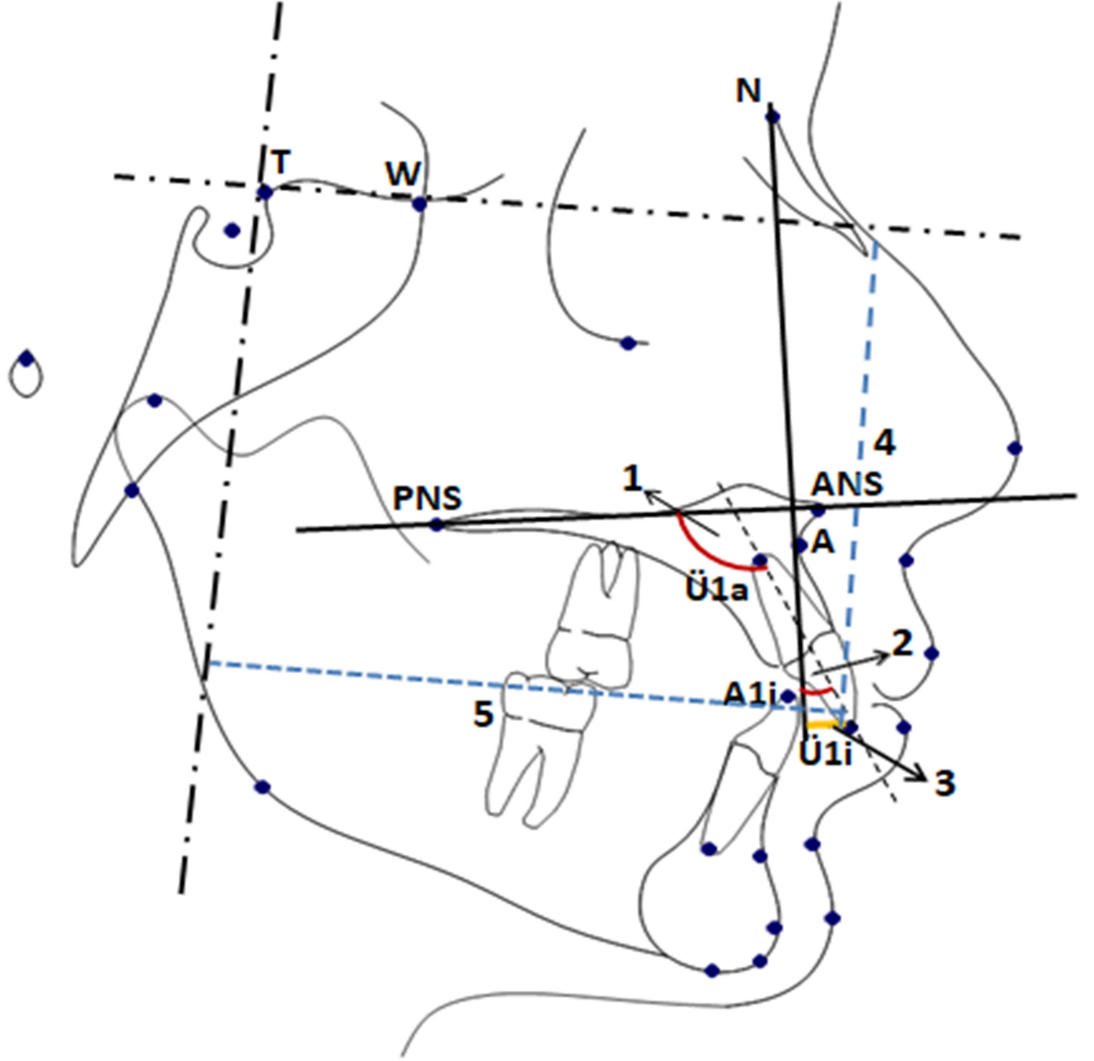


Şekil 3. 11 Araştırmada kullanılan vertikal iskeletsel ölçümler

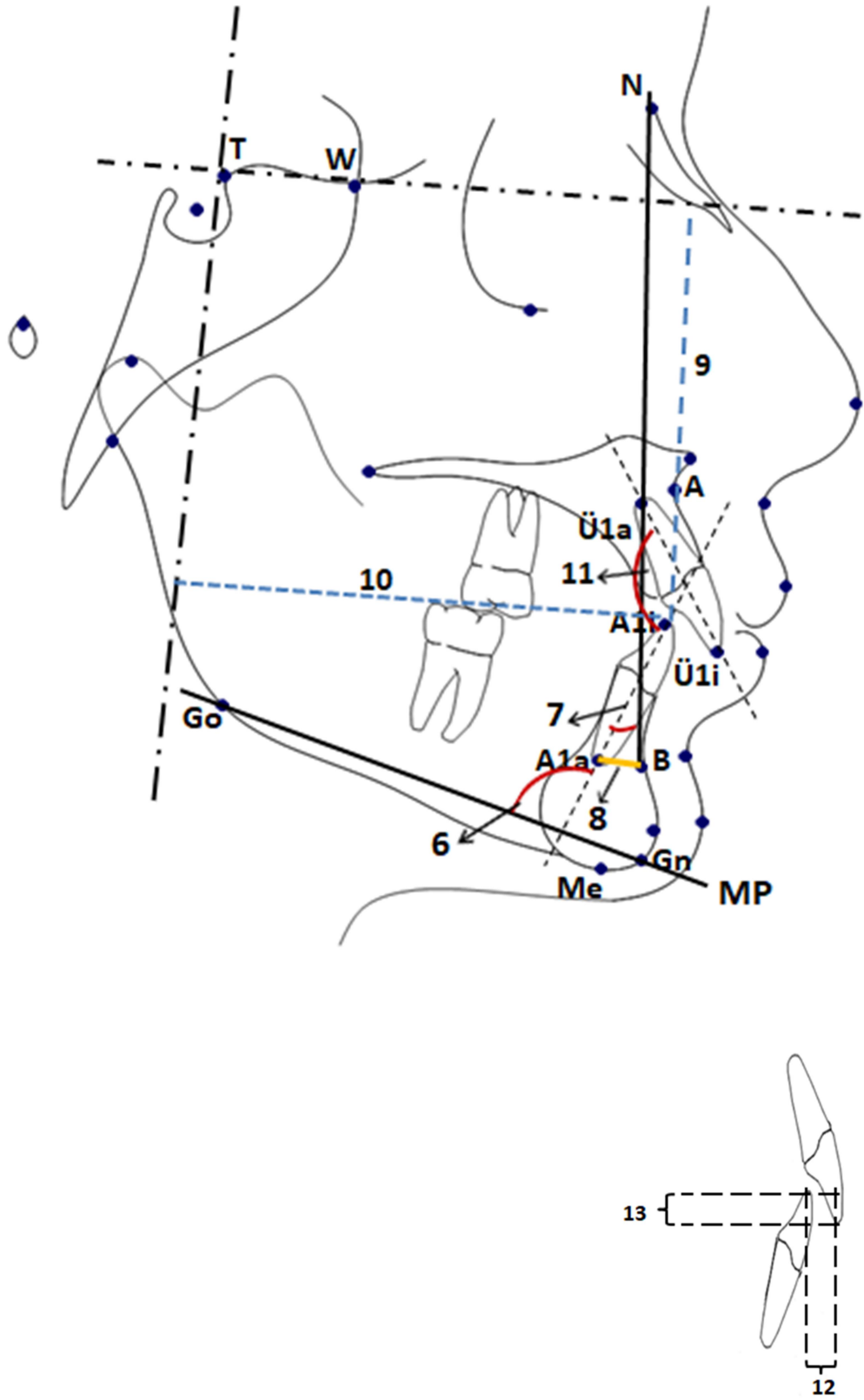
Dentoalveolar Ölçümler

Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümler Şekil 3.12 ve Şekil 3.13’de gösterilmiştir.

1. Ü1-PP (°): PP düzlemi ile üst orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır.
2. Ü1-NA (°): Üst orta kesici dişin uzun ekseniniyle NA düzlemi arasındaki açıdır.
3. Ü1-NA (mm): Ü1 noktası ile NA düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
4. Ü1-HRD (mm): Ü1 noktası ile HRD düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
5. Ü1-VRD (mm): Ü1 noktası ile VRD düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
6. IMPA (°): MP ile alt orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır.
7. A1-NB (°): Alt orta kesici dişin uzun eksenini ile NB düzlemi arasında kalan açıdır.
8. A1-NB (mm): A1 noktası ile NB düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
9. A1-HRD (mm): A1 noktası ile HRD düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
10. A1-VRD (mm): A1 noktası ile VRD düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
11. İnterinsizal Açık (°): Üst orta kesici dişin uzun ekseniniyle alt orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır.
12. Overjet (mm): Alt ve üst en ileri keser dişin insizal noktalarının horizontal referans düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki farktır.
13. Overbite (mm): Alt ve üst en ileri keser dişin insizal noktalarının vertikal referans düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki farktır.



Şekil 3. 12 Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümler

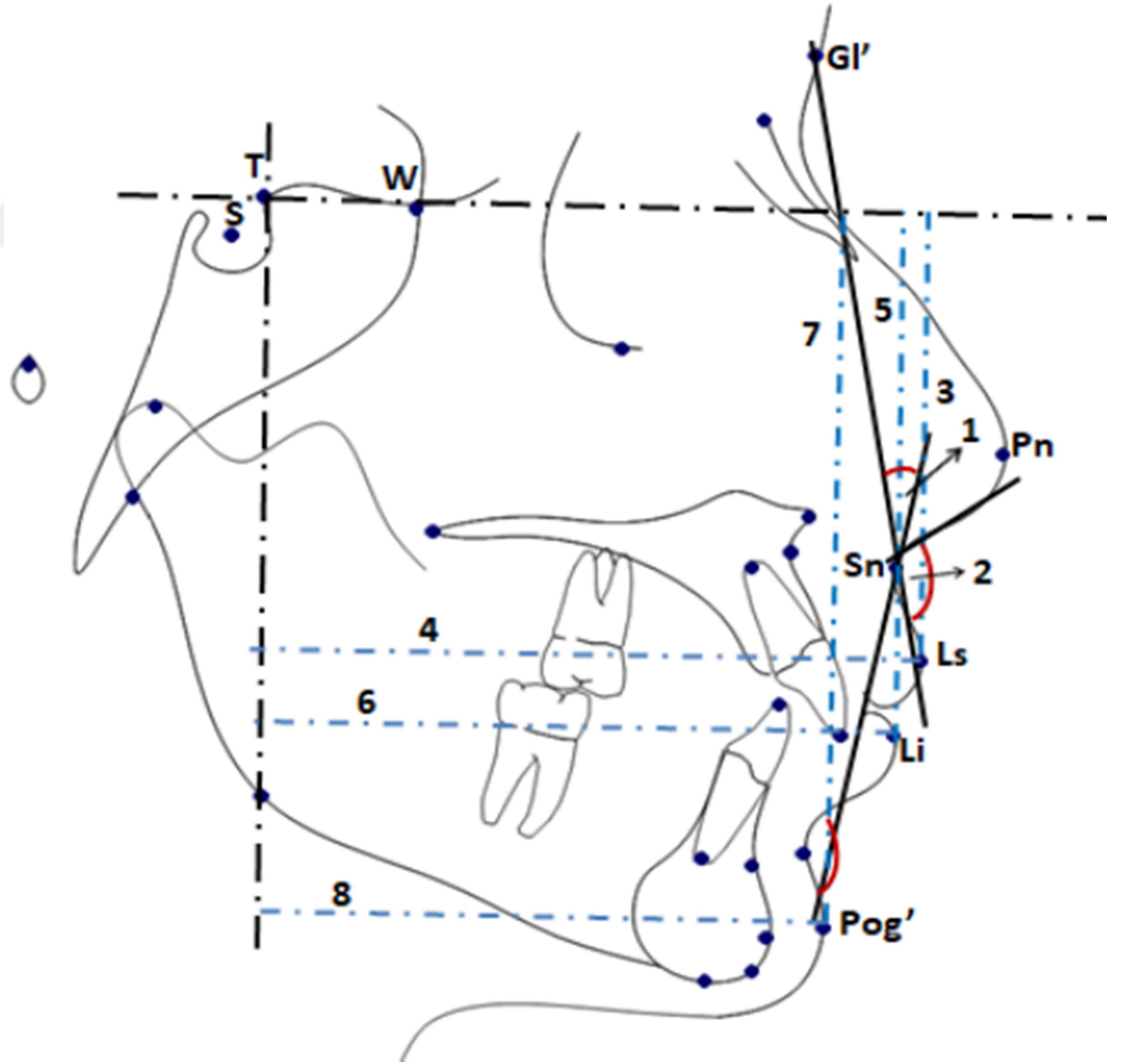


Şekil 3. 13 Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümler

Yumuşak Doku Ölçümleri

Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri Şekil 3.14'te gösterilmiştir.

1. $Gl'-Sn'-Pg'$ ($^{\circ}$): Gl' , Sn' ve Pg' noktalarının oluşturduğu, burun çıkıntısının içermeyen yumuşak doku yüz konveksite açısıdır.
2. Nazolabial Açı ($^{\circ}$): Sn ve Ls noktalarını birleştiren doğru ile burnun alt kenarına çizilen teğet arasında meydana gelen açıdır.
3. Ls -HRD (mm): Ls noktası ile HRD düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
4. Ls -VRD (mm): Ls noktası ile VRD düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
5. Li -HRD (mm): Li noktası ile HRD düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
6. Li -VRD (mm): Li noktası ile VRD düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
7. Pg' -HRD (mm): Pg' noktası ile HRD düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
8. Pg' -VRD (mm): Pg' noktası ile VRD düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.



Şekil 3. 14 Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri

3.5. İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler için SPSS 20.0 paket programı kullanıldı. Metot hatasını belirlemek amacıyla Cronbach's Alpha reliability testi uygulandı. Gruplar arasındaki cinsiyet dağılımının belirlenmesi amacıyla çapraz tablolar oluşturulup Pearson ki-kare testi uygulandı. Gruplar arasındaki tedavi başı kronolojik yaş ve aparey kullanım süresi dağılımı bağımsız örneklem t test ile incelendi. Tedavi başı değerlerin gruplar arasında normal dağılıma sahip olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımsız örneklem t test kullanıldı. Gruplarda tedavi öncesi ve sonrası verilerin karşılaştırılması için eşleştirilmiş örneklem t test uygulandı. Tedavi sonrası değerlerden tedavi öncesi değerler çıkarılarak her bir değişken için tedavi farklılığını gösteren fark değerleri elde edildi. Bu farkların kullanılan fonksiyonel aparey ve maloklüzyon tipine göre karşılaştırılarak değerlendirilmesi amacıyla bağımsız örneklem t test uygulandı. Sonuçlar %95 güven aralığında; p değeri 0,01 ile 0,05 aralığında ise istatistiksel olarak anlamlı, 0,001 ile 0,01 aralığında ise yüksek düzeyde istatistiksel olarak anlamlı ve 0,001'den daha düşükse çok yüksek düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirildi. Gözlemcinin iki ölçümü arasındaki uyumu belirlemede sınıf içi korelasyon kat sayısı %95 güven aralığı kullanıldı.

4. BULGULAR

4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Bireysel çizim ve ölçüm hata payının saptanması amacıyla, araştırma materyalini oluşturan 154 adet lateral sefalometrik film içerisinde rastgele 40 adet film seçildi. Sefalometrik film üzerinde anatomik referans noktaları tekrar işaretlendi ve ölçümler ilk yapılan çizim ve ölçümlerden bağımsız olarak 2 hafta sonra aynı araştırmacı tarafından tekrarlandı. Bu ölçümler için hesaplanan tekrarlanabilirlik katsayıları Tablo 4.1’de gösterildi. Tüm parametrelerin tekrarlanabilirlik katsayılarının 1 tam değerine yakın olduğu görüldü.

Tablo 4. 1 Metot hatasının değerlendirilmesi

Parametre	R	Parametre	R
SNA (°)	0,956	S-Go/N-Me (%)	0,988
Co-A (mm)	0,944	Goniyal Açısı (°)	0,969
FH L N-A (mm)	0,952	Saddle Açısı (°)	0,987
A-HRD (mm)	0,961	Artiküler Açısı (°)	0,958
A-VRD (mm)	0,958	Ü1-PP (°)	0,936
SNB (°)	0,948	Ü1-NA (°)	0,957
Co-Gn (mm)	0,987	Ü1-NA (mm)	0,949
Co-Go (mm)	0,936	Ü1-HRD (mm)	0,928
Go-Me (mm)	0,944	Ü1-VRD (mm)	0,944
FHLN-Pog (mm)	0,955	IMPA (°)	0,986
B-HRD (mm)	0,958	A1- NB (°)	0,971
B-VRD (mm)	0,941	A1-NB (mm)	0,928
Pg-HRD (mm)	0,982	A1-HRD (mm)	0,950
Pg-VRD (mm)	0,947	A1-VRD (mm)	0,958
ANB (°)	0,986	A1-Ü1 (°)	0,949
KONVEKSİTE (°)	0,949	Overjet (mm)	0,945
Witts (mm)	0,955	Overbite (mm)	0,958
SN/PP (°)	0,940	Gl'-Sn'-Pg' (°)	0,955
Occl/SN (°)	0,939	Nazolabial Açısı (°)	0,974
PP/MP (°)	0,963	Ls-HRD (mm)	0,943
SN/GoGn (°)	0,948	Ls-VRD (mm)	0,936
FMA (°)	0,942	Li-HRD (mm)	0,956
N-Me (mm)	0,941	Li-VRD (mm)	0,972
S-Go (mm)	0,955	Pg'-HRD (mm)	0,987
ANS-Me (mm)	0,958	Pg'-VRD (mm)	0,963

R:Cronbach's Alpha testi

4.2. Grupların Cinsiyet Dağılımı, Başlangıç Yaşları ve Tedavi Sürelerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda maloklüzyon tipine ve tedavi gruplarına göre cinsiyet dağılımı Pearson ki-kare testi ile değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'te verilmiştir. Maloklüzyon tipine ve tedavi gruplarına göre tedavi başlangıç yaşı ve aparey kullanım süresi dağılımı bağımsız örneklem t testi ile karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.4 ve Tablo 4.5'te bildirilmiştir.

Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip hastalarda monoblok ve twin blok grupları arasında cinsiyet bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (Tablo 4.2).

Tablo 4. 2 Maloklüzyon tipine göre tedavi gruplarının cinsiyet dağılımı

Maloklüzyon	Grup	CİNSİYET		p
		Kadın	Erkek	
Sınıf II Bölüm 1	Monoblok	n	16	0,070
		%	66,7%	
	Twin blok	n	11	
		%	61,1%	
Sınıf II Bölüm 2	Monoblok	n	12	0,472
		%	63,2%	
	Twin blok	n	9	
		%	56,2%	

p: Ki-Kare testi; n: hasta sayısı

Monoblok ve twin blok gruplarında Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip hastalar arasında cinsiyet dağılımı incelendiğinde istatistiksel olarak benzer bulundu (Tablo 4.3).

Tablo 4. 3 Tedavi gruplarının maloklüzyon tiplerine göre cinsiyet dağılımı

Grup	Maloklüzyon		CİNSİYET		p
			Kadın	Erkek	
Monoblok	Sınıf II	n	16	8	0,051
	Bölüm 1	%	66,7%	33,3%	
	Sınıf II	n	7	12	
	Bölüm 2	%	36,8%	63,2%	
Twin blok	Sınıf II	n	7	11	0,524
	Bölüm 1	%	38,9%	61,1%	
	Sınıf II	n	7	9	
	Bölüm 2	%	43,8%	56,3%	

p: Ki-Kare testi; n:hasta sayısı

Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip hastalarda monoblok ve twin blok grupları arasında tedavi başı kronolojik yaş ve aparey kullanım süresi dağılımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.4).

Tablo 4. 4 Maloklüzyon tipine göre tedavi gruplarının tedavi başı kronolojik yaş ve aparey kullanım süresi dağılımı

		Tedavi Başı Kronolojik		Aparey Kullanım	
		Yaş (yıl)		Süresi (ay)	
		Ort±Ss	P	Ort±Ss	P
Sınıf II Bölüm 1	Monoblok	12,2±1,4	0,480	13,1±2,5	0,971
	Twin blok	12,5±1,3		13,1±2,3	
Sınıf II Bölüm 2	Monoblok	12,9±1	0,885	13,3±3,2	0,713
	Twin blok	12,8±1,5		12,9±2,8	

p: Bağımsız örneklem t testi, Ss:Standart sapma

Monoblok ve twin blok apareyi gruplarında Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 anomali görülen hastalar arasında tedavi başı kronolojik yaş ve aparey kullanım süresi dağılımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark tespit edilmedi (Tablo 4.5).

Tablo 4. 5 Tedavi gruplarının maloklüzyon tipine göre tedavi başı kronolojik yaş ve aparey kullanım süresi dağılımı

		Tedavi Başı Kronolojik		Aparey Kullanım	
		Yaş (yıl)		Süresi (ay)	
		Ort±Ss	P	Ort±Ss	P
Monoblok	Sınıf II Bölüm 1	12,2±1,4	0,072	13,1±2,5	0,787
	Sınıf II Bölüm 2	12,9±1		13,3±3,2	
Twin blok	Sınıf II Bölüm 1	12,5±1,3	0,072	13,1±2,3	0,845
	Sınıf II Bölüm 2	12,8±1,5		12,9±2,8	

p: Bağımsız örneklem t testi, Ss:Standart sapma

4.3. Tedavi Gruplarının Başlangıç Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Çalışmamızda varolan gruplara (SII/B1-MA, SII/B2-MA, SII/B1-TA, SII/B2-TA) ait başlangıç ölçümleri ve bu ölçümlerin gruplar arasındaki karşılaştırılmalarına ait veriler Tablo 4.6 ve Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Gruplar arasındaki başlangıç parametrelerinin değerlendirilmesi bağımsız örneklem t testi ile yapıldı.

SII/B1-MA ve SII/B2-MA gruplarına ait başlangıç parametreleri incelendiğinde; maksiller ve düzlemler arası açı ölçümlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (Tablo 4.6). Mandibular iskeletsel ölçümler ile ilgili parametrelerden FHLN-Pg (mm) değerinin Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu görüldü ($p<0,05$; Tablo 4.6). Maksillo-mandibular parametrelerden konveksite açısının Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip grupta istatistiksel olarak önemli ölçüde yüksek olduğu saptandı ($p<0,001$; Tablo 4.6). Vertikal iskeletsel ölçümler değerlendirildiğinde; iki grup arasında S-Go/N-Me (%) oranında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p<0,05$; Tablo 4.6). Dentoalveolar parametreler incelendiğinde; Ü1-PP

(°), Ü1-NA (°), Ü1-NA (mm), Ü1-VRD (mm) ve overjet (mm) ölçümlerinin Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptandı (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,01$; $p<0,001$; Tablo 4.6). IMPA°, A1-NB (°), A1-VRD (mm) değerlerinin SII/B1-MA grubunda istatistiksel olarak önemli ölçüde yüksek olduğu tespit edildi (sırasıyla $p<0,05$, $p<0,01$, $p<0,01$; Tablo 4.6) İnterinsizal açı ve overbite (mm) ölçümlerinin ise; Sınıf II Bölüm 2 anomali grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlendi ($p<0,001$; Tablo 4.6). Yumuşak doku ile ilgili ölçümlerden; fasiyal konveksite açısının (Gl'-Sn'-Pg'°) Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda, nazolabial açının ise Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak önemli miktarda fazla olduğu tespit edildi ($p<0,01$; Tablo 4.6)

SII/B1-TA ve SII/B2-TA gruplarına ait ölçümler değerlendirildiğinde; maksiller, düzlemler arası açı ölçümleri ve vertikal iskeletsel ölçümlerde maloklüzyon tipleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.6). Mandibular iskeletsel parametreler incelendiğinde, FHLN-Pg (mm) değerinin Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu görüldü ($p<0,001$; Tablo 4.6). Maksillo-mandibular ölçümler ile ilgili parametrelerden konveksite açısının Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak önemli miktarda yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,001$; Tablo 4.6). Dentoalveolar parametreler değerlendirildiğinde; Ü1-PP (°), Ü1-NA (°), Ü1-NA (mm), Ü1-VRD (mm) ve overjet (mm) ölçümlerinin Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu belirlendi ($p<0,001$; Tablo 4.6). A1-NB (°) değerinin SII/B1-TA grubunda istatistiksel olarak önemli ölçüde yüksek olduğu saptandı ($p<0,01$; Tablo 4.6). İnterinsizal açının ve overbite (mm) uzunluğunun ise, Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak önemli ölçüde yüksek olduğu saptandı (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,01$ Tablo 4.6). Yumuşak doku değerleri incelendiğinde; fasiyal konveksite açısının (Gl'-Sn'-Pg'°) Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu görüldü ($p<0,05$; Tablo 4.6).

Tablo 4. 6 Maloklüzyon tiplerine göre gruplar arası tedavi başı lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	SII/B1-MA	SII/B2-MA		SII/B1-TA	SII/B2-TA	
	Ort±Ss	Ort±Ss	p	Ort±Ss	Ort±Ss	p
Maksiller Ölçümler						
SNA (°)	82,2 ± 2	82,7 ± 2,2	0,495	81,5 ± 2,4	81,4 ± 1,7	0,855
Co-A (mm)	81,7 ± 4,6	79,9 ± 5,6	0,259	82 ± 2,9	80 ± 3,4	0,083
FH L N-A (mm)	-1 ± 2,5	-0,9 ± 2,9	0,904	-1 ± 3,3	-0,4 ± 2,2	0,580
A-HRD (mm)	49,2 ± 5,3	47,8 ± 5,6	0,399	50,8 ± 5,3	51 ± 5,5	0,925
A-VRD (mm)	54,8 ± 5,6	57,3 ± 6,3	0,172	55 ± 5	54,7 ± 5,5	0,860
Manibular Ölçümler						
SNB (°)	75,7 ± 2,6	76,2 ± 3,3	0,591	75,5 ± 2,8	74,6 ± 2,3	0,362
Co-Gn (mm)	105,8 ± 4,8	104,4 ± 6,2	0,405	105,4 ± 4,6	102,8 ± 6,8	0,192
Co-Go (mm)	53,9 ± 3,7	52,1 ± 3,9	0,149	54,3 ± 2,9	52 ± 4,7	0,080
Go-Me (mm)	61,4 ± 5,4	61 ± 5,6	0,773	57,9 ± 3,3	58,6 ± 6	0,664
FH.LN-Pg (mm)	-9,4 ± 3,9	-5,8 ± 6,1	0,025	-9,8 ± 4,3	-5,2 ± 1,9	<0,001
B-HRD (mm)	85,2 ± 5,9	82,7 ± 7,6	0,239	85,3 ± 5,6	83,5 ± 4,9	0,332
B-VRD (mm)	44,8 ± 8,7	46,4 ± 5,9	0,486	43,8 ± 7,9	43,8 ± 8,7	0,978
Pg-HRD (mm)	94,2 ± 5	95,4 ± 8,5	0,589	93,8 ± 5,1	96,8 ± 6,6	0,147
Pg-VRD (mm)	46,9 ± 8,3	48,7 ± 8	0,489	45,6 ± 7	47,8 ± 8,4	0,419
Maksillo-Mandibular Ölçümler						
ANB (°)	6,5 ± 1,8	6,4 ± 2	0,945	6,1 ± 1	6,8 ± 2,1	0,208
Konveksite (°)	11,4 ± 1,7	8 ± 2,7	<0,001	10,7 ± 2,7	7,4 ± 2,2	<0,001
Witts (mm)	5,2 ± 1,2	5,2 ± 1,6	0,890	5,3 ± 1,4	5,6 ± 1,4	0,609
Düzlemler Arası Ölçümler						
SN /PP (°)	8,8 ± 1,4	8,7 ± 1	0,797	8,6 ± 1,1	8,6 ± 0,9	0,961
Occl /SN (°)	16 ± 3,7	16,9 ± 3,2	0,394	16,3 ± 3,5	17,8 ± 4,7	0,285
PP /MP (°)	23,3 ± 3,8	22,9 ± 3,3	0,720	23 ± 2,7	22,7 ± 4	0,807
SN /GoGn (°)	32,1 ± 3,5	31,6 ± 3,6	0,647	31,6 ± 3	31,3 ± 3,8	0,795
FMA (°)	25,4 ± 4,1	24 ± 3,7	0,237	25,3 ± 4,7	23,3 ± 4,6	0,215
Vertikal İskeletsel Ölçümler						
N-Me (mm)	106,2 ± 6,1	105 ± 4,4	0,482	107,3 ± 4,6	105,3 ± 4,4	0,203
S-Go (mm)	70,4 ± 4,7	72,3 ± 5,7	0,246	70,7 ± 5,4	72,5 ± 6	0,358
ANS-Me (mm)	59,5 ± 4,8	59,4 ± 5,5	0,963	60,5 ± 4,6	58,9 ± 4,4	0,574
S-Go/N-Me (%)	66,4 ± 3,2	68,9 ± 4,7	0,042	65,9 ± 3,9	68,9 ± 4,8	0,051

Tablo 4.6 (Devam)

	SII/B1-MA	SII/B2-MA	p	SII/B1-TA	SII/B2-TA	p
	Ort±Ss	Ort±Ss		Ort±Ss	Ort±Ss	
Gonyal Açığı (°)	126,7 ± 5,7	128,7 ± 8,5	0,373	127,5 ± 5,9	124 ± 6,8	0,128
Saddle Açığı (°)	122,9 ± 5	121,8 ± 4,6	0,476	123,5 ± 5,3	122,9 ± 5,3	0,739
Artiküler Açığı (°)	142,1 ± 4,8	139,4 ± 5,9	0,114	139,7 ± 6,4	142,9 ± 6,4	0,148
Dentoalveolar Ölçümler						
Ü1-PP (°)	116,7 ± 5,1	104,1 ± 5,5	<0,001	117,7 ± 5	100,1 ± 7,4	<0,001
Ü1-NA (°)	25,7 ± 4,5	13,4 ± 4,4	<0,001	26,6 ± 4,6	12,8 ± 3,6	<0,001
Ü1-NA (mm)	5,8 ± 1,7	1,2 ± 1,6	<0,001	5,2 ± 1,7	0,4 ± 1,6	<0,001
Ü1-HRD (mm)	25,8 ± 2,9	26,4 ± 2,9	0,525	26 ± 2,6	27 ± 2,6	0,311
Ü1-VRD (mm)	54,5 ± 4,2	50,5 ± 5,2	0,009	53 ± 2,4	47,8 ± 4,5	<0,001
IMPA (°)	96,8 ± 3,9	93,3 ± 5,5	0,022	96,1 ± 5,6	92,9 ± 9,9	0,247
A1-NB (°)	26,9 ± 2,5	22 ± 6,8	0,002	25,2 ± 3,8	21 ± 5,8	0,016
A1-NB (mm)	4,5 ± 1,1	3,6 ± 2,3	0,088	4,1 ± 1,8	3 ± 2,8	0,168
A1-HRD (mm)	34,4 ± 2,7	33,8 ± 2,5	0,442	34,1 ± 2	33,2 ± 2,9	0,280
A1-VRD (mm)	59,9 ± 6,1	55,2 ± 4,5	0,007	56,6 ± 4,8	54,5 ± 5,2	0,217
A1-Ü1 (°)	124,1 ± 4,7	140,2 ± 9,7	<0,001	125,9 ± 6,5	144,5 ± 14,6	<0,001
Overjet (mm)	6,8 ± 1,3	3,7 ± 0,9	<0,001	7,1 ± 1,2	3,7 ± 0,8	<0,001
Overbite (mm)	3 ± 1,6	5,2 ± 2,1	<0,001	4,1 ± 1,5	5,5 ± 1,2	0,005
Yumuşak Doku Ölçümleri						
Gl'- Sb'- Pg' (°)	18,9 ± 4	15,8 ± 2,5	0,005	19,8 ± 6,1	15,9 ± 2,6	0,023
Nazolabial Açığı (°)	108,6 ± 7,4	116,8 ± 10,1	0,004	113,7 ± 7,4	116,2 ± 7,4	0,349
Ls-HRD (mm)	64 ± 7,1	61,6 ± 7,7	0,301	65,6 ± 7,2	65,7 ± 6,8	0,968
Ls-VRD (mm)	70,7 ± 8,3	69,9 ± 5,2	0,731	70 ± 6,7	67 ± 6,3	0,193
Li-HRD (mm)	76,8 ± 7,8	73,5 ± 7,7	0,184	77,4 ± 6,7	76,4 ± 6,9	0,695
Li-VRD (mm)	65,1 ± 9,9	68,4 ± 8,4	0,251	65 ± 7,1	63 ± 7,9	0,419
Pg'-HRD (mm)	95,8 ± 7,2	94,5 ± 8,1	0,569	97,9 ± 8,2	96,9 ± 6,8	0,716
Pg'-VRD (mm)	57,1 ± 9,5	61,9 ± 9,6	0,105	54,9 ± 9,1	56,5 ± 9,7	0,620

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır. (p<0,05) p: Bağımsız örneklem t testi

SII/B1-MA ve SII/B1-TA gruplarının başlangıç sefalometrik verileri değerlendirildiğinde maksiller, maksillo-mandibular, düzlemler arası açılar ve vertikal iskeletsel ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (Tablo 4.7). Mandibular ölçümler incelendiğinde, Go-Me (mm) uzunluğunun monoblok grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu görüldü ($p<0,05$; Tablo 4.7). Dentoalveolar parametreler ile ilgili ölçümlerden overbite (mm) uzunluğunun ve yumuşak doku ölçümlerinden nazolabial açı değerinin twin blok grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu belirlendi ($p<0,05$; Tablo 4.7).

SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarına ait ölçümler incelendiğinde; maksiller, mandibular, maksillomandibular, düzlemler arası açılar, vertikal iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku değerlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 4.7).

Tablo 4. 7 Aparey tipine göre gruplar arası tedavi başı lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	SII/B1-MA	SII/B1-TA		SII/B2-MA	SII/B2-TA	
	Ort±Ss	Ort±Ss	p	Ort±Ss	Ort±Ss	p
Maksiller Ölçümler						
SNA (°)	82,2 ± 2	81,5 ± 2,4	0,324	82,7 ± 2,2	81,4 ± 1,7	0,074
Co-A (mm)	81,7 ± 4,6	82 ± 2,9	0,837	79,9 ± 5,6	80 ± 3,4	0,948
FH I N-A (mm)	-1 ± 2,5	-1 ± 3,3	0,986	-0,9 ± 2,9	-0,4 ± 2,2	0,629
A-HRD (mm)	49,2 ± 5,3	50,8 ± 5,3	0,320	47,8 ± 5,6	51 ± 5,5	0,092
A-VRD (mm)	54,8 ± 5,6	55 ± 5	0,915	57,3 ± 6,3	54,7 ± 5,5	0,196
Manibular Ölçümler						
SNB (°)	75,7 ± 2,6	75,5 ± 2,8	0,726	76,2 ± 3,3	74,6 ± 2,3	0,109
Co-Gn (mm)	105,8 ± 4,8	105,4 ± 4,6	0,774	104,4 ± 6,2	102,8 ± 6,8	0,455
Co-Go (mm)	53,9 ± 3,7	54,3 ± 2,9	0,642	52,1 ± 3,9	52 ± 4,7	0,899
Go-Me (mm)	61,4 ± 5,4	57,9 ± 3,3	0,017	61 ± 5,6	58,6 ± 6	0,233
FHLN-Pg (mm)	-9,4 ± 3,9	-9,8 ± 4,3	0,716	-5,8 ± 6,1	-5,2 ± 1,9	0,688
B-HRD (mm)	85,2 ± 5,9	85,3 ± 5,6	0,954	82,7 ± 7,6	83,5 ± 4,9	0,730
B-VRD (mm)	44,8 ± 8,7	43,8 ± 7,9	0,713	46,4 ± 5,9	43,8 ± 8,7	0,287
Pg-HRD (mm)	94,2 ± 5	93,8 ± 5,1	0,790	95,4 ± 8,5	96,8 ± 6,6	0,586
Pg-VRD (mm)	46,9 ± 8,3	45,6 ± 7	0,600	48,7 ± 8	47,8 ± 8,4	0,757
Maksillo-Mandibular Ölçümler						
ANB (°)	6,5 ± 1,8	6,1 ± 1	0,432	6,4 ± 2	6,8 ± 2,1	0,602
Konveksite (°)	11,4 ± 1,7	10,7 ± 2,7	0,301	8 ± 2,7	7,4 ± 2,2	0,449
Witts (mm)	5,2 ± 1,2	5,3 ± 1,4	0,690	5,2 ± 1,6	5,6 ± 1,4	0,492
Düzlemler Arası Ölçümler						
SN/PP (°)	8,8 ± 1,4	8,6 ± 1,1	0,517	8,7 ± 1	8,6 ± 0,9	0,587
Occl/SN (°)	16 ± 3,7	16,3 ± 3,5	0,813	16,9 ± 3,2	17,8 ± 4,7	0,522
PP/MP (°)	23,3 ± 3,8	23 ± 2,7	0,800	22,9 ± 3,3	22,7 ± 4	0,898
SN/GoGn (°)	32,1 ± 3,5	31,6 ± 3	0,607	31,6 ± 3,6	31,3 ± 3,8	0,793
FMA (°)	25,4 ± 4,1	25,3 ± 4,7	0,924	24 ± 3,7	23,3 ± 4,6	0,619
Vertikal İskeletsel Ölçümler						
N-Me (mm)	106,2 ± 6,1	107,3 ± 4,6	0,520	105 ± 4,4	105,3 ± 4,4	0,863
S-Go (mm)	70,4 ± 4,7	70,7 ± 5,4	0,865	72,3 ± 5,7	72,5 ± 6	0,914
ANS-Me (mm)	59,5 ± 4,8	60,5 ± 4,6	0,484	59,4 ± 5,5	58,9 ± 4,4	0,672
S-Go/N-Me (%)	66,4 ± 3,2	65,9 ± 3,9	0,657	68,9 ± 4,7	68,9 ± 4,8	0,985

Tablo 4.7 (Devam)

	SII/B1-MA	SII/B1-TA	p	SII/B2-MA	SII/B2-TA	p
	Ort±Ss	Ort±Ss		Ort±Ss	Ort±Ss	
Gonyal Açığı (°)	126,7 ± 5,7	127,5 ± 5,9	0,677	128,7 ± 8,5	124 ± 6,8	0,091
Saddle Açısı (°)	122,9 ± 5	123,5 ± 5,3	0,676	121,8 ± 4,6	122,9 ± 5,3	0,504
Artiküler Açığı (°)	142,1 ± 4,8	139,7 ± 6,4	0,170	139,4 ± 5,9	142,9 ± 6,4	0,104

Dentoalveolar Ölçümler

Ü1-PP (°)	116,7 ± 5,1	117,7 ± 5	0,531	104,1 ± 5,5	100,1 ± 7,4	0,079
Ü1-NA (°)	25,7 ± 4,5	26,6 ± 4,6	0,529	13,4 ± 4,4	12,8 ± 3,6	0,680
Ü1-NA (mm)	5,8 ± 1,7	5,2 ± 1,7	0,302	1,2 ± 1,6	0,4 ± 1,6	0,163
Ü1-HRD (mm)	25,8 ± 2,9	26 ± 2,6	0,795	26,4 ± 2,9	27 ± 2,6	0,545
Ü1-VRD (mm)	54,5 ± 4,2	53 ± 2,4	0,183	50,5 ± 5,2	47,8 ± 4,5	0,107
IMPA (°)	96,8 ± 3,9	96,1 ± 5,6	0,667	93,3 ± 5,5	92,9 ± 9,9	0,876
A1- NB (°)	26,9 ± 2,5	25,2 ± 3,8	0,090	22 ± 6,8	21 ± 5,8	0,668
A1- NB (mm)	4,5 ± 1,1	4,1 ± 1,8	0,353	3,6 ± 2,3	3 ± 2,8	0,489
A1-HRD (mm)	34,4 ± 2,7	34,1 ± 2	0,677	33,8 ± 2,5	33,2 ± 2,9	0,498
A1-VRD (mm)	59,9 ± 6,1	56,6 ± 4,8	0,066	55,2 ± 4,5	54,5 ± 5,2	0,682
A1-Ü1 (°)	124,1 ± 4,7	125,9 ± 6,5	0,290	140,2 ± 9,7	144,5 ± 14,6	0,308
Overjet (mm)	6,8 ± 1,3	7,1 ± 1,2	0,465	3,7 ± 0,9	3,7 ± 0,8	0,964
Overbite (mm)	3 ± 1,6	4,1 ± 1,5	0,034	5,2 ± 2,1	5,5 ± 1,2	0,667

Yumuşak Doku Ölçümleri

GI' - Sb' - Pg' (°)	18,9 ± 4	19,8 ± 6,1	0,564	15,8 ± 2,5	15,9 ± 2,6	0,949
Nazolabial Açığı (°)	108,6 ± 7,4	113,7 ± 7,4	0,033	116,8 ± 10,1	116,2 ± 7,4	0,835
Ls-HRD (mm)	64 ± 7,1	65,6 ± 7,2	0,464	61,6 ± 7,7	65,7 ± 6,8	0,106
Ls-VRD (mm)	70,7 ± 8,3	70 ± 6,7	0,782	69,9 ± 5,2	67 ± 6,3	0,148
Li-HRD (mm)	76,8 ± 7,8	77,4 ± 6,7	0,794	73,5 ± 7,7	76,4 ± 6,9	0,252
Li-VRD (mm)	65,1 ± 9,9	65 ± 7,1	0,988	68,4 ± 8,4	63 ± 7,9	0,058
Pg'-HRD (mm)	95,8 ± 7,2	97,9 ± 8,2	0,402	94,5 ± 8,1	96,9 ± 6,8	0,352
Pg'-VRD (mm)	57,1 ± 9,5	54,9 ± 9,1	0,460	61,9 ± 9,6	56,5 ± 9,7	0,107

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır. (p<0,05) p: Bağımsız örneklem t testi

4.4.Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedavi İle Oluşan Değişiklikler

Lateral sefalometrik film ölçümleri maksiller, mandibular, maksillo-mandibular, düzlemler arası, vertikal iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku ölçümleri olarak alt başlıklar halinde incelendi. Tedavi ile oluşan değişikliklere ait ölçümler Tablo 4.8'de gösterilmiştir. Her grubun kendi içerisinde uygulanan eşleştirilmiş örneklem t testi ile tedavi ile oluşan değişimler değerlendirildi.

4.4.1. Maksiller İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

Maksiller iskeletsel ölçümler değerlendirildiğinde; tüm gruplarda SNA° açısında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma görülürken; maksillanın vertikal hareketini gösteren A-HRD (mm) uzunluğunda ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış tespit edildi (Tablo 4.8). Co-A (mm) uzunluğunun sadece SII/B1-MA grubunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda arttığı saptandı ($p<0,05$; Tablo 4.8).

4.4.2. Mandibular İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

Mandibular iskeletsel ölçümler incelendiğinde, SNB° açısının, Co-Gn (mm), Co-Go (mm), Go-Me (mm), FHLN-Pg (mm), B-HRD (mm), B-VRD (mm), Pg-HRD (mm) ve Pg-VRD (mm) uzunluklarının tüm gruplarda tedavi sonunda istatistiksel olarak önemli ölçüde arttığı tespit edildi (Tablo 4.8).

4.4.3.Maksillo-Mandibular İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

Maksillo-mandibular parametreler incelendiğinde, ANB° açısı, konveksite açısı ve Witts (mm) değerlerinin tüm gruplarda tedavi sonunda istatistiksel olarak önemli derecede azaldığı görüldü ($p<0,001$; Tablo 4.8).

4.4.4.Düzlemler Arası İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

Düzlemler arası ölçümler değerlendirildiğinde; Occl/SN°, PP/MP° ve Sn/GoGn° açılarında tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğu bulundu (Tablo 4.8).

4.4.5.Vertikal İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

Vertikal iskeletsel ölçümlere bakıldığında; N-Me (mm), S-Go (mm), ANS-Me (mm) uzunluklarında ve gonyal açı değerinde tedavi sonunda tüm gruplarda istatistiksel olarak önemli ölçüde artış olduğu tespit edildi (Tablo 4.8).

4.4.6.Dentoalveolar Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

Dentoalveolar parametreler incelendiğinde; Ü1-PP°, Ü1-NA°, Ü1-NA (mm) ve Ü1-VRD (mm) değerlerinde SII/B1-MA ve SII/B1-TA gruplarında istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma görülürken, SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış olduğu tespit edildi (Tablo 4.8). Ü1-HRD (mm) uzunluğunda ise; SII/B1-MA ve SII/B1-TA gruplarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğu bulunurken, SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma belirlendi (Tablo 4.8). IMPA°, A1-NB°, A1-NB (mm), A1-VRD (mm), A1-HRD (mm) parametrelerinde tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış olduğu tespit edildi (Tablo 4.8). Alt ve üst keser dişlerin ilişkisini gösteren A1-Ü1° açısının tedavi sonunda SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı saptandı (p<0,001; Tablo 4.8). Overjet (mm) ve overbite (mm) değerlerinin tüm gruplarda istatistiksel olarak önemli düzeyde azaldığı tespit edildi (Tablo 4.8).

4.4.7.Yumuşak Doku Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

Yumuşak dokulara ait ölçümlere bakıldığında; fasiyal konveksite açısının (Gl'-Sn'-Pg'°) tedavi sonunda tüm gruplarda istatistiksel olarak önemli ölçüde azaldığı bulundu (p<0,001; Tablo 4.8). Nazolabial açı değerinin sadece SII/B2-TA grubunda önemli düzeyde azalma gösterdiği saptandı (p<0,001; Tablo 4.8). Ls-VRD (mm) uzunluğunun SII/B2-MA ve SII/B2-TA

gruplarında önemli düzeyde arttığı tespit edildi (Tablo 4.8). Li-HRD (mm), Li-VRD (mm), Pg'-HRD (mm) ve Pg'-VRD (mm) uzunluklarının tedavi sonunda tüm gruplarda istatistiksel olarak önemli ölçüde arttığı saptandı (Tablo 4.8).



Tablo 4. 8 Tedavi başı ve tedavi sonu değerlerin karşılaştırılması

	SII/B1-MA			SII/B2-MA			SII/B1-TA			SII/B2-TA		
	T0	T1	p	T0	T1	p	T0	T1	p	T0	T1	p
Maksiller Ölçümler												
SNA (°)	82,2 ± 2	81,1 ± 2,4	<0,001	82,7 ± 2,2	81,8 ± 2,5	0,003	81,5 ± 2,4	80,7 ± 2,6	0,004	81,4 ± 1,7	80,1 ± 2,1	0,003
Co-A (mm)	81,7 ± 4,6	82,4 ± 4,3	0,038	79,9 ± 5,5	79,3 ± 5,2	0,507	82 ± 2,9	82,4 ± 3,5	0,413	80 ± 3,4	79,4 ± 4,7	0,519
FH L N-A (mm)	-1 ± 2,5	-1,4 ± 2,7	0,347	-0,9 ± 2,9	-1,1 ± 3	0,658	-1 ± 3,3	-1,6 ± 3	0,125	-0,4 ± 2,2	-1,3 ± 2,9	0,134
A-HRD (mm)	49,2 ± 5,3	50,5 ± 5,1	0,013	47,8 ± 5,4	48,7 ± 5,3	<0,001	50,8 ± 5,3	51,9 ± 5,7	0,006	51 ± 5,5	51,9 ± 5,3	<0,001
A-VRD (mm)	54,8 ± 5,6	55,8 ± 7	0,188	57,3 ± 6,2	56,5 ± 5,4	0,301	55 ± 5	55,5 ± 5,1	0,201	54,7 ± 5,5	53,6 ± 5,7	0,131
Mandibular Ölçümler												
SNB (°)	75,7 ± 2,6	77,9 ± 3,1	<0,001	76,2 ± 3,2	78,5 ± 3,1	<0,001	75,5 ± 2,8	77,6 ± 2,4	<0,001	74,6 ± 2,3	77,1 ± 2,1	<0,001
Co-Gn (mm)	105,8 ± 4,8	110 ± 4,3	<0,001	104,4 ± 6	108,4 ± 6,6	<0,001	105,4 ± 4,6	110,2 ± 4,3	<0,001	102,8 ± 6,8	107,6 ± 6,2	<0,001
Co-Go (mm)	53,9 ± 3,7	56,4 ± 3,4	<0,001	52,1 ± 3,8	54,4 ± 3	<0,001	54,3 ± 2,9	56,6 ± 2,9	<0,001	52 ± 4,7	54,7 ± 5	<0,001
Go-Me (mm)	61,4 ± 5,4	63,4 ± 4,7	0,001	61 ± 5,5	63 ± 5,6	0,002	57,9 ± 3,3	59,5 ± 3,8	0,016	58,6 ± 6	61,2 ± 5,4	<0,001
FHLLN-Pg (mm)	-9,4 ± 3,9	-6,9 ± 4	<0,001	-5,8 ± 5,9	-2,9 ± 6,6	0,001	-9,8 ± 4,3	-7,5 ± 4,6	0,017	-5,2 ± 1,9	-2,1 ± 1,3	<0,001
B-HRD (mm)	85,2 ± 5,9	88,5 ± 6,7	<0,001	82,7 ± 7,4	86,6 ± 6,9	<0,001	85,3 ± 5,6	88,9 ± 5,8	0,002	83,5 ± 4,9	87,5 ± 5	<0,001
B-VRD (mm)	44,8 ± 8,7	47,7 ± 9	<0,001	46,4 ± 5,7	48,7 ± 5,1	0,001	43,8 ± 7,9	46,3 ± 7,6	<0,001	43,8 ± 8,7	47,1 ± 7,6	0,002
Pg-HRD (mm)	94,2 ± 5	97,5 ± 4,4	<0,001	95,4 ± 8,2	99,2 ± 6,8	<0,001	93,8 ± 5,1	97,4 ± 5	<0,001	96,8 ± 6,6	100,6 ± 7,4	<0,001
Pg-VRD (mm)	46,9 ± 8,3	50,2 ± 7,9	<0,001	48,7 ± 7,8	51,6 ± 7,8	<0,001	45,6 ± 7	48,5 ± 7,7	<0,001	47,8 ± 8,4	51,3 ± 7,8	<0,001

Tablo 4.8 (Devam)

	SII/B1-MA			SII/B2-MA			SII/B1-TA			SII/B2-TA		
	T0	T1	P	T0	T1	P	T0	T1	P	T0	T1	P
Maksillo-Mandibular Ölçümler												
ANB (°)	6,5 ± 1,8	3,2 ± 2,1	<0,001	6,4 ± 1,9	3,3 ± 2,4	<0,001	6,1 ± 1	3,1 ± 1,4	<0,001	6,8 ± 2,1	3 ± 2,1	<0,001
KONVEKSİTE (°)	11,4 ± 1,7	7,4 ± 1,7	<0,001	8 ± 2,7	5,1 ± 3,1	<0,001	10,7 ± 2,7	6,9 ± 2,2	<0,001	7,4 ± 2,2	5,1 ± 2,3	<0,001
Witts (mm)	5,2 ± 1,2	2 ± 1,3	<0,001	5,2 ± 1,6	1,2 ± 1,5	<0,001	5,3 ± 1,4	2,1 ± 1,1	<0,001	5,6 ± 1,4	1,2 ± 1,7	<0,001
Düzlemler Arası Ölçümler												
SN/PP (°)	8,8 ± 1,4	9 ± 1,5	0,062	8,7 ± 1	9 ± 0,9	0,313	8,6 ± 1,1	8,7 ± 1	0,451	8,6 ± 0,9	8,8 ± 1	0,205
Ocel/SN (°)	16 ± 3,7	17,2 ± 3,9	0,035	16,9 ± 3,2	19,2 ± 3,7	<0,001	16,3 ± 3,5	17,9 ± 3,7	<0,001	17,8 ± 4,7	20,2 ± 4,9	<0,001
PP/MP (°)	23,3 ± 3,8	24,1 ± 3,9	<0,001	22,9 ± 3,3	24 ± 3,9	0,002	23 ± 2,7	23,9 ± 2,8	<0,001	22,7 ± 4	23,9 ± 3,8	<0,001
SN/GoGn (°)	32,1 ± 3,5	33,1 ± 3,4	<0,001	31,6 ± 3,6	33 ± 3,7	<0,001	31,6 ± 3	32,7 ± 3,2	<0,001	31,3 ± 3,8	32,7 ± 3,8	<0,001
FMA (°)	25,4 ± 4,1	25,7 ± 4,2	0,542	24 ± 3,6	24,6 ± 3,7	0,386	25,3 ± 4,7	25,7 ± 4,4	0,379	23,3 ± 4,6	23,6 ± 4,7	0,218
Vertikal İskeletsel Ölçümler												
N-Me (mm)	106,2 ± 6,1	111,1 ± 5,8	<0,001	105 ± 4,2	110,2 ± 4,3	<0,001	107,3 ± 4,6	112,7 ± 5,9	<0,001	105,3 ± 4,4	110,5 ± 4,4	<0,001
S-Go (mm)	70,4 ± 4,7	74,3 ± 6,1	<0,001	72,3 ± 5,6	76,2 ± 5,6	0,002	70,7 ± 5,4	74,8 ± 4,3	<0,001	72,5 ± 6	76,5 ± 6,4	<0,001
ANS-Me (mm)	59,5 ± 4,8	63,2 ± 4,3	<0,001	59,4 ± 5,4	63,3 ± 5,4	<0,001	60,5 ± 4,6	64,5 ± 5,7	<0,001	58,9 ± 4,4	63,2 ± 4	<0,001
S-Go/N-Me (%)	66,4 ± 3,2	66,9 ± 4,1	0,324	68,9 ± 4,5	69,2 ± 5,1	0,731	65,9 ± 3,9	66,5 ± 3,5	0,290	68,9 ± 4,8	69,4 ± 5,7	0,449

Tablo 4.8 (Devam)

	SII/B1-MA			SII/B2-MA			SII/B1-TA			SII/B2-TA		
	T0	T1	P	T0	T1	P	T0	T1	P	T0	T1	P
Gonyal Açığı (°)	126,7 ± 5,7	128,9 ± 5,9	<0,001	128,7 ± 8,5	131,7 ± 7,7	<0,001	127,5 ± 5,9	129,9 ± 6,3	0,013	124 ± 6,8	127,2 ± 7,1	<0,001
Saddle Açısı (°)	122,9 ± 5	122,8 ± 5,1	0,935	121,8 ± 4,5	122,1 ± 4,9	0,619	123,5 ± 5,3	123,8 ± 4,8	0,690	122,9 ± 5,3	123,5 ± 4,6	0,226
Artiküler Açığı (°)	142,1 ± 4,8	142,5 ± 5,3	0,741	139,4 ± 5,8	139,9 ± 5,6	0,059	139,7 ± 6,4	140,2 ± 6,1	0,567	142,9 ± 6,4	143,3 ± 6,7	0,668
Dentoalveolar Ölçümler												
Ü1-PP (°)	116,7 ± 5,1	112,9 ± 5,2	<0,001	104,1 ± 5,3	110,1 ± 5,3	<0,001	117,7 ± 5	115,5 ± 4,5	<0,001	100,1 ± 7,4	104,3 ± 6,5	<0,001
Ü1-NA (°)	25,7 ± 4,5	22,8 ± 4,6	<0,001	13,4 ± 4,3	17,4 ± 4,3	<0,001	26,6 ± 4,6	24,9 ± 4,5	<0,001	12,8 ± 3,6	15,9 ± 3,2	<0,001
Ü1-NA (mm)	5,8 ± 1,7	3,9 ± 2,2	<0,001	1,2 ± 1,5	3,9 ± 1,4	<0,001	5,2 ± 1,7	4,1 ± 1,6	<0,001	0,4 ± 1,6	2,7 ± 1,7	<0,001
Ü1-VRD (mm)	54,5 ± 4,2	53,3 ± 4,7	<0,001	50,5 ± 5	53,9 ± 5,1	<0,001	53 ± 2,4	52,2 ± 2,5	0,02	47,8 ± 4,5	49,9 ± 4,7	<0,001
Ü1-HRD (mm)	25,8 ± 2,9	27 ± 2,6	<0,001	26,4 ± 2,9	25,5 ± 3	<0,001	26 ± 2,6	26,7 ± 2,8	0,003	27 ± 2,6	26,2 ± 2,6	0,018
IMPA (°)	96,8 ± 3,9	99,4 ± 4,1	<0,001	93,3 ± 5,3	95,4 ± 5,1	<0,001	96,1 ± 5,6	99,8 ± 6,1	<0,001	92,9 ± 9,9	95,2 ± 10,2	<0,001
A1-NB (°)	26,9 ± 2,5	31 ± 3,2	<0,001	22 ± 6,6	24,2 ± 6,7	0,003	25,2 ± 3,8	30,8 ± 3,8	<0,001	21 ± 5,8	23,5 ± 5,8	<0,001
A1-NB (mm)	4,5 ± 1,1	6,1 ± 1,2	<0,001	3,6 ± 2,3	4,6 ± 1,8	0,01	4,1 ± 1,8	6,4 ± 1,8	<0,001	3 ± 2,8	4,1 ± 3	<0,001
A1-HRD (mm)	34,4 ± 2,7	35,1 ± 2,8	0,003	33,8 ± 2,5	34,6 ± 2,5	<0,001	34,1 ± 2	35,1 ± 2,2	<0,001	33,2 ± 2,9	34,1 ± 3	<0,001
A1-VRD (mm)	59,9 ± 6,1	61,3 ± 6	<0,001	55,2 ± 4,4	56,2 ± 4,7	<0,001	56,6 ± 4,8	58,9 ± 4,5	<0,001	54,5 ± 5,2	55,8 ± 5,5	<0,001
A1-Ü1 (°)	124,1 ± 4,7	124,6 ± 5,6	0,525	140,2 ± 9,5	136 ± 10	<0,001	125,9 ± 6,5	125 ± 6,4	0,380	144,5 ± 14,6	140,5 ± 15,5	<0,001
Overjet (mm)	6,8 ± 1,3	1,9 ± 1	<0,000	3,7 ± 0,9	2,6 ± 1,9	0,027	7,1 ± 1,2	1,7 ± 0,5	<0,001	3,7 ± 0,8	2,7 ± 2,1	0,077
Overbite (mm)	3 ± 1,6	0,7 ± 1,6	<0,000	5,2 ± 2	1,5 ± 1,9	<0,001	4,1 ± 1,5	1,2 ± 1,9	<0,001	5,5 ± 1,2	2,1 ± 1,7	<0,001

Tablo 4.8 (Devam)

	SII/B1-MA			SII/B2-MA			SII/B1-TA			SII/B2-TA		
	T0	T1	p	T0	T1	p	T0	T1	p	T0	T1	p
Yumuşak Doku Ölçümleri												
Gl' - Sb' - Pg' (°)	18,9 ± 4	16,4 ± 3,3	<0,001	15,8 ± 2,5	14,7 ± 2,3	<0,001	19,8 ± 6,1	17,4 ± 5,8	<0,001	15,9 ± 2,6	14,3 ± 2,7	<0,001
Nazolabial Açığı (°)	108,6 ± 7,4	109,6 ± 6,3	0,322	116,8 ± 9,8	115,1 ± 6,2	0,293	113,7 ± 7,4	114,4 ± 7,3	0,693	116,2 ± 7,4	114,6 ± 7,4	<0,001
Ls-HRD (mm)	64 ± 7,1	64,5 ± 6,4	0,512	61,6 ± 7,5	62,2 ± 6,9	0,260	65,6 ± 7,2	66,1 ± 6,8	0,272	65,7 ± 6,8	66,4 ± 6,6	0,392
Ls-VRD (mm)	70,7 ± 8,3	69,7 ± 9,6	0,293	69,9 ± 5,1	73,2 ± 5,2	<0,001	70 ± 6,7	69,4 ± 5,9	0,077	67 ± 6,3	69,8 ± 6,5	0,003
Li-HRD (mm)	76,8 ± 7,8	78,3 ± 8	0,001	73,5 ± 7,5	75,4 ± 6,8	<0,001	77,4 ± 6,7	79 ± 6,3	<0,001	76,4 ± 6,9	78,3 ± 7,2	<0,001
Li-VRD (mm)	65,1 ± 9,9	67,3 ± 10,5	0,003	68,4 ± 8,2	71,1 ± 9,2	0,001	65,7 ± 7,1	68,4 ± 6,7	<0,001	63 ± 7,9	65,8 ± 8	<0,001
Pg'-HRD (mm)	95,8 ± 7,2	98,5 ± 7,3	0,004	94,5 ± 7,9	97,7 ± 6,3	0,001	97,9 ± 8,2	100,6 ± 8,5	<0,001	96,9 ± 6,8	100 ± 6,8	<0,001
Pg'-VRD (mm)	57,1 ± 9,5	60,3 ± 8,7	<0,001	61,9 ± 9,3	64,7 ± 8,3	0,04	54,9 ± 9,1	57,9 ± 8,8	<0,001	56,5 ± 9,7	59,2 ± 9,5	<0,001

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır. (p<0,05) p: Eşleştirilmiş örneklem t testi

4.5. Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin Aparey Tipine ve Maloklüzyon Tipine Göre Karşılaştırılması

SII/B1-MA ve SII/B2-MA gruplarında tedavi ile oluşan değişimler incelendiğinde; maksiller, mandibular, düzlemler arası ve vertikal iskeletsel parametrelerde maloklüzyon tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 4.9).

Maksillo-mandibular ölçümlere bakıldığında konveksite açısındaki azalmanın Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak daha yüksek olduğu bulunurken; Witts (mm) değerindeki azalmanın ise Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda daha fazla olduğu tespit edildi (sırasıyla $p<0,01$; $p<0,05$ Tablo 4.9).

Dentoalveolar parametreler değerlendirildiğinde; ; Ü1-PP°, Ü1-NA°, Ü1-NA (mm) ve Ü1-VRD (mm) değerlerinin SII/B1-MA grubunda azalma, SII/B2-MA grubunda ise artış gösterdiği belirlendi ve tedavi sonunda bu ölçümlerde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğu görüldü ($p<0,001$; Tablo 4.9). Ü1-HRD (mm) ölçümünde ise; SII/B1-MA grubunda artış, SII/B2-MA grubunda azalma olduğu saptandı ve tedavi sonundaki değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak önemli ölçüde olduğu tespit edildi ($p<0,001$; Tablo 4.9). Alt keserlerin konumlarını gösteren parametrelerden sadece A1-NB° değerinde Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubuna göre anlamlı düzeyde fazla artış olduğu bulundu ($p<0,05$; Tablo 4.9). İnterinsizal açının SII/B1-MA grubunda arttığı görülürken, SII/B2-MA grubunda azaldığı tespit edildi ve tedavi sonunda bu parametrede iki grup arasında istatistiksel olarak önemli miktarda fark olduğu saptandı ($p<0,001$; Tablo 4.9). Overjet (mm) miktarının Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda, overbite (mm) miktarının ise Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla azaldığı tespit edildi (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,05$ Tablo 4.9).

Yumuşak doku ölçümlerine ait değişimler incelendiğinde; Gl'-Sn'-Pg'° değerindeki azalmanın SII/B1-MA grubunda SII/B2-MA grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksek olduğu bulundu ($p<0,05$ Tablo 4.9) Ls-VRD (mm) uzunluğunun SII/B1-MA grubunda azalma, SII/B2-MA

grubunda ise artış gösterdiği saptandı ve tedavi sonunda değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu tespit edildi ($p<0,01$; Tablo 4.9).

SII/B1-TA ve SII/B2-TA gruplarında tedavi ile oluşan değişiklikler incelendiğinde; maksiller, mandibular, vertikal iskeletsel ölçümler ile ilgili parametrelerde maloklüzyon tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.9).

Maksillo-mandibular ölçümler değerlendirildiğinde; konveksite açısındaki azalmanın SII/B1-TA grubunda SII/B2-TA grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde fazla olduğu tespit edilirken; Witts (mm) değerindeki azalmanın ise SII/B2-TA grubunda istatistiksel olarak daha yüksek olduğu saptandı. (sırasıyla, $p<0,01$; $p<0,05$; Tablo 4.9).

Düzlemler arası parametreler incelendiğinde; Occl/SN° değerinin SII/B2-TA grubunda SII/B1-TA grubuna göre istatistiksel olarak önemli ölçüde fazla artış gösterdiği bulundu ($p<0,01$; Tablo 4.9).

Dentoalveolar ölçümlere ait değişimler incelendiğinde; Ü1-PP°, Ü1-NA°, Ü1-NA (mm) ve Ü1-VRD (mm) değerlerinin SII/B1-TA grubunda azalma, SII/B2-TA grubunda ise artış gösterdiği saptandı ve tedavi sonunda bu ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde fark tespit edildi ($p<0,001$; Tablo 4.9). Ü1-HRD (mm) uzunluğunda ise; Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonda artış, Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonda azalma olduğu görüldü ve tedavi sonundaki değişimin iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ölçüde olduğu belirlendi ($p<0,001$; Tablo 4.9). IMPA°, A1-NB°, A1-NB (mm) ve A1-VRD (mm) parametrelerindeki artışın SII/B1-TA grubunda SII/B2-TA grubuna göre istatistiksel olarak önemli ölçüde yüksek olduğu tespit edildi (sırasıyla, $p<0,01$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,05$ Tablo 4.9). Tedavi sonunda interinsizal açısındaki azalmanın Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda daha fazla olduğu; overjet (mm) uzunluğundaki azalmanın ise Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda daha yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$; $p<0,001$ Tablo 4.9).

Yumuşak doku ölçümlerine bakıldığında; Gl'-Sn'-Pg'° açısındaki azalmanın Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu tespit edildi ($p<0,05$; Tablo 4.9). Ls-VRD (mm) uzunluğunda SII/B1-TA grubunda azalma, SII/B2-TA grubunda ise artış olduğu saptandı ve tedavi sonundaki değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak önemli ölçüde farklı olduğu belirlendi ($p<0,001$; Tablo 4.9).

SII/B1-MA ve SII/B1-TA gruplarında tedavi ile oluşan değişiklikler incelendiğinde; maksiller, mandibular, maksillo-mandibular, düzlemler arası, vertikal iskeletsel ve yumuşak doku ölçümlerinde kullanılan aparey tipine göre istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmadı (Tablo 4.10).

Dentoalveolar parametrelere ait ölçümler değerlendirildiğinde; üst kesici dişlerin kemik kaidesi içindeki konumunu gösteren Ü1-PP°, Ü1-NA° ve Ü1-NA (mm) değerlerindeki azalmanın monoblok grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu bulundu (sırasıyla $p<0,05$; $p<0,01$; $p<0,01$ Tablo 4.10). Alt kesici dişlerinin kemik kaidesi içindeki konumunu gösteren IMPA°, A1-NB°, A1-NB (mm), A1-VRD (mm) ölçümlerinde tedavi sonunda twin blok grubunda istatistiksel olarak önemli ölçüde daha fazla artış olduğu tespit edildi (sırasıyla $p<0,05$; $p<0,05$; $p<0,01$; $p<0,05$; Tablo 4.10).

SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında tedavi ile oluşan değişiklikler değerlendirildiğinde; maksiller, mandibular, maksillo-mandibular, düzlemler arası, vertikal iskeletsel, yumuşak doku ölçümlerinde istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı bir fark görülmedi (Tablo 4.10).

Dentoalveolar ölçümlere bakıldığında; Ü1-PP°, Ü1-NA° ve Ü1-VRD (mm) parametrelerindeki artışın monoblok grubunda twin blok grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı miktarda büyük olduğu tespit edildi ($p<0,05$; Tablo 4.10).

Tablo 4. 9 Tedavi ile oluşan değişikliklerin maloklüzyon tiplerine göre karşılaştırılması

	SII/B1-MA	SII/B2-MA		SII/B1-TA	SII/B2-TA	
	Ort±Ss	Ort±Ss	p	Ort±Ss	Ort±Ss	p
Maksiller Ölçümler						
SNA (°)	-1,1 ± 1,2	-0,8 ± 1,1	0,475	-0,8 ± 1	-1,3 ± 1,5	0,244
Co-A (mm)	0,7 ± 1,6	-0,6 ± 4	0,151	0,4 ± 2,2	-0,6 ± 3,7	0,319
FH L N-A (mm)	-0,4 ± 2,1	-0,2 ± 2	0,744	-0,6 ± 1,6	-0,9 ± 2,2	0,666
A-HRD (mm)	1,3 ± 2,4	1 ± 0,7	0,511	1,1 ± 1,5	0,9 ± 0,6	0,697
A-VRD (mm)	1 ± 3,4	-0,8 ± 3,5	0,105	0,5 ± 1,5	-1,1 ± 2,7	0,044
Manibular Ölçümler						
SNB (°)	2,2 ± 2,2	2,3 ± 1	0,855	2,2 ± 0,7	2,4 ± 0,8	0,342
Co-Gn (mm)	4,2 ± 2,8	4 ± 2,6	0,865	4,8 ± 2,7	4,8 ± 1,7	0,918
Co-Go (mm)	2,5 ± 1,2	2,3 ± 1,5	0,604	2,3 ± 1	2,7 ± 0,7	0,176
Go-Me (mm)	2 ± 2,5	2,1 ± 2,7	0,908	1,7 ± 2,7	2,6 ± 1,6	0,243
FHLN-Pg (mm)	2,5 ± 1	2,9 ± 3,5	0,573	2,3 ± 3,7	3 ± 1,6	0,507
B-HRD (mm)	3,3 ± 3,2	3,9 ± 2,6	0,533	3,6 ± 4,1	4 ± 1,3	0,748
B-VRD (mm)	2,9 ± 3,2	2,3 ± 2,7	0,508	2,5 ± 1,4	3,3 ± 3,6	0,374
Pg-HRD (mm)	3,3 ± 3,4	3,8 ± 3,5	0,610	3,6 ± 1,3	3,8 ± 1,8	0,680
Pg-VRD (mm)	3,3 ± 2	2,9 ± 2,1	0,617	2,8 ± 1,5	3,5 ± 1	0,166
Maksillo-Mandibular Ölçümler						
ANB (°)	-3,3 ± 1,9	-3,1 ± 1,6	0,764	-3 ± 1,3	-3,8 ± 1,4	0,106
KONVEKSİTE (°)	-4 ± 0,7	-2,9 ± 1,4	0,002	-3,9 ± 1,9	-2,3 ± 0,5	0,002
Witts (mm)	-3,2 ± 1,3	-4,1 ± 1,4	0,042	-3,2 ± 0,9	-4,4 ± 1,6	0,013
Düzlemler Arası Ölçümler						
SN/PP (°)	0,2 ± 0,5	0,2 ± 1	0,801	0,2 ± 0,9	0,2 ± 0,6	0,917
Occl/SN (°)	1,7 ± 0,7	2,3 ± 1,8	0,168	1,6 ± 0,7	2,4 ± 0,7	0,004
PP/MP (°)	0,8 ± 0,4	1,1 ± 1,3	0,310	0,9 ± 0,7	1,2 ± 0,6	0,268
SN/GoGn (°)	1 ± 0,6	1,4 ± 0,7	0,077	1,1 ± 0,7	1,4 ± 0,5	0,176
FMA (°)	0,3 ± 2,5	0,7 ± 3,5	0,696	0,4 ± 1,8	0,3 ± 1	0,902
Vertikal İskeletsel Ölçümler						
N-Me (mm)	4,9 ± 3,6	5,2 ± 4,8	0,837	5,4 ± 3,4	5,2 ± 1,6	0,868
S-Go (mm)	3,9 ± 3	3,9 ± 5,2	0,975	4,1 ± 2	4 ± 2,7	0,908
ANS-Me (mm)	3,7 ± 1,6	3,6 ± 2,6	0,857	4 ± 1,9	4,4 ± 1,9	0,597
S-Go/N-Me (%)	0,8 ± 2,2	0,3 ± 4	0,597	0,6 ± 2,3	0,5 ± 2,8	0,948

Tablo 4.9 (Devam)

	SII/B1-MA	SII/B2-MA		SII/B1-TA	SII/B2-TA	
	Ort±Ss	Ort±Ss	p	Ort±Ss	Ort±Ss	p
Gonyal Açığı (°)	2,2 ± 2,2	3 ± 2,4	0,283	2,4 ± 3,7	3,1 ± 1,8	0,513
Saddle Açısı (°)	-0,1 ± 3,2	0,3 ± 2,8	0,699	0,3 ± 2,7	0,6 ± 1,8	0,714
Artiküler Açığı (°)	0,4 ± 5,7	0,4 ± 1	0,979	0,6 ± 4,2	0,4 ± 3,7	0,897
Dentoalveolar Ölçümler						
Ü1 - PP (°)	-3,7 ± 2,1	6,1 ± 3	<0,001	-2,1 ± 1,9	4,2 ± 2	<0,001
Ü1- NA (°)	-3 ± 1,4	4 ± 1,2	<0,001	-1,8 ± 0,8	3,1 ± 0,8	<0,001
Ü1- NA (mm)	-1,9 ± 1	2,7 ± 0,8	<0,001	-1,1 ± 0,6	2,4 ± 1,5	<0,001
Ü1-HRD (mm)	1,2 ± 1,4	-0,9 ± 0,7	<0,001	0,7 ± 0,9	-0,7 ± 1,1	<0,001
Ü1-VRD (mm)	-1,2 ± 0,9	3,3 ± 1,6	<0,001	-0,8 ± 1,2	2,1 ± 1,5	<0,001
IMPA (°)	2,6 ± 1,3	2 ± 0,9	0,125	3,6 ± 1,6	2,3 ± 0,9	0,006
A1-NB (°)	4 ± 1,9	2,3 ± 3,1	0,03	5,5 ± 1,7	2,4 ± 0,7	<0,001
A1-NB (mm)	1,6 ± 0,8	1 ± 1,5	0,088	2,3 ± 0,4	1,1 ± 0,8	<0,001
A1-HRD (mm)	0,7 ± 1	0,8 ± 0,8	0,582	0,9 ± 0,6	0,9 ± 0,6	0,731
A1-VRD (mm)	1,4 ± 1	1 ± 0,6	0,184	2,3 ± 1,3	1,3 ± 8	0,01
A1-Ü1 (°)	0,5 ± 4	-4,2 ± 2,5	<0,001	-0,9 ± 4,3	-4 ± 2,9	0,021
Overjet (mm)	-4,9 ± 1	-1,1 ± 2,1	<0,001	-5,4 ± 0,9	-1 ± 2,1	<0,001
Overbite (mm)	-2,4 ± 2,3	-3,7 ± 1,8	0,047	-3 ± 1,9	-3,4 ± 1,5	0,430
Yumuşak Doku Ölçümleri						
Gl' - Sb' - Pg' (°)	-2,5 ± 2,3	-1,1 ± 0,7	0,018	-2,4 ± 1,2	-1,5 ± 0,6	0,011
Nazolabial Açığı (°)	1 ± 4,6	-1,7 ± 7,3	0,151	0,6 ± 6,6	-1,6 ± 1,4	0,198
Ls-HRD (mm)	0,5 ± 3,4	0,6 ± 2,4	0,882	0,5 ± 1,9	0,7 ± 3,2	0,822
Ls-VRD (mm)	-1 ± 4,7	3,3 ± 3	0,001	-0,7 ± 1,5	2,8 ± 3,1	<0,001
Li-HRD (mm)	1,3 ± 1,4	1,8 ± 1,8	0,269	1,7 ± 1,2	1,8 ± 1,3	0,710
Li-VRD (mm)	2,2 ± 3,2	2,7 ± 3,3	0,590	3,3 ± 1,7	2,9 ± 2,1	0,486
Pg'-HRD (mm)	2,7 ± 4,1	3,2 ± 3,6	0,668	2,8 ± 2,2	3,1 ± 2,6	0,677
Pg'-VRD (mm)	3,2 ± 3,7	2,8 ± 5,8	0,510	3 ± 1,3	2,7 ± 1,6	0,714

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır. (p<0,05) p: Bağımsız örneklem t testi

Tablo 4. 10 Tedavi ile oluşan değişikliklerin aparey tiplerine göre karşılaştırılması

	SII/B1-MA	SII/B1-TA		SII/B2-MA	SII/B2-TA	
	Ort±Ss	Ort±Ss	p	Ort±Ss	Ort±Ss	p
Maksiller Ölçümler						
SNA (°)	-1,1 ± 1,2	-0,8 ± 1	0,422	-0,8 ± 1,1	-1,3 ± 1,5	0,279
Co-A (mm)	0,7 ± 1,6	0,4 ± 2,2	0,625	-0,6 ± 4	-0,6 ± 3,7	0,983
FH L N-A (mm)	-0,4 ± 2,1	-0,6 ± 1,6	0,746	-0,2 ± 2	-0,9 ± 2,2	0,350
A-HRD (mm)	1,3 ± 2,4	1,1 ± 1,5	0,698	1 ± 0,7	0,9 ± 0,6	0,921
A-VRD (mm)	1 ± 3,4	0,5 ± 1,5	0,583	-0,8 ± 3,5	-1,1 ± 2,7	0,807
Manibular Ölçümler						
SNB (°)	2,2 ± 2,2	2,2 ± 0,7	0,955	2,3 ± 1	2,4 ± 0,8	0,571
Co-Gn (mm)	4,2 ± 2,8	4,8 ± 2,7	0,491	4 ± 2,6	4,8 ± 1,7	0,291
Co-Go (mm)	2,5 ± 1,2	2,3 ± 1	0,565	2,3 ± 1,5	2,7 ± 0,7	0,296
Go-Me (mm)	2 ± 2,5	1,7 ± 2,7	0,691	2,1 ± 2,7	2,6 ± 1,6	0,528
FHLN-Pg (mm)	2,5 ± 1	2,3 ± 3,7	0,891	2,9 ± 3,5	3 ± 1,6	0,883
B-HRD (mm)	3,3 ± 3,2	3,6 ± 4,1	0,797	3,9 ± 2,6	4 ± 1,3	0,923
B-VRD (mm)	2,9 ± 3,2	2,5 ± 1,4	0,631	2,3 ± 2,7	3,3 ± 3,6	0,335
Pg-HRD (mm)	3,3 ± 3,4	3,6 ± 1,3	0,677	3,8 ± 3,5	3,8 ± 1,8	0,970
Pg-VRD (mm)	3,3 ± 2	2,8 ± 1,5	0,471	2,9 ± 2,1	3,5 ± 1	0,366
Maksillo-Mandibular Ölçümler						
ANB (°)	-3,3 ± 1,9	-3 ± 1,3	0,621	-3,1 ± 1,6	-3,8 ± 1,4	0,191
KONVEKSİTE (°)	-4 ± 0,7	-3,9 ± 1,9	0,691	-2,9 ± 1,4	-2,3 ± 0,5	0,099
Witts (mm)	-3,2 ± 1,3	-3,2 ± 0,9	0,900	-4,1 ± 1,4	-4,4 ± 1,6	0,541
Düzlemler Arası Ölçümler						
SN/PP (°)	0,2 ± 0,5	0,2 ± 0,9	0,96	0,2 ± 1	0,2 ± 0,6	0,889
Occl/SN (°)	1,7 ± 0,7	1,6 ± 0,7	0,777	2,3 ± 1,8	2,4 ± 0,7	0,824
PP/MP (°)	0,8 ± 0,4	0,9 ± 0,7	0,594	1,1 ± 1,3	1,2 ± 0,6	0,879
SN/GoGn (°)	1 ± 0,6	1,1 ± 0,7	0,678	1,4 ± 0,7	1,4 ± 0,5	0,945
FMA (°)	0,3 ± 2,5	0,4 ± 1,8	0,913	0,7 ± 3,5	0,3 ± 1	0,704
Vertikal İskeletsel Ölçümler						
N-Me (mm)	4,9 ± 3,6	5,4 ± 3,4	0,690	5,2 ± 4,8	5,2 ± 1,6	0,987
S-Go (mm)	3,9 ± 3	4,1 ± 2	0,801	3,9 ± 5,2	4 ± 2,7	0,959
ANS-Me (mm)	3,7 ± 1,6	4 ± 1,9	0,580	3,6 ± 2,6	4,4 ± 1,9	0,331
S-Go/N-Me (%)	0,8 ± 2,2	0,6 ± 2,3	0,751	0,3 ± 4	0,5 ± 2,8	0,846

Tablo 4.10 (Devam)

	SII/B1-MA	SII/B1-TA		SII/B2-MA	SII/B2-TA	
	Ort±Ss	Ort±Ss	p	Ort±Ss	Ort±Ss	p
Gonyal Açığı (°)	2,2 ± 2,2	2,4 ± 3,7	0,840	3 ± 2,4	3,1 ± 1,8	0,891
Saddle Açığı (°)	-0,1 ± 3,2	0,3 ± 2,7	0,740	0,3 ± 2,8	0,6 ± 1,8	0,765
Artiküler Açığı (°)	0,4 ± 5,7	0,6 ± 4,2	0,908	0,4 ± 1	0,4 ± 3,7	0,976

Dentoalveolar Ölçümler

Ü1-PP (°)	-3,7 ± 2,1	-2,1 ± 1,9	0,014	6,1 ± 3	4,2 ± 2	0,043
Ü1-NA (°)	-3 ± 1,4	-1,8 ± 0,8	0,002	4 ± 1,2	3,1 ± 0,8	0,02
Ü1-NA (mm)	-1,9 ± 1	-1,1 ± 0,6	0,006	2,7 ± 0,8	2,4 ± 1,5	0,377
Ü1-HRD (mm)	1,2 ± 1,4	0,7 ± 0,9	0,172	-0,9 ± 0,7	-0,7 ± 1,1	0,562
Ü1-VRD (mm)	-1,2 ± 0,9	-0,8 ± 1,2	0,183	3,3 ± 1,6	2,1 ± 1,5	0,029
IMPA (°)	2,6 ± 1,3	3,6 ± 1,6	0,027	2 ± 0,9	2,3 ± 0,9	0,386
A1-NB (°)	4 ± 1,9	5,5 ± 1,7	0,011	2,3 ± 3,1	2,4 ± 0,7	0,849
A1-NB (mm)	1,6 ± 0,8	2,3 ± 0,4	0,003	1 ± 1,5	1,1 ± 0,8	0,809
A1-HRD (mm)	0,7 ± 1	0,9 ± 0,6	0,317	0,8 ± 0,8	0,9 ± 0,6	0,857
A1-VRD (mm)	1,4 ± 1	2,3 ± 1,3	0,018	1 ± 0,6	1,3 ± 0,8	0,337
A1-Ü1 (°)	0,5 ± 4	-0,9 ± 4,3	0,270	-4,2 ± 2,5	-4 ± 2,9	0,800
Overjet (mm)	-4,9 ± 1	-5,4 ± 0,9	0,113	-1,1 ± 2,1	-1 ± 2,1	0,917
Overbite (mm)	-2,4 ± 2,3	-3 ± 1,9	0,402	-3,7 ± 1,8	-3,4 ± 1,5	0,637

Yumuşak Doku Ölçümleri

Gl' - Sb' - Pg' (°)	-2,5 ± 2,3	-2,4 ± 1,2	0,845	-1,1 ± 0,7	-1,5 ± 0,6	0,113
Nazolabial Açığı (°)	1 ± 4,6	0,6 ± 6,6	0,852	-1,7 ± 7,3	-1,6 ± 1,4	0,953
Ls-HRD (mm)	0,5 ± 3,4	0,5 ± 1,9	0,967	0,6 ± 2,4	0,7 ± 3,2	0,916
Ls-VRD (mm)	-1 ± 4,7	-0,7 ± 1,5	0,749	3,3 ± 3	2,8 ± 3,1	0,621
Li-HRD (mm)	1,3 ± 1,4	1,7 ± 1,2	0,354	1,8 ± 1,8	1,8 ± 1,3	0,970
Li-VRD (mm)	2,2 ± 3,2	3,3 ± 1,7	0,174	2,7 ± 3,3	2,9 ± 2,1	0,879
Pg'-HRD (mm)	2,7 ± 4,1	2,8 ± 2,2	0,943	3,2 ± 3,6	3,1 ± 2,6	0,933
Pg'-VRD (mm)	3,2 ± 3,7	3 ± 1,3	0,861	2,8 ± 5,8	2,7 ± 1,6	0,980

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır. (p<0,05) p: Bağımsız örneklem t testi

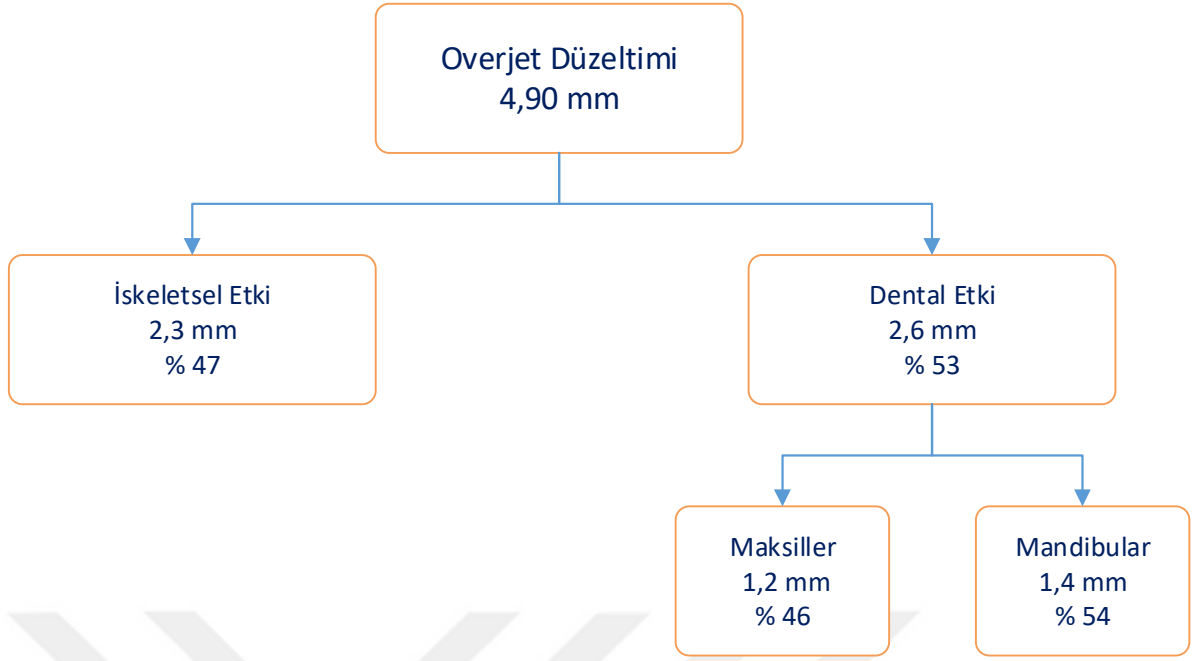
4.6.Overjetteki Düzelmnin İncelenmesi

Tedavi sonunda gruplardaki overjet değişimindeki iskeletsel ve dental etkilerin tespit edilmesi için A-VRD (mm), Pg-VRD (mm), Ü1-VRD (mm) ve A1-VRD (mm) parametrelerindeki değişimler kullanıldı.

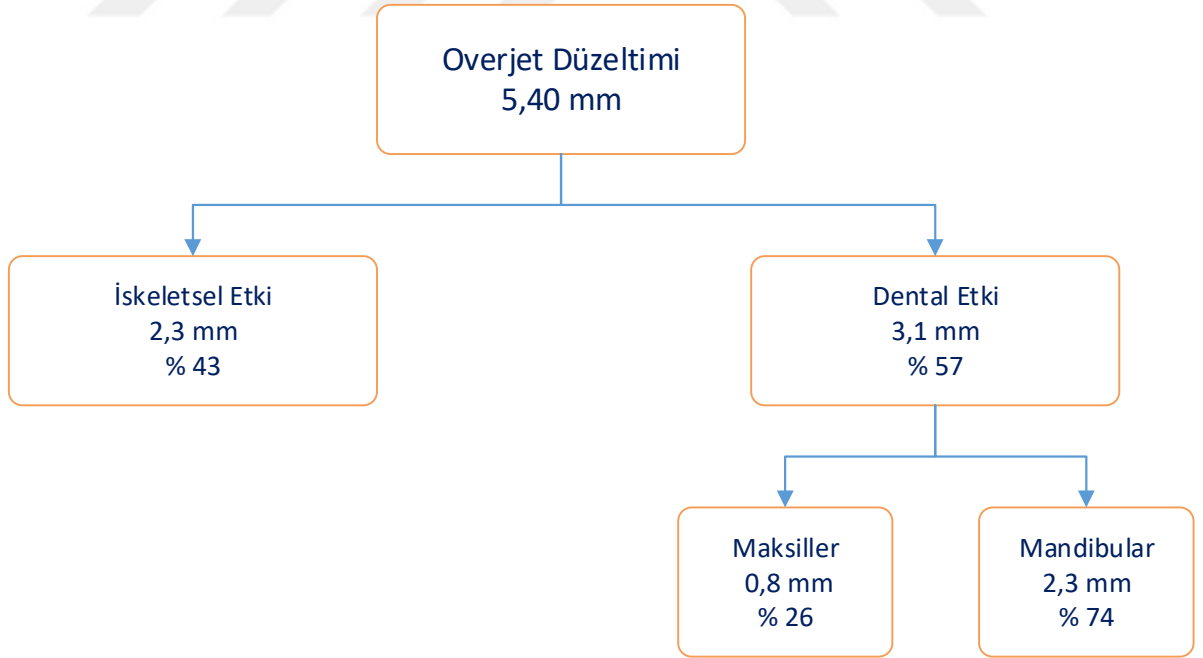
Çalışmamızda SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında tedavi başlangıcındaki üst keser dişlerin retrüzyonuna bağlı olarak yeterli overjet bulunmadığı için overjet düzeltimi bu gruplarda hesaplanamadı.

SII/B1-MA grubunda gözlenen 4,90 mm overjet düzeltiminin %47'sinin iskeletsel (A-VRD:1 mm, Pg-VRD:3,3 mm) ; %53'ünün (Ü1-VRD:-1,2 mm, A1-VRD: 1,4 mm) dental kaynaklı olduğu belirlendi. Tespit edilen dental overjet değişiminin %46 oranında (1,2 mm) maksiller, %54 oranında (1,4 mm) mandibular kaynaklı olduğu görüldü (Şekil 4.1).

SII/B1-TA grubunda gözlenen 5,40 mm overjet değişiminin ise %43 oranında iskeletsel (A-VRD: 0,5 mm, Pg-VRD:2,8 mm) olup %57 oranında (Ü1-VRD:-0,8 mm, A1-VRD: 2,3 mm) dental kaynaklı olduğu saptandı. Dental katkının %26'sının (0,8 mm) maksiller dişler, %74'ünün (2,3 mm) mandibular dişler tarafından sağlandığı belirlendi (Şekil 4.2).



Şekil 4. 1 SII/B1-MA grubundaki overjet düzeltim diagramı



Şekil 4. 2 SII/B1-TA grubundaki overjet düzeltim diagramı

5. TARTIŞMA

Sınıf II maloklüzyonlar toplumda en sık görülen anomaliler olarak bildirilmiştir.^(7, 8) Sınıf II anomaliler overjet miktarlarına göre Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 olarak iki alt gruba ayrılmıştır.⁽¹⁾ Bu iki grup arasında keser pozisyonlarına ek olarak iskeletsel, yumuşak doku ve profil açısından da farklılıklar olduğu bilinmektedir.⁽²⁾

Sınıf II maloklüzyonlar çeşitli iskeletsel ve dişsel kombinasyonlar şeklinde karşımıza çıkabilmektedir.⁽¹¹³⁾ Alt çene geriliğinin eşlik ettiği Sınıf II anomaliye sahip büyüme gelişim dönemindeki vakalarda, alt çeneyi önde konumlandırarak büyümesinin stimüle edilmesi amacıyla fonksiyonel apareyler kullanılmaktadır.⁽¹⁷⁾

Hareketli fonksiyonel apareylerden monoblok ve twin blok apareyleri; ekonomik oluşu, hasta tarafından takılıp çıkartılabilmesindeki kolaylık ve elde edilen sonuçların başarılı olması sebebiyle günümüzde sıklıkla tercih edilmektedir.^(17, 21) Bunun yanısıra twin blok apareyi alt-üst plakların birbirinden bağımsız olmasına bağlı olarak hasta konforunun daha iyi olması ve vakanın ihtiyacına göre farklı şekilde dizayn edilebilmesi (ekspansiyon vidası, itici zemberekler) gibi avantajlara sahiptir.^(22, 23)

Mcnamara ve Brudon⁽²⁴⁾ Sınıf II maloklüzyonların sadece sagittal ve vertikal bir problem olmadığını, aynı zamanda güçlü bir transversal birleşenin de olduğunu bildirmişlerdir. Maksillada varolan göreceli bir darlığın, mandibulayı hapsederek daha geride konumlanmasına sebep olabileceği rapor edilmiştir.⁽²⁵⁾

Guest ve ark.⁽¹²²⁾ Sınıf II olgularda hızlı maksiller genişletmenin etkilerini inceledikleri bir çalışmada; erken karışık dişlenme döneminde uygulanan üst çene genişletmesinin Sınıf II ilişkinin iskeletsel ve dental olarak iyileşmesine katkı sağladığını bildirilmişlerdir. Diğer yandan Volk ve ark.⁽¹²³⁾ ise, Sınıf II hastalarda maksiller genişletme sonrasında alt çenede görülen değişimleri değerlendirdikleri çalışmalarında; çalışma grubundaki bireylerin yarısında

Sınıf II ilişkinin düzeldiğini ancak bu düzelmenin mandibulanın fonksiyonel kaymasına bağlı olmadığını rapor etmişlerdir.

Reichenbach ve ark.⁽¹²⁴⁾ Sınıf II maloklüzyonun transversal boyutla ilişkisini ayakkabı ve ayak ilişkisine benzetmişlerdir. Ayakkabı maksillayı, ayak ise mandibulayı temsil etmektedir. Ayakkabının çok dar olduğu durumlarda ayağın öne doğru hareket etmesi imkansızdır. Ayakkabı genişletildiğinde ayak olması gereken pozisyona getirilebilmektedir. Yani maksillanın genişletilmesi mandibulanın kendiliğinden daha ileride pozisyonlanmasına neden olabilmektedir.

Sınıf II Bölüm 2 olgularda maksillanın darlığına ek olarak üst keser dişlerin retrüzyonu ile mandibula maksilla tarafından hapsedilip, geride konumlanabilmektedir.⁽¹²⁵⁾ Cleal ve Begole⁽¹²⁾ Sınıf II Blüm 2 maloklüzyonlu bireylerde dikleşmiş üst keserlerin protrüze edilmesinin oklüzyonu serbestleştirebileceğini ve bu sayede mandibulanın kapanış yolunun değişebileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Coşkuner⁽¹²⁶⁾ büyüme gelişim dönemindeki Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 olgularda uygulanan Quadhelix apanyi ile üst çene genişletmesi ve utility arklarla keser protrüzyonun etkinliklerini değerlendirdiği tez çalışmasında; tedavi sonunda her iki grupta da mandibuler uzunluklarda artış meydana geldiğini ancak Sınıf II Bölüm 2 hastalarda bu artışın daha fazla olduğunu ve mandibulanın daha anteriorda pozisyonlandığını rapor etmiştir. Araştırmacı bu farklılığı Sınıf II Divizyon 2 bireylerde keser açılarının değişmesine ve mandibulanın serbest hale gelmesine bağlamıştır.

Ortodonti pratiğinde sıklıkla kullanılan twin blok apanyinin monoblok apanyine göre en önemli avantajı, birbirinden bağımsız alt ve üst iki ayrı ısırma bloğundan meydana gelmesi ve fonksiyonel tedavi ile aynı zamanda üst çene genişletmesi yapılabilmesidir.^(22, 23)

Literatür incelendiğinde sıklıkla kullanılan hareketli fonksiyonel apanyelerden olan monoblok ve ekspansiyon vidalı twin blok apanyelerinin Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 anomaliye sahip bireylerde meydana getirdiği etkileri karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Retrospektif olarak planlanan bu

çalışanın amacı Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip büyüme gelişim dönemindeki hastalarda monoblok ve ekspansiyon vidalı twin blok apareylerinin iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokulardaki etkilerini incelemektir.

Mevcut tez çalışmamızın materyali Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi görmüş bireyler içerisinde dahil edilme kriterlerine uygun olduğu tespit edilen hastaların lateral sefalometrik ve el-bilek filmleri incelenerek oluşturuldu.

Çalışmamızda dahil edilme kriterleri belirlenirken, dahil edilecek hastaların Sınıf II maloklüzyona sahip olmasına dikkat edilmiştir. ANB° açısı alt ve üst çene arasındaki sagittal ilişkinin belirlenmesi amacıyla sıklıkla kullanılan bir parametredir.^(127, 128) Nazyon noktasının büyüme gelişimden etkilenmesi ve konumunun bireysel değişkenlik göstermesi sebebiyle Jacobson⁽¹²⁹⁾ maksillo-mandibular ilişkinin belirlenmesi amacıyla Witts (mm) ölçümünü alternatif olarak göstermiştir. Ancak Witts (mm) uzunluğu kesici ve molar dişlerin hareketlerinden ve dolayısıyla oklüzal düzlemdeki değişikliklerden etkilenmektedir.⁽¹³⁰⁾ Bu sebeple dahil edilme kriterlerinden Sınıf II maloklüzyon varlığı belirlenirken, ANB° açısı kullanılmış ve ANB \geq 4° olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Literatürde fonksiyonel apareylerin uygulanması ile alt çenenin vertikal gelişiminin arttığı, alt çenenin posterior rotasyona uğradığı ve alt yüz yüksekliğinin arttığı bildirilmiştir.^(120, 131, 132) Andresen aktivatörü uygulanan hastalarda yapılan bir uzun dönem çalışmada, relaps eğilimin dik yön boyutu artmış bireylerde daha fazla olduğu rapor edilmiştir.⁽¹³³⁾ Bunun yanısıra hipodiverjan yüz yapısı ve azalmış alt yüz yüksekliği Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonun karakteristik özelliklerindedir.^(50, 51) Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon vakalarında ise; sıklıkla hiperdiverjan yüz yapısı ve artmış alt yüz yüksekliği görülebilmektedir.^(13, 29) Gruplar arasındaki dik yön boyut farklılıklarını minimize etmek ve yukarıda belirtilen diğer sebeplerden dolayı çalışmamıza dik yön boyutu normal ya da azalmış bireylerin dahil edilmesine karar verilmiş ve SN/GoGn \leq 36° olmasına dikkat edilmiştir.

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerin dahil edilmesinde belirleyici özellik olarak overjet miktarının 4 mm'den fazla olmasına dikkat edilirken; Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip olguların belirlenmesinde karakteristik özelliklerinden olan artmış overbite ve azalmış üst keser açıları göz önünde bulundurulmuş ve overbite miktarı 3 mm'den fazla ve $\text{Ü1-PP} \leq 111^\circ$ olan olgular çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmamıza alt çene büyüme stimülasyonu amacıyla monoblok ya da ekspansiyon vidalı twin blok apareyi kullanılan hastalar dahil edilmiştir. Twin blok apareyine hastanın ihtiyacına göre eklenen yavaş genişletme vidasının ya da üç yönlü genişletme vidasının etkisini tespit etmek amacıyla vida bulunmayan twin blok apareyi kullanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Kombine maksiller protüzyon ve mandibular retrüzyon vakalarında; iskeletsel etkinin artırılması amacıyla fonksiyonel aparey ile ağızdışı kuvvetler birlikte uygulanabilmektedir.⁽⁸⁰⁾ Monoblok ve twin blok apareylerinin tek başına etkilerinin değerlendirilmesi için fonksiyonel aparey ile birlikte headgear apareyi uygulanan vakalar çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Fonksiyonel tedavi ile elde edilen başarının hastanın kronolojik yaşından çok büyüme gelişim dönemi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir.^(134, 135) Fishman⁽¹³⁴⁾ kemik yaşının belirlenmesinde el-bilek radyografilerinin kullanılmasının stabil ve uygun olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle iskeletsel gelişim döneminin belirlenmesinde hastalardan alınan el-bilek röntgenlerinden yararlanılmıştır. Fonksiyonel apareylerin tedavi zamanlaması konusunda literatürde farklı görüşler mevcuttur. Bazı araştırmacılar pubertal atılım dönemi öncesinde etkili olduğunu savunurken^(92, 136); bazıları ise en uygun zamanın pubertal atılım dönemi ya da hemen sonrası olduğunu savunmuşlardır.^(17, 87, 94) Çalışmamıza pubertal atılımın hemen öncesi (S) ve pubertal atılım (MP3cap) döneminde bulunan bireyler dahil edilmiştir.

Sabit ya da hareketli mekanikler kullanılarak yapılan ortodontik tedavilerin dişlerin ve çenelerin pozisyonlarını etkileyebileceği düşünüldüğünden daha önce ortodontik tedavi görmüş hastalar çalışma dışı tutulmuştur. Çalışma grubundaki bireylerin kraniyofasiyal yapıları arasında farklı değişkenlerin

olmaması amacıyla kraniyofasiyal anomali ya da sistemik hastalığa sahip bireyler çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Çalışmamızda monoblok ve ekspansiyon vidalı twin blok apareylerinin Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlu hastalarda meydana getirdikleri etkiler; lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan maksiller, mandibular, maksillo-mandibular, düzlemler arası, vertikal iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku ölçümleri olarak alt başlıklar halinde incelendi.

Maksiller değişiklikler SNA° , Co-A (mm), FHLN-A (mm), A-HRD (mm) ve A-VRD (mm) parametreleri ile değerlendirildi.

Fonksiyonel apareyler kullanılarak mandibulanın öne alınması ile maksillaya zıt yönde kuvvet uygulanmaktadır. 'Headgear etkisi' olarak adlandırılan bu durum sonucunda maksillanın sagittal yönde büyümesinin sınırlandırıldığı belirtilmektedir.^(119, 137, 138) Çalışmamızda tüm gruplarda bu etkiyi gösterecek şekilde SNA° açısında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma tespit edilmiştir. Bulgularımıza benzer şekilde, bir çok çalışmada monoblok ve twin blok apareylerinin üst çenenin sagittal gelişimini sınırlandırdığı ve SNA° açısının azaldığı bildirilmiştir.^(94, 113, 118, 139-141) Öte yandan Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾, monoblok ve twin blok apareylerinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında SNA° açısında monoblok grubunda 0,08 mm artış, twin blok grubunda ise 0,23 mm azalma tespit etmişlerdir. Bu araştırmacılar tedavi gruplarında oluşan değişimin kontrol grubu ile benzer olduğunu ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığını rapor etmişlerdir.

Araştırmamızda efektif maksiller uzunluk değerlendirildiğinde; Co-A (mm) uzunluğunda SII/B1-MA grubunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış tespit edilirken; SII/B1-TA grubundaki artış anlamlı bulunmamıştır. Bu artışın hem kondiller büyümeye bağlı hem de SII/B1-MA grubunda belirgin olarak tespit edilen üst keser retrüzyonu sonrası A noktasının öne hareketine bağlı olarak gerçekleştiği düşünülebilir. SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında ise, Co-A (mm) değerinde anlamlı olmayan bir azalma tespit edilmiştir ve bu azalma üst keserlerde görülen protrüzyon sonucu A

noktasının geriye doğru hareketine bağlanabilir. Büyüktürk⁽¹⁴²⁾ yaptığı doktora tez çalışmasında twin blok ve modifiye twin blok apareylerinin etkilerini karşılaştırmıştır ve her iki grupta da Co-A (mm) değerinde anlamlı bir artış olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Karaçay ve ark.⁽¹⁴³⁾ sabit fonksiyonel apareylerin etkilerini inceledikleri çalışmalarında kondiller büyümeye bağlı olarak Co-A (mm) boyutunun arttığını rapor etmişlerdir. Bu bulgular çalışmamızda SII/B1-MA grubunda görülen Co-A (mm) değerindeki artışla benzerlik göstermektedir.

Fonksiyonel aygıtlarla birlikte Co-A (mm) değerinde anlamlı değişiklik bulmayan çalışmalar da mevcuttur.^(119, 139, 143, 144) Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾, Başçiftçi ve ark.⁽¹⁴⁵⁾ aktivatör apareyi uygulanan hastalarda Co-A (mm) değerinde istatistiksel olarak önemli bir değişim olmadığını saptamışlardır. Benzer şekilde Bilgiç ve ark.⁽¹⁴⁴⁾ aktivatör ve Forsus apareyinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında tedavi ile Co-A (mm) uzunluğunda anlamlı bir fark görülmediğini rapor etmişlerdir. Spalj ve ark.⁽¹⁴⁶⁾ twin blok apareyi ile aktivatör-headgear apareylerinin kombinasyonun etkilerini inceledikleri araştırmalarında Co-A (mm) ölçümünde twin blok grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış belirlerken, aktivatör-headgear grubunda belirgin olmayan azalma tespit etmişlerdir.

Fonksiyonel apareylerin üst çene üzerindeki etkilerini değerlendiren diğer bir parametre ise FHLN-A (mm) uzunluğudur. Çalışmamızda tüm tedavi gruplarında FHLN-A (mm) değerinde görülen azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bulgularımızla uyumlu olarak Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾, Chang ve ark.⁽¹⁴⁷⁾ aktivatör tedavisi ile FHLN-A (mm) değerinde önemli değişim görülmediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonuçlarıyla benzer şekilde birçok araştırmacı monoblok ve twin blok apareylerinin üst çenenin büyümesini sınırladığını savunmuşlardır.^(113, 118, 147)

Araştırmamızda üst çenenin sagittal yöndeki hareketini gösteren A-VRD (mm) mesafesinde Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon gruplarında artış saptanırken; Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon gruplarında azalma olduğu bulunmuştur. Ancak değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bulgularımızla paralel şekilde Varlık ve ark.⁽¹²¹⁾ Sınıf II Bölüm 1 olgularda

uygulanan twin blok ve aktivatör apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında A noktasının vertikal referans düzlemine olan mesafesinde görülen artışın kontrol grubu ile benzer olduğunu ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığını saptamışlardır. Nalbantgil ve ark.⁽¹⁴⁸⁾ Jasper Jumper apareyi ile, Karaçay ve ark.⁽¹⁴³⁾ Jasper Jumper ve Forsus apareyleri ile yaptıkları çalışmalarında sonuçlarımızla uyumlu olarak A-VRD (mm) mesafesindeki değişimin anlamlı düzeyde olmadığını bildirmişlerdir. Öte yandan Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾ aktivatör tedavisi ile A noktasının vertikal referans düzlemine olan uzaklığının önemli ölçüde arttığını bildirmiştir. Albayrak⁽¹⁴⁹⁾ yaptığı tez çalışmasında aktivatör ve Forsus apareylerini karşılaştırmıştır. Araştırmacı A-VRD (mm) değerinin her iki grupta da arttığını ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Jacobson ve Paulin⁽¹⁵⁰⁾ aktivatör uygulaması ile A noktasının öne doğru hareket ettiğini, bu durumun üst çene büyümesinin yanısıra üst keser retrüzyonundan kaynaklanabileceğini savunmuştur.

Mandibular değişimler SNB°, Co-Gn (mm), Co-Go (mm), Go-Me (mm), FHLN-Pg (mm), B-HRD (mm), B-VRD (mm), Pg -HRD (mm), Pg-VRD (mm) parametreleri ile değerlendirildi.

Çalışmamızda alt çenenin kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNB° açısında tüm gruplarda istatistiksel olarak önemli miktarda artış olduğu tespit edilmiştir. Literatürde birçok araştırmacı fonksiyonel apareylerin kullanımı ile SNB° açısında artış olduğunu ve bu artışın mandibular büyümenin uyarıldığının bir kanıtı olduğunu savunmuşlardır.^(120, 151) Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾ monoblok ve twin blok apareylerinin, Spalj ve ark.⁽¹⁴⁶⁾ ise twin blok ve aktivatör-headgear apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; her iki grupta da SNB° açısında anlamlı düzeyde artış olduğunu ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Pancherz^(118, 152) aktivatör apareyini, Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ twin blok apareyini inceledikleri çalışmalarında fonksiyonel tedavi sonrasında SNB° açısında önemli düzeyde artış olduğunu tespit etmiştir. Obijou ve Pancherz⁽¹⁵³⁾ Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II bölüm 2 hastalarda uygulanan Herbst apareyi tedavisi ile her iki grupta da SNB° açısında anlamlı

artış görüldüğünü fakat bu artışın iki grup arasında benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Cozza ve ark.⁽¹¹⁶⁾ fonksiyonel ortopedik tedavinin etkilerini inceledikleri sistematik derlemede ise; SNB° açısının fonksiyonel apareylerin mandibula üzerine olan etkilerini incelemede yetersiz bir belirleyici olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı bu durumu SNB° açısının Nazyon noktasından etkilenmesi ve fonksiyonel apareylerin kullanımı sonucunda meydana gelen dik yön artışına bağlamıştır.

Araştırmamızda mandibular efektif uzunluk (Co-Gn), ramus yüksekliği (Co-Go), mandibular korpus uzunluğu (Go-Me) ve FHLN-Pg (mm) uzunluğunun tüm gruplarda istatistiksel olarak önemli ölçüde artış gösterdiği bulunmuştur.

Bulgularımızla uyumlu olarak Başçiftçi ve ark.⁽¹⁴⁵⁾, Chang ve ark.⁽¹⁴⁷⁾ aktivatör uygulanan hastalarda mandibular uzunluğun arttığını bildirmişlerdir. Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ twin blok apareyi ile hem efektif mandibular uzunluğun (Co-Gn) hem de ramus yüksekliğinin (Co-Go) kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak önemli düzeyde arttığını saptamışlardır. Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾ monoblok ve twin blok apareylerini inceledikleri çalışmalarında her iki grupta da efektif mandibular uzunluğun önemli düzeyde arttığını ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Bilgiç ve ark.⁽¹⁴⁴⁾ aktivatör ile Forsus apareyini karşılaştırdıkları çalışmalarında Co-Gn (mm) uzunluğundaki artışın her iki grupta da anlamlı olduğunu ve aktivatör grubunda artışın daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾ aktivatör tedavisi ile Co-Gn (mm) uzunluğunda önemli düzeyde artış saptamış ancak bu artışın kontrol grubundan farklı olmadığını rapor etmişlerdir.

Çalışma sonuçlarımızla uyumlu olarak Başçiftçi ve ark.⁽¹⁴⁵⁾ aktivatör apareyi ile, Manfredi ve ark.⁽¹⁵⁴⁾ Herbst apareyi ile tedavi ettikleri bireylerde Go-Me (mm) mesafesinde anlamlı ölçüde artış olduğunu bildirmişlerdir. Öte yandan Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾ monoblok ve twin blok uygulanan bireylerde Go-Me (mm) mesafesinin arttığını ancak bu değişimin kontrol grubundan farklı olmadığını rapor etmişlerdir.

Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾, Ruf ve ark.⁽¹³¹⁾, Remmer ve ark.⁽¹⁵⁵⁾ aktivatör apareyinin etkilerini değerlendirdikleri yayınlarında bulgularımızla benzer şekilde FHLN-Pg (mm) uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı ölçüde artış bildirmişlerdir. Bu artış fonksiyonel ortopedik tedavi sonrasında Pogonyon noktasının belirgin olarak öne hareket ettiğinin göstergesidir.

Çalışmamızda alt çenenin sagittal yöndeki konumunu değerlendirmek için kullandığımız B-VRD (mm) ve Pg-VRD (mm) uzunluklarında tüm gruplarda anlamlı düzeyde artış olduğu tespit edilmiştir. Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾ aktivatör apareyi ile, Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ twin blok apareyi ile B noktasının referans düzlemine olan uzaklığının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Varlık ve ark.⁽¹²¹⁾ twin blok ve aktivatör apareylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında B noktasının vertikal referans düzlemine olan mesafesinin kontrol grubuna kıyasla her iki grupta da önemli ölçüde artış gösterdiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmalar bulgularımızla uyum göstermektedir. Öte yandan Sidhu ve ark.⁽¹⁵⁶⁾ Herbst apareyi uygulanan olgularda B noktasının referans düzlemine olan uzaklığındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığını bildirmişlerdir. Nalbantgil ve ark.⁽¹⁴⁸⁾ Jasper Jumper apareyinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında B noktasının vertikal referans düzlemine olan mesafesindeki artışın önemli ölçüde olmadığını tespit etmişlerdir.

Lee ve ark.⁽¹⁵⁷⁾ alt çenenin horizontal yer değiştirmesini en iyi belirleyen noktanın Pogonyon noktası olduğunu belirtmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlarla benzer şekilde Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾ aktivatör apareyinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında Pogonyon noktasının referans düzlemine olan uzaklığının istatistiksel olarak önemli miktarda arttığını rapor etmişlerdir. Varlık ve ark.⁽¹²¹⁾ twin blok ve aktivatör apareylerini inceledikleri araştırmalarında, Pogonyon noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki mesafenin her iki grupta da anlamlı düzeyde artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Karaçay ve ark.⁽¹⁴³⁾ Jasper Jumper ve Forsus apareylerinin etkilerini incelemişler ve her iki tedavi grubunda da Pogonyon noktasının referans düzlemine olan uzaklığının arttığını ancak iki grup arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde fark olmadığını tespit etmişlerdir.

Araştırmamızda alt çenenin vertikal yöndeki hareketini gösteren B-HRD (mm) ve Pg-HRD (mm) değerlerinde tüm gruplarda istatistiksel olarak önemli düzeyde artış saptanmıştır. Bu durumun hem monoblok hem de twin blok apareylerinin yapım aşamasında alt çenenin sagittal aktivasyonunun yanısıra vertikal yönde de istirahat aralığına 2-3 mm eklenecek şekilde hazırlanması ve tedavi sırasında apareyin molar bölgede dişlerin ekstrüzyonuna izin verecek şekilde möllenmesi sonucunda meydana geldiği düşünülebilir. Bulgularımızla paralel olarak Büyüktürk⁽¹⁴²⁾ twin blok ve modifiye twin blok apareylerini incelediği ve Albayrak⁽¹⁴⁹⁾ aktivatör ve Forsus apareylerini karşılaştırdığı doktora tez çalışmalarında tüm gruplarda B ve Pogonyon noktalarının horizontal referans düzlemine olan uzaklığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Araştırmamızda mankillo-mandibular ilişkideki değişiklikler ANB°, Konveksite açısı, Witts (mm) ölçümleri ile incelendi.

Çalışmamızda maksilla ve mandibulanın sagittal yönde birbirlerine göre konumunu belirlemek için kullanılan ANB° açısı, Konveksite açısı ve Witts (mm) uzunluğunda tüm tedavi gruplarında anlamlı derecede azalma olduğu belirlenmiştir. Tüm gruplarda gözlenen SNA° açısındaki azalma ve SNB° açısındaki artışın kombinasyonu ile ANB° açısında önemli ölçüde azalma görülmüştür. Literatürdeki birçok çalışmada^(120, 139, 141, 144, 158) fonksiyonel apareylerin kullanımı sonrasında bulgularımızla uyumlu olarak ANB° açısında azalma olduğu bildirilirken; bazı çalışmalarda ise bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı rapor edilmiştir.^(159, 160)

Araştırmamızda Konveksite açısındaki azalmanın SII/B1-MA grubunda SII/B2-MA grubuna göre ve SII/B1-TA grubunda SII/B2-TA grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu durumun sebebi olarak tedavi başlangıcındaki Konveksite açısı değerlerinin Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon gruplarında daha fazla olması düşünülebilir. Bulgularımızla uyumlu olarak Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ twin blok apareyinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında konveksite açısında kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde azalma tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda tüm tedavi gruplarında fonksiyonel aparey kullanımı ile Witts (mm) ölçümünün önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir. Literatürde birçok çalışmada fonksiyonel tedavi sonrasında Witts (mm) değerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma görüldüğü rapor edilmiştir.^(19, 119, 161, 162) Toth ve McNamara⁽¹¹⁹⁾ twin blok apareyinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında ANB° açısında ve Witts (mm) uzunluğunda anlamlı düzeyde azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Lima ve ark.⁽¹⁶³⁾ aktivatör-headgear ile Jasper Jumper apareylerinin etkilerini karşılaştırmış ve her iki grupta da Witts (mm) değerinde istatistiksel olarak önemli miktarda azalma tespit etmişlerdir.

Araştırmamızda Witts (mm) uzunluğundaki azalmanın; SII/B2-MA grubunda SII/B1-MA grubuna göre ve SII/B2-TA grubunda SII/B1-TA grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Cocciatore ve ark.⁽¹⁶⁴⁾ Forsus apareyi uygulanan hastalarda Witts uzunluğundaki azalmanın çeneler arasındaki sagittal yöndeki etkiden çok oklüzal düzlemdeki posterior rotasyon ile ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonucun sebebi olarak başlangıçtaki overbite miktarının fazla olduğu Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon gruplarında aparey yapımında vertikal aktivasyonun daha fazla olması ve artmış overbite uzunluğunun azaltılması için mandibular arka bölge dişlerin üzerine gelen akriliğin daha fazla mülmesi ile oklüzal düzlemin değişmesi düşünülebilir.

Düzlemler arası açı ölçümlerindeki değişimler SN/PP°, Occl/SN°, PP/MP° , SN /GonGn° ve FMA° parametreleri ile değerlendirildi.

Çalışmamızda kranial kaideye göre üst çenede meydana gelen rotasyonel değişimi gösteren SN/PP° açısındaki artış hiçbir tedavi grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Wieslander ve Lagerström⁽¹³²⁾ palatal düzlem açısında aktivatör apareyi uygulanan bireyler ile kontrol grubundaki bireyler arasında anlamlı düzeyde değişim görülmediğini bildirmişlerdir. Bilgiç ve ark.⁽¹⁴⁴⁾ aktivatör ve Forsus apareylerinin etkilerini kontrol grubu ile karşılaştırdıkları çalışmalarında benzer şekilde palatal düzlemde oluşan değişimin istatistiksel olarak önemli miktarda olmadığını saptamışlardır. Karaçay ve ark.⁽¹⁴³⁾ Jasper Jumper ve Forsus apareylerini inceledikleri araştırmalarında her iki grupta da SN/PP° açısının önemli düzeyde

değişmediğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmalar sonuçlarımızla uyum göstermektedir.

Bulgularımızın aksine Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾ aktivatör apareyi ile SN/PP° değerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğunu bildirmişlerdir. Chabre⁽¹⁶⁵⁾, Illing ve ark.⁽¹⁶⁶⁾ fonksiyonel apareylerin uyguladığı kuvvet vektörünün hem üst çenenin hem de üst çene alveolar bölgenin direnç merkezinin altından geçtiğini ve böylece palatal düzlemin posterior rotasyonuna sebep olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Araştırmamızda oklüzyonun kraniyel kaideye göre rotasyonel değişimi Occl/SN° açısı ile incelenmiştir ve bu parametrenin tüm tedavi gruplarında istatistiksel olarak anlamlı ölçüde artış gösterdiği saptanmıştır. SII/B2-TA grubundaki artış, SII/B1-TA grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde fazla bulunmuştur. Bu farkın Sınıf II Bölüm 2 hastalarda, artmış overbite sebebi ile posterior dişler bölgesindeki akrilikten daha fazla aşındırma yapılmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Sonuçlarımızla benzer şekilde Uzuner ve ark.⁽¹⁶⁷⁾ aktivatör uygulanan hastalarda Occl/SN° değerinde artış tespit etmişlerdir. Novruzov⁽¹⁶⁸⁾ aktivatör apareyinin etkileri ile ilgili yaptığı doktora tez çalışmasında oklüzal düzlem açısında anlamlı miktarda artış görüldüğünü bildirmiştir. Araştırmacı bu artışın alt çene molar dişler bölgesindeki akriliğin mollenmesi ile ortaya çıktığını savunmuştur. Siara-Olds ve ark.⁽¹⁶¹⁾ Bionator, Herbst, Twin blok ve MARA apareylerini inceledikleri çalışmalarında fonksiyonel aparey kullanımı ile Occl/SN° açısında önemli düzeyde artış görüldüğünü rapor etmişlerdir. Karaçay ve ark.⁽¹⁴³⁾ Jasper Jumper ve Forsus uygulanan olgularda tedavi sonrasında oklüzyon düzleminin saat yönünde rotasyon yaptığını bildirmişlerdir. Öte yandan Bilgiç ve ark.⁽¹⁴⁴⁾ ve Başçiftçi ve ark. aktivatör tedavisi ile oklüzal düzlem eğiminde herhangi bir değişim olmadığını öne sürmüşlerdir.

Çalışmamızda PP/MP° açısında tüm gruplarda istatistiksel olarak önemli düzeyde artış belirlenmiştir. Bulgularımızla uyumlu olarak Albayrak⁽¹⁴⁹⁾ aktivatör ve Forsus apareylerinin etkilerini karşılaştırdığı tez çalışmasında,

PP/MP° ölçümünde aktivatör grubunda 0,75° artış ve Forsus grubunda 1,60° azalma görüldüğünü rapor etmiştir. Araştırmacı aktivatör grubundaki artışın dişsel seviyelenme olmadığından dolayı meydana gelebilecek primer diş temaslarından kaynaklanabileceğini öne sürmüştür.

Bulgularımızın aksine Başçiftçi ve ark.⁽¹⁴⁵⁾ aktivatör apareyi ile PP/MP° değerindeki artışın anlamlı düzeyde olmadığını bildirmişlerdir. Literatürde fonksiyonel tedavi sonrasında PP/MP° açısında önemli değişiklik olmadığını savunan başka çalışmalar da mevcuttur.^(19, 143, 169)

Araştırmamızda alt çenenin kranial kaideye göre rotasyonel değişimini gösteren parametrelerden SN/GoGn° açısının tüm tedavi gruplarında istatistiksel olarak önemli düzeyde artış gösterdiği belirlenirken, FMA° açısındaki artışın ise hiçbir tedavi grubunda anlamlı olmadığı saptanmıştır.

Literatürde hareketli fonksiyonel apareylerin kullanımı ile mandibular düzlem açısında artış ve mandibulada hafif posterior rotasyon meydana geldiğini bildiren bir çok çalışma^(113, 131, 132) olmasının yanı sıra, bazı araştırmacılar ise mandibular düzlem açısında önemli değişim olmadığını savunmuşlardır.^(137, 145, 167) Bulgularımıza benzer şekilde Toth ve ark.⁽¹¹⁹⁾ twin blok apareyi ile Frankel apareyinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, twin blok uygulanan bireylerde mandibular düzlem açısında önemli oranda artış olduğunu rapor etmişler ve bu artışın twin blok apareyinde yapılan aşındırmalara bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmalarında monoblok ve twin blok apareylerinin etkilerini inceleyen Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾ ise; SN/GoGn açısındaki artışın sadece twin blok grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımızla uyumlu olarak Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾ aktivatör uygulanan hastalarda FMA° açısında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmediğini tespit etmişlerdir. Diğer yandan Başçiftçi ve ark.⁽¹⁴⁵⁾, Jacobson ve Paulin⁽¹⁵⁰⁾ aktivatör apareyi ile, Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ twin blok apareyi ile, Baysal ve ark.⁽¹⁷⁰⁾ twin blok ve Herbst apareyleri ile SN/GoGn açısında meydana gelen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda PP/MP° ve SN/GoGn° değerlerindeki artışın SII/B2-MA grubunda SII/B1-MA grubuna göre ve SII/B2-TA grubunda SII/B1-TA grubuna göre fazla olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır. Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda artışın fazla olması başlangıçtaki overbite miktarının istatistiksel olarak fazla olmasına bağlı olarak aparey yapımında vertikal aktivasyonun daha fazla olması ve mandibular arka bölge dişlerin üzerine gelen akriliğin daha fazla müllemesi ile dişlerin sürmesinden kaynaklı olduğu düşünülebilir. Gruplar arasında elde edilen farkın istatistiksel olarak anlamlı olmaması ise; başlangıçta tüm gruplardaki hastaların benzer dik yön boyutlarına sahip olmasına ve Sınıf II Bölüm 2 olguların kuvvetli kas yapısına bağlı olabilir.

Vertikal iskeletsel ölçümlerdeki değişimler N-Me (mm), S-Go (mm), ANS-Me(mm) uzunlukları, S-Go/N-Me (%) oranı ve gonyal açı, saddle açısı, artiküler açı parametreleri ile değerlendirildi.

Çalışmamızdaki fonksiyonel apareylerin yüz yükseklikleri üzerindeki etkilerini değerlendirmek için incelediğimiz anterior yüz yüksekliği (N-Me), posterior yüz yüksekliği (S-Go) ve alt anterior yüz yüksekliği (ANS-Me) tüm tedavi gruplarında önemli düzeyde artarken, Jarabak oranındaki (S-Go/N-Me) değişim anlamlı bulunmamıştır.

Fonksiyonel apareylerin etkilerinin incelendiği bir çok çalışmada bulgularımızla benzer olarak anterior yüz yüksekliğinde önemli ölçüde artış görüldüğü rapor edilmiştir.^(120, 137, 144, 171) Elde ettiğimiz sonuçlarla paralel olarak Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ twin blok apareyi ile, Bilgiç ve ark.⁽¹⁴⁴⁾ aktivatör ve Forsus apareyleri ile, Baysal ve ark.⁽¹⁷¹⁾ twin blok ve Herbst apareyleri ile N-Me (mm) uzunluğunda belirgin artış olduğunu bildirmişlerdir. Tüm tedavi gruplarında görülen ön yüz yüksekliğindeki artışın mandibular düzlem eğiminin artması ve buna bağlı olarak çene ucunun aşağıda konumlanmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Ayrıca büyüme gelişim dönemindeki bireylerde yüz yüksekliğinde artış olması beklenen bir durumdur. Öte yandan Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾ monoblok ve twin blok apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında ön yüz

yüksekliğindeki artışın her iki tedavi grubunda da kontrol grubu ile benzer olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda tespit edilen arka yüz yüksekliği artışının, kondilde meydana gelen büyümeye bağlı olduğu düşünülebilir. Elde ettiğimiz sonuçlarla uyumlu olarak Bilgiç ve ark.⁽¹⁴⁴⁾, Başçiftçi ve ark.⁽¹⁴⁵⁾ aktivatör apareyi ile, Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ twin blok apareyi ile tedavi edilen bireylerde arka yüz yüksekliğinin anlamlı düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Karaçay ve ark.⁽¹⁴³⁾ Forsus ve Jasper Jumper apareyi ile, Ruf ve Pancherz⁽¹⁷²⁾ Herbst apareyi ile yaptıkları çalışmalarında S-Go (mm) uzunluğunda istatistiksel olarak önemli ölçüde artış görüldüğünü rapor etmişlerdir. Sonuçlarımızın aksine Nelson ve ark.⁽¹⁷³⁾ ise, Frankel ve aktivatör apareyleri ile yaptıkları araştırmalarında arka yüz yüksekliğinde önemli bir artış saptamamışlardır. Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾ monoblok ve twin blok apareyleri ile arka yüz yüksekliğinde artış meydana geldiğini ancak bu artışın kontrol grubu ile benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Büyüktürk⁽¹⁴²⁾ twin blok ve modifiye twin blok apareyi ile, Karaçay ve ark.⁽¹⁴³⁾ Forsus ve Jasper Jumper apareyi ile, Baysal ve ark.⁽¹⁷¹⁾ twin blok ve Herbst apareyleri ile, Janson ve ark.⁽¹⁷⁴⁾ Frankel apareyi ile yaptıkları çalışmalarında bulgularımızla uyumlu olarak alt yüz yüksekliğinde önemli düzeyde artış rapor etmişlerdir. Illing ve ark.⁽¹⁶⁶⁾ Bass, Bionator ve twin blok apareylerini karşılaştırdıkları araştırmalarında alt yüz yüksekliği değerinin, kontrol grubuna kıyasla tüm gruplarda önemli ölçüde arttığını ve bu artışın en fazla twin blok grubunda görüldüğünü bildirmişlerdir.

Sonuçlarımızın aksine Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾ aktivatör apareyinin, Sidhu ve ark.⁽¹⁵⁶⁾ Herbst apareyinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında alt yüz yüksekliği açısından tedavi ve kontrol grupları arasında önemli bir farklılık görülmediğini bildirmişlerdir. Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾ twin blok ve monoblok uygulanan hastalarda ANS-Me (mm) ölçümünün kontrol grubu ile benzer şekilde arttığını rapor etmişlerdir. Nalbantgil ve ark.⁽¹⁴⁸⁾ ise; Jasper Jumper apareyi ile yaptıkları araştırmalarında anterior yüz yüksekliğinde önemli düzeyde azalma olduğunu savunmuşlardır.

Jarabak oranı incelendiğinde bulgularımıza benzer şekilde Nalbantgil ve ark.⁽¹⁴⁸⁾, Steinhardt ve ark.⁽¹⁷⁵⁾ fonksiyonel tedavi sonrasında bu değerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığını bildirmişlerdir. Albayrak⁽¹⁴⁹⁾ aktivatör ve Forsus apareylerinin etkilerini karşılaştırdığı doktora tez çalışmasında tedavi sonunda her iki grupta da Jarabak oranında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir değişim tespit etmemiştir. Bunun yanısıra Burhan ve ark.⁽¹⁷⁶⁾ twin blok apareyini inceledikleri çalışmalarında Jarabak oranında anlamlı düzeyde artış rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda dik yön boyutlarını belirlemek için kullanılan parametrelerden, gonyal açının tüm tedavi gruplarında istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttığı; saddle açısının ve artiküler açının ise önemli derecede değişim göstermediği tespit edilmiştir. Sonuçlarımızla uyumlu olarak Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ twin blok apareyi ile tedavi ettikleri hastalarda gonyal açı değerinin önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir. Twin blok ve monoblok apareyleri ile meydana gelen değişimleri inceleyen Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾ gonyal açı değerinde sadece twin blok grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış olduğunu saptamışlardır. Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ twin blok apareyi ile bulgularımıza uyumlu şekilde artiküler açı değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmediğini bildirmişlerdir.

Bulgularımızın aksine Büyüktürk⁽¹⁴²⁾ ; twin blok ve modifiye twin blok apareylerini incelediği doktora tezinde gonyal açıda istatistiksel olarak önemli miktarda değişim olmadığını rapor etmiştir. Siara-Olds ve ark.⁽¹⁶¹⁾ Bionator, Herbst, twin blok ve MARA apareylerini değerlendirdikleri araştırmalarında sadece Bionator uygulanan hastalarda gonyal açıda anlamlı artış tespit etmişlerdir. Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ sonuçlarımızın aksine twin blok apareyi ile saddle açısında önemli düzeyde azalma olduğunu rapor etmişlerdir.

Dentoalveolar parametreler incelendiğinde keser konumlarında tüm gruplarda önemli değişiklikler olduğu görülmektedir. Üst kesici dişlerin konumlarını gösteren Ü1-PP°, Ü1-NA°, Ü1-NA (mm), Ü1-VRD (mm), Ü1-HRD (mm) değerleri tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. SII/B1-MA ve SII/B1-TA gruplarında üst keser dişlerin sagittal

konumlarını belirleyen Ü1-PP°, Ü1-NA°, Ü1-NA (mm), Ü1-VRD (mm) ölçümlerinde anlamlı düzeyde azalma görülürken, SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında ise bu ölçümlerde anlamlı miktarda artış olduğu saptanmıştır. Üst keser dişlerin kemik kaidesi içindeki vertikal konumunu gösteren Ü1-HRD (mm) ölçümünde ise; SII/B1-MA ve SII/B1-TA gruplarında artış, SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak SII/B1-MA ile SII/B2-MA ve SII/B1-TA ile SII/B2-TA grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık oluşmuştur.

Çalışmamızda Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip monoblok ve twin blok uygulanan gruplarda üst keser dişlerde retrüzyon ve buna bağlı olarak erüpsiyon olduğu saptanmıştır. Bulgularımıza benzer olarak birçok çalışmada aktivatör ve twin blok apareylerinin Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde kullanımı sonrasında üst keser dişlerde retrüzyon olduğu bildirilmiştir.^(120, 139, 142, 145, 177) Başçiftçi ve ark.⁽¹⁴⁵⁾ aktivatör apareyinin, Mills ve McCulloch⁽¹³⁷⁾ twin blok apareyinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında üst keserlerde retrüzyon meydana geldiğini rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Vargervik ve Harvold⁽¹¹³⁾, aktivatör tedavisi sonucunda üst keserlerin belirgin şekilde dikleştiğini bildirmiştir.

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grupları kendi içerisinde değerlendirildiğinde; keser dişlerdeki retrüzyonun monoblok apareyi grubunda twin blok apareyi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ü1-PP°, Ü1-NA° ve Ü1-NA (mm) değerlerindeki azalma monoblok grubunda istatistiksel olarak önemli miktarda daha fazla bulunmuştur. Bu durumu monoblok apareyinde üst keser dişlerin ön kısmında varolan vestibüler ark sebebiyle üst keserlerin retrakte olmasına bağlayabiliriz. Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾, monoblok ve twin blok apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında üst keser konumunu değerlendirdikleri Ü1-SN° değerinde monoblok grubunda, twin blok grubuna göre daha fazla azalma tespit etmişler ancak iki grup arasındaki bu farkın istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığını rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Varlık ve ark.⁽¹²¹⁾ twin blok ve aktivatör apareyleri uygulanan hastalarda üst keserlerin aktivatör grubunda daha fazla retrüze olduğunu ama gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip monoblok ve twin blok gruplarında ise; üst keser dişlerde protrüzyon ve buna bağlı olarak intrüzyon olduğu görülmüştür. Sınıf II Bölüm 2 olgularda retrüze üst keser dişleri protrüze etmek için twin blok apareyine üç yönlü ekspansiyon vidası, monoblok apareyine itici zembereklerin eklenmesi ile bu sonucun ortaya çıktığı düşünülmektedir. Çalışmamızın sonuçlarına benzer olarak Dyer ve ark.⁽¹¹¹⁾ modifiye twin blok apareyi uyguladıkları Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip 2 hastaya ait vaka raporunda her iki olguda da üst keser dişlerde belirgin protrüzyon görüldüğünü bildirmişlerdir. Daragu⁽¹⁷⁸⁾, Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip 10 yaşında bir hastaya ait vaka raporunda; anterior zemberek eklediği modifiye twin blok apareyi kullanmış ve üst keser dişlerde labiale doğru devrilme olduğunu rapor etmiştir.

Çalışmamızın bulgularına uyumlu olarak Schweitzer ve ark.⁽¹⁶²⁾, Sang ve ark.⁽¹⁷⁹⁾ Sınıf II Bölüm 2 bireylerde uyguladıkları Herbst apareyinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında üst keserlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde protrüzyon olduğunu tespit etmişlerdir. Obijou ve Pancherz⁽¹⁵³⁾, Herbst apareyinin Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu hastalarda etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında bulgularımıza benzer şekilde Sınıf II Bölüm 1 olgularda üst keserlerde retrüzyon, Sınıf II Bölüm 2 olgularda ise protrüzyon görüldüğünü bildirmişlerdir.

Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grupları birbiri ile karşılaştırıldığında; üst keserlerde görülen protrüzyonun monoblok grubunda twin blok grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun monoblok grubunda keser dişlerin arkasına eklenen itici zembereklerin, twin blok apareyinde keser dişlerin arkasına yerleştirilen üç yönlü ekspansiyon vidasından daha fazla labiale devrilmeye sebep olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Dyer ve ark.⁽¹¹¹⁾ modifiye twin blok apareyi uyguladıkları Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip 2 hastaya ait vaka raporunda; hastalardan birine üç yönlü vida uygularken, diğerine ise yavaş ekspansiyon vidası ile birlikte keser dişlerin palatinaline eklenen kantilever zemberek uygulamıştır. Bulgularımızla benzer şekilde araştırmacı tedavi sonunda zemberek bulunan olguda üst keser protrüzyonun belirgin şekilde daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda alt keser dişlerin sagittal konumunu gösteren IMPA, A1-NB °, A1-NB (mm), A1-VRD (mm) değerlerinde ve alt keserlerin vertikal konumunu belirleyen A1-HRD (mm) ölçümlerinde tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak tüm gruplarla alt keser dişlerde protrüzyon ve buna bağlı olarak intrüzyon olduğu görülmüştür. Hareketli fonksiyonel apareylerin etkilerini inceleyen birçok çalışmada alt keser protrüzyonu olduğu bildirilmiştir.^(94, 120, 137, 139, 177)

Sınıf II Divizyon 1 maloklüzyonlu gruplarda monoblok ve twin blok apareyelerinin alt keser dişlerde meydana getirdiği protrüzyon miktarını inceleyen parametreler olan IMPA, A1-NB°, A1-NB (mm), A1-VRD (mm) ölçümlerindeki değişim twin blok grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla bulunmuştur. Alt keser dişlerin protrüzyonun önlenmesinde monoblok grubunda alt keser dişleri kavrayan akrilik kep kısmının, twin blok grubunda varolan topuz kroşelerden daha etkili olması elde edilen bu sonucun sebebi olarak düşünülebilir. Monoblok apareyi grubunda alt keser bölgesinde bulunan akrilik kep vasıtasıyla bu dişlerdeki öne hareketin sınırlandırılmaya çalışılmasına rağmen yine de bir miktar protrüzyon görülmüştür. Bulgularımıza uyumlu olarak Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾, monoblok ve twin blok apareyelerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, her iki grupta da alt keserlerde protrüzyon görüldüğünü ancak twin blok grubunda görülen protrüzyonun monoblok grubuna göre daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir.

SII/B1-MA ile SII/B2-MA grupları ve SII/B1-TA ile SII/B2-TA grupları karşılaştırıldığında; Sınıf II Bölüm 1 bireylerde alt keser protrüzyonun önemli ölçüde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. SII/B1-MA ile SII/B2-MA grupları arasında A1-NB° parametresinde ve SII/B1-TA ile SII/B2-TA grupları arasında IMPA°, A1-NB°, A1-NB (mm) ve A1-VRD (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık saptanmıştır. Tedavi başı overjet miktarının Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon gruplarında daha fazla olması ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon vakalarında başlangıç overjetinin çok az olmasına bağlı olarak alt keserlerin üst keserlere çarpması sonucunda bir miktarda olsa alt keser protrüzyonun sınırlandırılması bu durumun sebebi olarak düşünülebilir. Bulgularımızın aksine Obijou ve Pancherz⁽¹⁵³⁾ Herbst

apareyinin Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu hastalarda etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında alt keserlerin Sınıf II Bölüm 2 olgularda daha fazla protrüze olduğunu savunmuşlardır. Yazarlar bu durumu Herbst apareyi uygulanmadan önce sabit ortodontik tedavi ile Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda üst keser açılarının arttırılmasına bağlamışlardır.

Çalışmamızda alt ve üst keserlerin birbirlerine göre konumunu gösteren interinsizal açı değeri Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon gruplarında önemli ölçüde azalırken, Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir değişim görülmemiştir. Buna bağlı olarak interinsizal açıda tedavi ile oluşan değişim SII/B1-MA ile SII/B2-MA grupları ve SII/B1-TA ile SII/B2-TA grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur. Bulgularımızla benzer olarak Schweitzer ve ark.⁽¹⁶²⁾ Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip olgularda Herbst apareyinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında interinsizal açı değerinin belirgin ölçüde azaldığını bildirmişlerdir.

Araştırmamızda overjet miktarlarındaki değişimler incelendiğinde tüm gruplarda tedavi ile overjet miktarlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görülmektedir. Ancak overjet değerindeki azalma SII/B1-MA grubunda SII/B2-MA grubuna göre ve SII/B1-TA grubunda SII/B2-TA istatistiksel olarak önemli düzeyde fazla bulunmuştur. Bu durumun Sınıf II Bölüm 2 olgularda başlangıç overjet miktarının önemli ölçüde az olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Bulgularımızla benzer şekilde literatürde fonksiyonel apareyleri inceleyen birçok çalışmada overjet miktarlarında azalma görüldüğü rapor edilmiştir.^(120, 137, 139, 145) Çalışmamızda Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon gruplarında overjet eliminasyonunda iskeletsel katkıyı üst çenenin sagittal yöndeki büyümesinin kısıtlanması ve alt çenenin öne doğru büyümesinin stimüle edilmesi oluştururken, dişsel katkıyı ise üst keser dişlerin retrüzyonu ve alt keser dişlerin protrüzyonu oluşturmaktadır. Sınıf II bölüm 2 maloklüzyon gruplarında başlangıçtaki overjet miktarının az olması ve üst dişlerin protrüzyonu sonrasında tekrar overjet ölçümü yapılamamasından dolayı overjet düzeltim hesaplaması yapılamamıştır.

Araştırmamızda SII/B1-MA grubunda tespit edilen 4,90 mm overjet düzeltiminin %47'si iskeletsel (A-VRD: 1 mm - Pg-VRD: 3,3 mm), %53'ü ise dişsel (Ü1-VRD: -1,2 mm - A1-VRD: 1,4 mm) kaynaklıdır. SII/B1-TA grubunda meydana gelen 5,40 mm overjet düzeltiminin ise, %43'ünün iskeletsel (A-VRD: 0,5 mm - Pg-VRD: 2,8 mm), %57'sinin ise dişsel (Ü1-VRD: -0,8mm - A1-VRD: 2,3 mm) kaynaklı olduğu tespit edilmiştir.

Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾ aktivatör tedavisi ile elde ettikleri overjet düzeltiminin %66 oranında ortopedik, %34 oranında ise dentoalveolar kaynaklı olduğunu bildirmiştir. Bilgiç ve ark.⁽¹⁴⁴⁾ aktivatör apareyinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında overjet eliminasyonun %45 oranında iskeletsel ve %55 oranında dişsel olduğunu rapor etmişlerdir. Albayrak⁽¹⁴⁹⁾ doktora tez çalışmasında, aktivatör apareyi uygulanan olgularda overjet düzeltiminin %32 oranında iskeletsel, %68 oranında dişsel olarak bildirirken; Özbilek⁽¹⁸⁰⁾ tez çalışmasında monoblok tedavisi ile overjetin %41 oranında iskeletsel, %59 oranında dişsel değişiklikler nedeniyle azaldığını tespit etmiştir.

Çalışmamızda overbite ölçümünde tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma görülmüştür. Fonksiyonel tedavi sonrasında alt çenenin hafif öne-aşağı rotasyonu, molar dişlerin erüpsiyonu, keser dişlerdeki protrüzyon ve intrüzyonun bu duruma sebep olabileceği düşünülebilir. Bulgularımızla uyumlu olarak Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾, Cozza ve ark.⁽¹³⁹⁾, Wieslander ve Lagerström⁽¹³²⁾ hareketli fonksiyonel apareylerle tedavi sonrasında overbite ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azalma görüldüğünü rapor etmişlerdir.

Overbite değerindeki azalmanın Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon gruplarında Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon gruplarına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ancak sadece SII/B2-MA grubundaki overjet azalmasının SII/B1-MA grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır. Bu farklılığı Sınıf II Bölüm 2 anomali grubunda meydana gelen üst keser dişlerdeki protrüzyona, intrüzyona ve posterior dişlerdeki erüpsiyona bağlayabiliriz. Çalışmamızda overbite ölçümündeki azalmanın Sınıf II Bölüm 1 olgularda twin blok grubunda, Sınıf II Bölüm 2 olgularda ise monoblok

grubunda fazla olduğu bulunmuştur ancak bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. Bu durum SII/B1-TA grubunda SII/B1-MA grubuna göre alt keser protrüzyonun fazla, üst keser retrüzyonun ise az olmasından kaynaklanmaktadır. SII/B2-MA apareyi grubunda üst keser protrüzyonun SII/B2-TA apareyi grubundan fazla olmasına bağlı olarak overjet miktarındaki azalmanın monoblok grubunda daha fazla görüldüğü düşünülmektedir. Tümer ve Gültan⁽¹²⁰⁾ Sınıf II Bölüm 1 hastalarda uyguladıkları monoblok ve twin blok apareylerini inceledikleri çalışmalarında overbite değerindeki azalmanın twin blok grubunda istatistiksel olarak önemli düzeyde daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir.

Yumuşak dokulara ait değişimler $G1'-Sn'-Pg'^{\circ}$, nazolabial açı, Ls-HRD (mm), Ls-VRD (mm), Li-HRD (mm), Li-VRD (mm), Pg'° -HRD (mm), Pg'° -VRD (mm) parametreleri ile değerlendirildi.

Çalışmamızda yumuşak doku parametreleri incelendiğinde fasiyal konveksite açısının ($G1'-Sn'-Pg'^{\circ}$) tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Bu azalmanın Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon gruplarında Sınıf II bölüm 2 maloklüzyon gruplarına göre anlamlı düzeyde daha fazla olduğu belirlenmiştir. Tedavi başında $G1'-Sn'-Pg'^{\circ}$ değerindeki gruplar arasındaki farklılıkların bu duruma sebep olduğu düşünülebilir. Elde ettiğimiz sonuçlara uyumlu olarak Morris ve ark.⁽¹⁸¹⁾, Sharma ve ark.⁽¹⁸²⁾, Spalj ve ark.⁽¹⁴⁶⁾ fonksiyonel apareylerle tedavi sonrasında yumuşak doku konveksitesinde azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Nazolabial açı değeri tedavi sonrasında sadece SII/B2-TA grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim göstermiştir. Nazolabial açı ölçümündeki azalmanın ise, üst keser dişlerin protrüzyonu sonrasında üst dudağın öne doğru hareketinden kaynaklandığını düşünebiliriz.

Araştırmamızda üst dudağın vertikal referans düzlemine olan uzaklığını gösteren Ls-VRD (mm) ölçümünde tedavi sonrasında Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon gruplarında üst keser retrüzyonuna bağlı olarak meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmazken; Sınıf II bölüm 2 maloklüzyon gruplarında üst keser protrüzyonuna bağlı olarak anlamlı ölçüde artış tespit edilmiştir. Sonuç olarak Ls-VRD (mm) uzunluğu incelendiğinde

SII/B1-MA grubu ile SII/B2-MA grubu arasında ve SII/B1-TA grubu ile SII/B2-TA grubu arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık saptanmıştır.

Literatürde bulgularımızla benzer şekilde birçok çalışmada Sınıf II Bölüm 1 bireylerde fonksiyonel tedavi sonrasında üst dudak konumunda anlamlı değişim olmadığı rapor edilmiştir.^(121, 139, 144, 149) Morris ve ark.⁽¹⁸¹⁾ Bass, Bionator ve twin blok apareylerinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında üst dudak konumunda önemli fark olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Lange ve ark.⁽¹⁸³⁾ Bionator tedavisi ile üst dudakta minimal değişim gözlemlendiğini savunmuşlardır. Bunun yanısıra Sınıf II bölüm 1 olgularda üst keser dişlerin retrüzyonuna bağlı olarak üst dudağın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde retrakte olduğunu savunan çalışmalar da mevcuttur.^(165, 184) Sharma ve Lee⁽¹⁸²⁾ twin blok ve miniblok apareylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında üst dudağın önemli ölçüde üst keser retraksiyonunu takip ettiğini bildirmişlerdir.

Varlık ve ark.⁽¹²¹⁾ Sınıf II Bölüm 1 olgularda twin blok ve aktivatör apareylerinin yumuşak dokular üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında bulgularımıza benzer şekilde üst dudağın vertikal referans düzlemine uzaklığındaki değişimin hem kontrol grubu ile hem de gruplar arasında istatistiksel olarak önemli ölçüde olmadığını tespit etmişlerdir.

Alt dudağın vertikal referans düzlemine olan uzaklığını gösteren Li-VRD (mm) değerinde tüm gruplarda anlamlı düzeyde artış tespit edilmiş ancak gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bulgularımızla uyumlu olarak Bilgiç ve ark.⁽¹⁴⁴⁾ aktivatör tedavisi ile alt dudağın öne hareket ettiğini bildirmişlerdir. Varlık ve ark.⁽¹²¹⁾ yaptıkları çalışmalarında alt dudağın vertikal referans düzlemine olan uzaklığının aktivatör ve twin blok gruplarında istatistiksel olarak önemli ölçüde arttığını ancak bu değişimin iki grup arasında önemli düzeyde farklılık göstermediğini rapor etmişlerdir. Araştırmacılar bu değişimi alt çenenin öne hareketine ve alt keser dişlerde görülen belirgin protrüzyona bağlamışlardır. Morris ve ark.⁽¹⁸¹⁾ Bass, Bionator ve twin blok apareylerinin yumuşak dokulara olan etkilerini karşılaştırdıkları araştırmalarında, en olumlu değişimin twin blok grubunda

meydana geldiğini ve alt dudağın öne doğru hareket ettiğini belirtmişlerdir. Alt dudağın horizontal referans düzlemine göre konumunu değerlendiren Li-HRD (mm) mesafesinde alt çenenin hafif posterior ve inferior rotasyonuna bağlı olarak tüm gruplarda anlamlı düzeyde artış belirlenmiş ancak bu değişimlerin gruplar arasında anlamlı olmadığı saptanmıştır.

Yumuşak doku Pogonyon noktası, sert doku Pogonyon noktası ile uyumlu olarak tüm gruplarda anlamlı düzeyde hem öne hem de aşağıya doğru hareket etmiştir. Bulgularımıza benzer olarak Patel ve ark.⁽¹⁸⁵⁾ fonksiyonel aparat kullanımı ile yumuşak doku Pogonyon noktasının vertikal referans düzlemine olan mesafesinde önemli miktarda artış olduğunu bildirmişlerdir. Varlık ve ark.⁽¹²¹⁾ twin blok ve aktivatör aparatlarının yumuşak dokular üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında; her iki aparat grubunda da yumuşak doku Pogonyon noktasının vertikal referans düzlemine olan mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğunu ancak iki grup arasında anlamlı fark olmadığını rapor etmişlerdir.

Mandibular retrognati ile karakterize Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 hastalarda hem monoblok hem de ekspansiyon vidalı twin blok aparatları ile başarılı fonksiyonel tedavi sonuçları elde edilebilmektedir. Tüm tedavi gruplarında meydana gelen değişimler üst ve alt keserlerin pozisyonları dışında benzer bulunmuştur. Fonksiyonel aparat seçimi yapılırken; vakanın başlangıç keser konumları göz önünde bulundurularak, aparatta gerekli modifikasyonlar yapılmalıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Büyüme gelişim döneminde olan ve alt çene yetersizliğine sahip, Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 hastalarda, monoblok ve ekspansiyon vidalı twin blok apareylerinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkilerinin karşılaştırıldığı bu retrospektif çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Monoblok ve twin blok apareylerinin kullanımı ile hem Sınıf II Bölüm 1 hem de Sınıf II Bölüm 2 olgularda fonksiyonel ortopedik tedavi ile başarılı sonuçlar elde edilmiştir.
2. Maksiller, mandibular, maksillo-mandibular, düzlemler arası ölçümler, vertikal iskeletsel ölçümler ve yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde tüm gruplarda benzer etkiler meydana gelmiştir.
3. Fonksiyonel tedavi ile tüm gruplarda, üst çenenin sagittal yön gelişimi sınırlandırılarak, 'headgear etkisi' görülürken; alt çenenin sagittal yön gelişiminin stimüle edildiği belirlenmiştir. Sonuç olarak ANB° ve Witts (mm) parametrelerinde önemli miktarda azalma tespit edilmiştir.
4. Üst keser dişlerin Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon gruplarında retrüze olduğu ve meydana gelen retrüzyon miktarının monoblok grubunda önemli ölçüde fazla olduğu saptanmıştır. Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon gruplarında ise, üst keser dişlerin protrüze olduğu ve protrüzyon miktarının monoblok grubunda anlamlı düzeyde fazla olduğu belirlenmiştir.
5. Alt keserlerin tüm gruplarda protrüze olduğu ancak Sınıf II Bölüm 1 olgularda meydana gelen alt keser protrüzyonunun daha fazla olduğu görülmüştür. Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon grupları incelendiğinde twin blok grubunda monoblok grubundan daha fazla alt keser protrüzyonu tespit edilmiştir.
6. Tüm tedavi gruplarında overjet ve overbite değerlerinde anlamlı azalma görülmüştür. SII/B1-MA grubunda görülen 4,90 mm overjet düzeltiminin %47'sinin iskeletsel, %53'ünün dişsel; SII/B1-TA grubunda görülen 5,40

mm overjet düzeltiminin %43'ünün iskeletsel, %57'sinin dişsel kaynaklı olduğu saptanmıştır. Overbite uzunluğundaki azalmanın Sınıf II Bölüm 2 hastalarda daha fazla olduğu belirlenmiştir.

7. Tedavi sonucunda yumuşak doku profilinde tüm gruplarda iyileşme olduğu görülmüştür. Yumuşak doku konveksite açısındaki azalmanın Sınıf II Bölüm 1 olgularda daha fazla olduğu saptanmıştır.

Hareketli fonksiyonel apareyler ile elde edilen tedavi başarısı hasta kooperasyonuna bağlıdır ve çalışmamızın retrospektif olmasına bağlı olarak hastaların kooperasyon durumları tam olarak belirlenememiştir. Bu durum tez çalışmamızın limitasyonu olarak görülebilir.

Hareketli fonksiyonel apareyler ile tedavi planlığında; aparey seçimi yapılırken hastaların başlangıç alt keser ve üst keser konumları dikkate alınmalı ve apareylerde gerekli modifikasyonlar uygulanmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Angle E. Classification of malocclusion. Dental Cosmos 1899; 41: 248-264.
2. Bishara SE. Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. Seminars in Orthodontics 2006; 12: 11-24.
3. Rothstein T and Yoon-Tarlie C. Dental and facial skeletal characteristics and growth of males and females with class II, division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited)-part I: characteristics of size, form, and position. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2000; 117: 320-332.
4. Kirschneck C, Romer P, Proff P and Lippold C. Association of dentoskeletal morphology with incisor inclination in angle class II patients: a retrospective cephalometric study. Head Face Med. 2013; 9: 24.
5. Williams GI DBA, Verdonck S, Frienws CC. Prevalence of dentofacial characteristics in a Belgian orthodontic population. Clinical Oral Invest. 2001; 5: 220-226.
6. Steigman S KM, Zilberman Y. Prevalence and severity of malocclusion in Israeli Arab urban children 13 to 15 years of age. Am J Orthod. 1983; 84: 337-343.
7. Sarı Z, Uysal T, Karaman A, Başçiftçi F, Üşümez S and Demir A. Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. Türk Ortodonti Dergisi 2003; 16: 119-126.
8. Sayin MO and Turkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. Angle Orthod. 2004; 74: 635-639.
9. Gelgor IE, Karaman AI and Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. Eur J Dent. 2007; 1: 125-131.
10. Yousefian J, Trimble D and Folkman G. A new look at the treatment of Class II Division 2 malocclusions. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2006; 130: 771-778.

11. Godiawala RN and Joshi MR. A cephalometric comparison between class II, division 2 malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod.* 1974; 44: 262-267.
12. Cleall JF and BeGole EA. Diagnosis and treatment of class II division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 1982; 52: 38-60.
13. McNamara JA, Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; 51: 177-202.
14. Meikle MC. Remodeling the dentofacial skeleton: the biological basis of orthodontics and dentofacial orthopedics. *J Dent Res* 2007; 86: 12-24.
15. Al-Khateeb EA and Al-Khateeb SN. Anteroposterior and vertical components of class II division 1 and division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 2009; 79: 859-866.
16. Pancherz H. Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: is it a matter of age? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000; 117: 571-574.
17. Ülgen M. Ortodontik Tedavi Prensipleri. 7. Baskı, Ankara: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, 2005. 2005: 161-188.
18. Arıcı N. Forsus Nitinol Flat Spring Apareyinin Sınıf II Maloklüzyon Tedavisinde Dento-fasiyal Yapıya Etkilerinin İncelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 2005, Samsun. 2005.
19. Franchi L, Alvetto L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E and Baccetti T. Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *Angle Orthod.* 2011; 81: 678-683.
20. Upadhyay M. Dentoskeletal and soft tissue treatment effects of two different methods for treating Class II malocclusions. Master's Theses, p 32. 2010.
21. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006; 129: 829-833.
22. Clark WJ. The twin block traction technique. *Eur J Orthod* 1982; 4: 129-138.
23. Clark WJ. *Twin-Block Functional Therapy.* London: Mosby-Wolfe. 1995.

24. McNamara JA, Jr. and Brudon WL. Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition, Needham Press, Ann Arbor. 1996: 243-258.
25. Gianelly AA and Boston University School of Dental Medicine MAUSAgbe. Rapid palatal expansion in the absence of crossbites: added value? Am J Orthod Dentofac Orthop. 2003; 124: 362-365.
26. Jarabak JR and Fizzel JA. Technique and treatment with light wire appliances. 2nd Ed, StLouis: The CV Mosby Company 1972: 589-590.
27. Fisk GC, Culbert MR, Grainger RM, Hemrend B and Moyers R. The morphology and physiology of distocclusion Am J Orthod. 1953; 39: 3-12.
28. Drelich R. A cephalometric study of untreated Class II, Division 1 Malocclusion. Angle Orthod. 1948; 18: 70-75.
29. Karlsen AT. Craniofacial morphology in children with Angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. Angle Orthod. 1994; 64: 437-446.
30. Akarsu B and Kocadereli İ. Sınıf II maloklüzyonlu Türk Çocuklarda Sefalometrik Morfoloji. Türk Ortodonti Dergisi 2010; 23(2): 123-135.
31. Pancherz H, Zieber K and Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. Angle Orthod. 1997; 67: 111-120.
32. Freitas MR, Santos MA, Freitas KM, Janson G, Freitas DS and Henriques JF. Cephalometric characterization of skeletal Class II, division 1 malocclusion in white Brazilian subjects. J Appl Oral Sci 2005; 13: 198-203.
33. Blair SE. A cephalometric roetgerographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II Divisiin 1 and Class II Division 2 (Angle) malocclusion. Angle Orthod. 1954; 24: 106-119.
34. Enlow HD and Hans MG. Essentials of Facial Growth, Philadelphia, Pennsylvania, WB Saunders Company, 1996:41-55. 1996.
35. Varrela J. Early developmental traits in class II malocclusion. Acta Odontol Scand 1998; 56: 375-377.
36. Kiliaridis S, Engstrom C and Thilander B. The relationship between masticatory function and craniofacial morphology. I. A cephalometric longitudinal analysis in the growing rat fed a soft diet. Eur J Orthod. 1985; 7: 273-283.

37. Ahlgren J, Sonesson B and Blitz M. An electromyographic analysis of the temporalis function of normal occlusion. *Am J Orthod.* 1985; 87:230-239.
38. Kubota M, Nakano H, Sanjo I, Satoh K, Sanjo T, Kamegai T and Ishikawa F. Maxillofacial morphology and masseter muscle thickness in adults. *Eur J Orthod.* 1998; 20: 535-542.
39. Deguchi T, Kumai T and Garetto L. Statistics of differential Lissajous EMG for normal occlusion and Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1994; 105: 42-48.
40. Amorim MM, Borini CB, Lopes SL, Haiter-Neto F, Berzin F and Caria PH. Relationship between the inclination of the coronoid process of the mandible and the electromyographic activity of the temporal muscle in skeletal Class I and II individuals. *J Oral Sci* 2008; 50: 293-299.
41. Ahlgren JG, Ingervall BF and Thilander BL. Muscle activity in normal and postnormal occlusion. *Am J Orthod.* 1973; 64: 445-456.
42. Miralles R, Hevia R, Contreras L, Carvajal R, Bull R and Manns A. Patterns of electromyographic activity in subjects with different skeletal facial types. *Angle Orthod.* 1991; 61: 277-284.
43. Arvystas MG. Nonextraction treatment of severe Class II, Division 2 malocclusions. Part 1. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1990; 97: 510-521.
44. Walkow TM and Peck S. Dental arch width in Class II Division 2 deep-bite malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002; 122: 608-613.
45. Katsavrias EG. Morphology of the temporomandibular joint in subjects with Class II Division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006; 129: 470-478.
46. Hedges RB. A cephalometric evaluation of Class II Division 2. *Angle Orthod.* 1958; 28: 191-197.
47. Fischer-Brandies H, Fischer-Brandies E and Konig A. A cephalometric comparison between Angle Class II, division 2 malocclusion and normal occlusion in adults. *Br J Orthod.* 1985; 12: 158-162.
48. Thuer U, Ingervall B, Burgin W and Demisch A. No posterior mandibular displacement in Angle Class II, division 2 malocclusion as revealed with electromyography and sirognathography. *Eur J Orthod.* 1992; 14: 162-171.

49. Peck S, Peck L and Kataja M. Class II Division 2 malocclusion: a heritable pattern of small teeth in well-developed jaws. *Angle Orthod.* 1998; 68: 9-20.
50. Isik F, Nalbantgil D, Sayinsu K and Arun T. A comparative study of cephalometric and arch width characteristics of Class II division 1 and division 2 malocclusions. *Eur J Orthod.* 2006; 28: 179-183.
51. Brezniak N, Arad A, Heller M, Dinbar A, Dinte A and Wasserstein A. Pathognomonic cephalometric characteristics of Angle Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 2002; 72: 251-257.
52. Kerr WJ and Ford I. The variability of some craniofacial dimensions. *Angle Orthod.* 1991; 61: 205-210.
53. Dermaut LR and Vanden Bulcke MM. Evaluation of intrusive mechanics of the type "segmented arch" on a macerated human skull using the laser reflection technique and holographic interferometry. *Am J Orthod.* 1986; 89: 251-263.
54. Schudy FF. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. *Angle Orthod.* 1968; 38: 19-39.
55. Chen YJ, Yao CC and Chang HF. Nonsurgical correction of skeletal deep overbite and class II division 2 malocclusion in an adult patient. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004; 126: 371-378.
56. Strang RHW. Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 1958; 28: 210-214.
57. Posen AL. The influence of maximum perioral and tongue force on the incisor teeth. *Angle Orthod.* 1972; 42: 285-309.
58. Lapatki BG, Mager AS, Schulte-Moenting J and Jonas IE. The importance of the level of the lip line and resting lip pressure in Class II, Division 2 malocclusion. *J Dent Res* 2002; 81: 323-328.
59. Angle E. *Treatment of malocclusion of the teeth.* (7th ed.) S.S. White Dental Manufacturing, Philadelphia. 1907.
60. Spalding P. *Treatment of Class II Malocclusions.* In: Bishara S (ed). *Textbook of Orthodontics*, Philadelphia, WB Saunders Company, 2001; 324-374. 2001: 324-374.

61. Celikoglu M, Akpinar S and Yavuz I. The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010; 15: 791-796.
62. Smith RA. The etiology of Angle Class II Division 1 Malocclusion. *Angle Orthod.* 1939; 9: 15-19.
63. Mossey PA. The heritability of malocclusion: part 2. The influence of genetics in malocclusion. *Br J Orthod.* 1999; 26: 195-203.
64. Profit W and Fields HW. *Contemporary Orthodontics.* StLouis, Missouri: Mosby 2007; 4th edition: 127-145.
65. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S and Takahama Y. Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *Am J Orthod.* 1982; 82: 150-156.
66. Lundström A. Toothsize and occlusion in twins. *Am J of Orthod.* 1949; 35: 875-879.
67. Leech H. Treatment of Angle's Class II Division 1 and Class II Division 2 in identical twins. *Dent Pract Dent Rec* 1955; 5: 341-345.
68. Kawala B, Antoszewska J and Necka A. Genetics or environment? A twin-method study of malocclusions. *World J Orthod.* 2007; 8: 405-410.
69. Cassidy KM, Harris EF, Tolley EA and Keim RG. Genetic influence on dental arch form in orthodontic patients. *Angle Orthod.* 1998; 68:445-454.
70. Souki BQ, Pimenta GB, Souki MQ, Franco LP, Becker HM and Pinto JA. Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: do expectations meet reality? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009; 73: 767-773.
71. Shetty SR and Munshi AK. Oral habits in children--a prevalence study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 1998; 16: 61-66.
72. Larsson E. The effect of finger-sucking on the occlusion: a review. *Eur J Orthod.* 1987; 9: 279-282.
73. Ülgen M. *Ortodonti: Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı.* 4. Baskı, Ankara: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, 2010. 2010: 133-135.
74. Samir EB. Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. *Seminars in Orthodontics* 2006; 12: 11-24.

75. Ruf S and Pancherz H. When is the ideal period for Herbst therapy early or late? *Seminars in Orthodontics* 2003; 40: 334-341.
76. Bishara SE. *Textbook of Orthodontics*. Mosby Co. 2001: 122-139.
77. Luppapornlarp S and Johnston LE, Jr. The effects of premolar-extraction: a long-term comparison of outcomes in "clear-cut" extraction and nonextraction Class II patients. *Angle Orthod*. 1993; 63: 257-272.
78. Janson G, Busato MC, Henriques JF, de Freitas MR and de Freitas LM. Alignment stability in Class II malocclusion treated with 2- and 4-premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2006; 130: 189-195.
79. Proffit W and Fields HW. *Contemporary Orthodontics*. StLouis, Missouri: Mosby 2007; 4th edition: 674-708.
80. Pfeiffer JP and Grobety D. Simultaneous use of cervical appliance and activator: an orthopedic approach to fixed appliance therapy. *Am J Orthod*. 1972; 61: 353-373.
81. Owen AH, 3rd. Morphologic changes in the sagittal dimension using the Frankel appliance. *Am J Orthod*. 1981; 80: 573-603.
82. Baumrind S, Korn EL, Isaacson RJ, West EE and Molthen R. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Am J Orthod*. 1983; 84: 384-398.
83. Frost HM. Wolff's Law and bone's structural adaptations to mechanical usage: an overview for clinicians. *Angle Orthod*. 1994; 64: 175-188.
84. Moss ML and Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod*. 1969; 55: 566-577.
85. Moss JP. Function-fact or fiction? *Am J Orthod* 1975; 67: 625-646.
86. Muzy E. *La therapeutique orthopedique fonctionelle de la face*. Paris: Julien Prelat; 1952.
87. Bishara SE and Ziaja RR. Functional appliances: a review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1989; 95: 250-258.
88. Tulloch JF, Phillips C and Proffit WR. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1998; 113.

89. von Bremen J and Pancherz H. Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002; 121: 31-37.
90. McNamara JA, Jr. Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am J Orthod.* 1973; 64: 578-606.
91. King GJ, Keeling SD, Hocevar RA and Wheeler TT. The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod.* 1990; 60: 87-97.
92. Faltin KJ, Faltin RM, Baccetti T, Franchi L, Ghiozzi B and McNamara JA, Jr. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. *Angle Orthod.* 2003; 73: 221-230.
93. Wheeler TT, McGorray SP, Dolce C and King GJ. The timing of Class II treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006; 129: S66-70.
94. Baccetti T, Franchi L, Toth LR and McNamara JA, Jr. Treatment timing for Twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000; 118: 159-170.
95. Arat M, Isere H, Ozdiler E and Gurbus F. [Time factors in functional treatment of skeletal Class II]. *Inf Orthod Kieferorthop* 1988; 20: 363-376.
96. Doruk C and Göyenċ BY. Geç̇ dönem Angle sınıf II bölüm 1 malokluzyonlu bireylerde fonksiyonel tedavinin değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniv Dişhek Fak Dergisi*, 1999; 2: 64-70.
97. Freeland TD. Muscle function during treatment with the functional regulator. *Angle Orthod.* 1979; 49: 247-258.
98. Pancherz H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. *Am J Orthod.* 1979; 76: 423-442.
99. Pancherz H and Fischer S. Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation. *Angle Orthod.* 2003; 73: 493-501.
100. Sabbagh A. The Sabbagh Universal Spring (SUS). In: Papadopoulos MA (eds). *Orthodontic Treatment of the Class II Noncompliant Patient: Current Principles and Techniques.* Edinburg, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney

101. Jasper JJ and McNamara JA, Jr. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995; 108: 641-650.
102. Ritto AK and Ferreira AP. Fixed functional appliances--a classification. *Funct Orthod.* 2000; 17: 12-30, 32.
103. DeVincenzo J. The Eureka Spring: a new interarch force delivery system. *J Clin Orthod.* 1997; 31: 454-467.
104. Pancherz H. History, background, and development of the Herbst appliance. *Seminars in Orthodontics* 2003; 9: 3-11.
105. Graber TM, Vanarsdall RL and Vig KWL. *Orthodontics current principles and techniques.* 5th Ed. Elsevier Inc., 2005;493-577. 2005.
106. Herrens P and Haupl K. The functioning of the activator. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 1955; 65: 235-253.
107. Rakosi T. The Bionator-a Modified Activator In: Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances.* 2nd Ed., St. Louis: Mosby-Year Book Inc. 1997;214-223. 1997.
108. Frankel R. The theoretical concept underlying the treatment with function correctors. *Rep Congr Eur Orthod Soc* 1966; 42: 233-254.
109. McNamara JA, Jr. and Huges SA. The functional regulator (FR-3) of Frankel. *Am J Orthod.* 1985; 88: 409-424.
110. McNamara JA, Jr. and Brudon WL. *Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* Needham, Michigan 2001.
111. Dyer FM, McKeown HF and Sandler PJ. The modified twin block appliance in the treatment of Class II division 2 malocclusions. *J Orthod.* 2001; 28: 271-280.
112. Woodside DG, Metaxas A and Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1987; 92: 181-198.
113. Vargervik K and Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod.* 1985; 88: 242-251.
114. Ruf S and Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 115: 607-618.

115. Johnston LE, Jr. Functional appliances: a mortgage on mandibular position. *Aust Orthod. J* 1996; 14: 154-157.
116. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L and McNamara JA, Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006; 129.
117. Chen JY, Will LA and Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002; 122: 470-476.
118. Pancherz H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *Am J Orthod.* 1984; 85: 125-134.
119. Toth LR and McNamara JA, Jr. Treatment effects produced by the twin-block appliance and the FR-2 appliance of Frankel compared with an untreated Class II sample. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 116: 597-609.
120. Tumer N and Gultan AS. Comparison of the effects of monoblock and twin-block appliances on the skeletal and dentoalveolar structures. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 116: 460-468.
121. Varlik SK, Gultan A and Tumer N. Comparison of the effects of Twin Block and activator treatment on the soft tissue profile. *Eur J Orthod.* 2008; 30: 128-134.
122. Guest SS, McNamara JA, Jr., Baccetti T and Franchi L. Improving Class II malocclusion as a side-effect of rapid maxillary expansion: a prospective clinical study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010; 138: 582-591.
123. Volk T, Sadowsky C, Begole EA and Boice P. Rapid palatal expansion for spontaneous Class II correction. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010; 137: 310-315.
124. Reichenbach E, Brückl H and Taatz H. *Kieferorthopädische Klinik und Therapie* (7., neubearb. Aufl. bs.). Leipzig: J. A. Barth. 1971.
125. Ülgen M. *Ortodonti: Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı.* 4. Baskı, Ankara: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, 2010. 2010: 135-136.

126. Coşkuner HG. Sınıf II bölüm 1 ve sınıf II bölüm 2 olgularda erken dönemde transvers ve sagittal düzeltim sonrasında temporomandibular eklem ve dentofasiyal yapılarda meydana gelen değişikliklerin 3 boyutlu olarak değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2014, Ankara
127. Zamora N, Cibrian R, Gandia JL and Paredes V. Study between anbn angle and Wits appraisal in cone beam computed tomography (CBCT). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2013; 18: 725-732.
128. Jarvinen S. Relation of the Wits appraisal to the ANB angle: a statistical appraisal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 432-435.
129. Jacobson A. Update on the Wits appraisal. *Angle Orthod.* 1988; 58: 205-219.
130. Rotberg S, Fried N, Kane J and Shapiro E. Predicting the "Wits" appraisal from the ANB angle. *Am J Orthod.* 1980; 77: 636-642.
131. Ruf S, Baltromejus S and Pancherz H. Effective condylar growth and chin position changes in activator treatment: a cephalometric roentgenographic study. *Angle Orthod.* 2001; 71: 4-11.
132. Wieslander L and Lagerstrom L. The effect of activator treatment on class II malocclusions. *Am J Orthod.* 1979; 75: 20-26.
133. Frankel R. The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors. *Am J Orthod.* 1969; 55: 265-275.
134. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod.* 1982; 52: 88-112.
135. Suda N, Ishii-Suzuki M, Hirose K, Hiyama S, Suzuki S and Kuroda T. Effective treatment plan for maxillary protraction: is the bone age useful to determine the treatment plan? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000; 118: 55-62.
136. Dugoni SA, Lee JS, Varela J and Dugoni AA. Early mixed dentition treatment: postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1995; 65: 311-320.
137. Mills CM and McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998; 114: 15-24.

138. Lund DI and Sandler PJ. The effects of Twin Blocks: a prospective controlled study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998; 113: 104-110.
139. Cozza P, De Toffol L and Colagrossi S. Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy. *Eur J Orthod.* 2004; 26: 293-302.
140. Carmichael GJ, Banks PA and Chadwick SM. A modification to enable controlled progressive advancement of the Twin Block appliance. *Br J Orthod.* 1999; 26: 9-13.
141. Schaefer AT, McNamara JA, Jr., Franchi L and Baccetti T. A cephalometric comparison of treatment with the Twin-block and stainless steel crown Herbst appliances followed by fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004; 126: 7-15.
142. Büyüktürk B. Twin blok ve modifiye twin blok apareylerinin kraniyofasiyal sistem üzerindeki etkilerinin radyolojik ve elektromiyografik olarak karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2012, Isparta.
143. Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU and Sagdic D. Forsus Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *Angle Orthod.* 2006; 76: 666-672.
144. Bilgic F, Basaran G and Hamamci O. Comparison of Forsus FRD EZ and Andresen activator in the treatment of class II, division 1 malocclusions. *Clin Oral Investig* 2015; 19: 445-451.
145. Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A and Sari Z. The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *Eur J Orthod.* 2003; 25: 87-93.
146. Spalj S. TK. Comparison of Activator-Headgear and Twin Block Treatment Approaches in Class II Division 1 Malocclusion. *BioMed Research International* 2017.
147. Chang HF, Wu KM, Chen KC and Cheng MC. Effects of activator treatment on Class II, division 1 malocclusion. *J Clin Orthod.* 1989; 23: 560-563.
148. Nalbantgil D, Arun T, Sayinsu K and Fulya I. Skeletal, dental and soft-tissue changes induced by the Jasper Jumper appliance in late adolescence. *Angle Orthod.* 2005; 75: 426-436.

149. Albayrak G. Sınıf II Anomalilerde Aktivatör ve Sabit Fonksiyonel Aparentlerin Kraniofasiyal Sistem Üzerindeki Etkilerinin Sefalometrik ve Manyetik Rezonans Görüntüleme ile İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2015, Isparta.
150. Jakobsson SO and Paulin G. The influence of activator treatment on skeletal growth in Angle Class II: 1 cases. A roentgenocephalometric study. *Eur J Orthod.* 1990; 12: 174-184.
151. DeVincenzo JP and Winn MW. Orthopedic and orthodontic effects resulting from the use of a functional appliance with different amounts of protrusive activation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1989; 96: 181-190.
152. Pancherz H. The mandibular plane angle in activator treatment. *Angle Orthod.* 1979; 49: 11-20.
153. Obijou C and Pancherz H. Herbst appliance treatment of Class II, division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; 112: 287-291.
154. Manfredi C, Cimino R, Trani A and Pancherz H. Skeletal changes of Herbst appliance therapy investigated with more conventional cephalometrics and European norms. *Angle Orthod.* 2001; 71: 170-176.
155. Remmer KR, Mamandras AH, Hunter WS and Way DC. Cephalometric changes associated with treatment using the activator, the Frankel appliance, and the fixed appliance. *Am J Orthod* 1985; 88: 363-372.
156. Sidhu MS, Kharbanda OP and Sidhu SS. Cephalometric analysis of changes produced by a modified Herbst appliance in the treatment of Class II division 1 malocclusion. *Br J Orthod.* 1995; 22: 1-12.
157. Lee RT, Kyi CS and Mack GJ. A controlled clinical trial of the effects of the Twin Block and Dynamax appliances on the hard and soft tissues. *Eur J Orthod.* 2007; 29: 272-282.
158. Unal T, Celikoglu M and Candirli C. Evaluation of the effects of skeletal anchored Forsus FRD using miniplates inserted on mandibular symphysis: A new approach for the treatment of Class II malocclusion. *Angle Orthod.* 2015; 85: 413-419.
159. Gunay EA, Arun T and Nalbantgil D. Evaluation of the Immediate Dentofacial Changes in Late Adolescent Patients Treated with the Forsus() FRD. *Eur J Dent.* 2011; 5: 423-432.

160. Gazivekili C. Mandibular retrognatiye bağlı Sınıf II olgularda iskeletsel ankraj desteği ile birlikte kullanılan Jasper Jumper apareyinin etkilerinin sefalometrik incelenmesi. Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi, Doktora tezi, 2007, İstanbul.
161. Siara-Olds NJ, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J and Bayirli B. Long-term dentoskeletal changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances. *Angle Orthod.* 2010; 80: 18-29.
162. Schweitzer M and Pancherz H. The incisor-lip relationship in Herbst/multibracket appliance treatment of Class II, Division 2 malocclusions. *Angle Orthod.* 2001; 71: 358-363.
163. Lima KJ, Henriques JF, Janson G, Pereira SC, Neves LS and Cancado RH. Dentoskeletal changes induced by the Jasper jumper and the activator-headgear combination appliances followed by fixed orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013; 143: 684-694.
164. Cacciatore G, Alvetto L, Defraia E, Ghislanzoni LT and Franchi L. Active-treatment effects of the Forsus fatigue resistant device during comprehensive Class II correction in growing patients. *Korean J Orthod.* 2014; 44: 136-142.
165. Chabre C. Vertical control with a headgear-activator combination. *J Clin Orthod.* 1990; 24: 618-624.
166. Illing HM, Morris DO and Lee RT. A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part I-The hard tissues. *Eur J Orthod.* 1998; 20: 501-516.
167. Uzuner DF, Darendeliler N and Yucel E. Combined fixed-functional treatment of skeletal class II malocclusions with the EVAA appliance: a preliminary study. *J Orofac Orthop.* 2014; 75: 275-286.
168. Novruzov Z. Kl II Divizyon 1 Tedavisinde Kullanılan Aktivatörlerin Kafa Tabanı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2006, Ankara. Philadelphia: WB Saunders Company.
169. Freunthaller P. Cephalometric observation in Class II, Division I malocclusions treated with the activator. *Angle Orthod.* 1967; 37: 18-25.

170. Baysal A and Uysal T. Soft tissue effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. *Eur J Orthod.* 2013; 35: 71-81.
171. Baysal A and Uysal T. Dentoskeletal effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. *Eur J Orthod.* 2014; 36: 164-172.
172. Ruf S and Pancherz H. Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. a prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *Eur J Orthod.* 2006; 28: 352-360.
173. Nelson C, Harkness M and Herbison P. Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 104: 153-161.
174. Janson GR, Toruno JL, Martins DR, Henriques JF and de Freitas MR. Class II treatment effects of the Frankel appliance. *Eur J Orthod.* 2003; 25: 301-309.
175. Steinhardt J, Borchers N and Schleiff C. [Vertical changes in the lateral teleroentgenographic image after functional orthodontic therapy]. *Fortschr Kieferorthop* 1990; 51: 284-292.
176. Burhan AS and Nawaya FR. Dentoskeletal effects of the Bite-Jumping Appliance and the Twin-Block Appliance in the treatment of skeletal Class II malocclusion: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod.* 2015; 37: 330-337.
177. Jakobsson SO. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, Division I malocclusions. *Am J Orthod.* 1967; 53: 446-457.
178. Daragiu DE. Removable twin block functional appliance in the treatment of class II division 2 malocclusion. *Studia Universitatis Vasile Goldis, Romania* 2013; 23: 121-124.
179. Sang T, Wu J, Huang Z and Zheng Y. Treatment of Class II division 2 malocclusion with herbst appliance in young adults. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2012; 30: 49-53.
180. Özbilek S. Mandibular geriliğe bağlı Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu hastalarda monoblok apareyi ile iskeletsel ankraj destekli Sınıf II elastik

uygulanmasının etkilerinin karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi, Uzmanlık Tezi, 2018, Antalya.

181. Morris DO, Illing HM and Lee RT. A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part II-The soft tissues. Eur J Orthod 1998; 20: 663-684.

182. Sharma AA and Lee RT. Prospective clinical trial comparing the effects of conventional Twin-block and mini-block appliances: Part 2. Soft tissue changes. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2005; 127: 473-482.

183. Lange DW, Kalra V, Broadbent BH, Jr., Powers M and Nelson S. Changes in soft tissue profile following treatment with the bionator. Angle Orthod. 1995; 65: 423-430.

184. Forsberg CM and Odenrick L. Skeletal and soft tissue response to activator treatment. Eur J Orthod. 1981; 3: 247-253.

185. Patel HP, Moseley HC and Noar JH. Cephalometric determinants of successful functional appliance therapy. Angle Orthod. 2002; 72: 410-417.

EKLER

EK 1: ETİK KURUL KARAR

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
2018

KARAR

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Morfoloji Binası A Blok 1. Kat No: A1-05 Kampüs /ANTALYA
	TELEFON	0 (242) 249 69 54
	FAKS	0 (242) 249 69 03
	E-POSTA	etik@akdeniz.edu.tr
	ETİK KURUL KODU	2012-KAEK-20
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI	Dr.Öğr.Üyesi Esra BOLAT	
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sınıf II Bölümü ve Sınıf II Bölüm 2 Olgularda Uygulanan Monoblok ve Twinblok Apareylerinin Etkilerinin Karşılaştırılması	
DESTEKLEYİCİ		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 764	Tarih: 31.10.2018
	Yukarıda bilgileri verilen çalışmanın yapılmasında bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.	

Prof. Dr. Esra KATARGİL
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Dr. Öğr. Üyesi M. Levent ÖZGÖNÜL
Başkan Yardımcısı (İznil)

Prof. Dr. Murat CANPOLAT
Üye

Prof. Dr. Dilara İNAN
Üye (İznil)

Prof. Dr. Veli YAZISIZ
Üye

Prof. Dr. Bülent KARSLI
Üye

Prof. Dr. Ömer DURSUN
Üye

Doç. Dr. Özgür Özgür BAYSAL
Üye

Doç. Dr. Dile KİPMEK KORGUN
Üye

Doç. Dr. Banu NUR
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet TÜRKAY
Üye (İznil)

Dr. Onal HÜLÜR
Üye (İznil)

Turgut ALTUN
Üye

Av. Mustafa AÇIKEL
Üye

EK 2: TAAHÜTNAME

Bu tez çalışması ile ilgili olan tüm radyografi, fotoğraf, hasta modelleri, görüntüler ve diğer bütün materyallerin ve bu materyallerden elde edilen ham veya analiz edilmiş tüm verilerin tez danışmanının bilgi ve onayı olmaksızın ulusal veya uluslararası hiçbir platformda 3. Kişi ve/veya kurumlarla paylaşılmayacağını, yayın ve sunularda kullanılmayacağını; kullanılması halinde telif haklarının ve etik kuralların ihlali sebebiyle yasal sürecin başlatılabileceğini kabul ettiğimi beyan ve taahhüt ederim.

Tarih: 20.01.2020

Ad- Soyad: Ferhan DİKMEN TORAN

İmza:



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	FERHAN	Uyruğu	T.C
Soyadı	DİKMEN TORAN	Tel no	0242 227 44 00 - 2914
Doğum Tarihi	10 / 01 /1990	E-posta	<u>dikmen_ferhan@hotmail.com</u>

Eğitim Bilgileri

	Mezun olduğu kurum	Mezuniyet yılı
Lise	ADEM TOLUNAY ANADOLU LİSESİ	2004 - 2007
Lisans/ Yüksek Lisans	YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ	2008 - 2013
Uzmanlık	ŞİFA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ORTODONTİ ABD	2014 - 2016
Uzmanlık	AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ORTODONTİ ABD	2017 -

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
ARŞ. GÖR.	AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ORTODONTİ ABD	2017 -

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İNGİLİZCE	YDS – 2013 SONBAHAR	50,0

Yayın ve Bildiriler

1. Aglarıcı C, Baysal A, Demirci K, **Dikmen F**, Aglarıcı AV. Translation and validation of the Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire. Korean Journal of Orthodontics. 2016 Jul; 46 (4): 220-227.
2. Aglarıcı C, Nur BG, Aglarıcı OS, **Dikmen F**, Ilgen G. Prevalance and distribution of dental anomalies in a subpopulation of the west region of Turkey. J Int Dent Med Res. 2016; 9 (1): 39-44.
3. **Dikmen F**, Aglarıcı C. Twin Blok Apareyi. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2015; 132-139.
4. Aglarıcı C, Baysal A, **Dikmen F**, Demirci K. The effect of self-percieved dental aesthetic to social appearance anxiety and body satisfication, 91st Cogress of the European Orthodontic Society, Venedik, İTALYA, 13-18 Haziran 2015.
5. Aglarıcı C, **Dikmen F**, Nur BG, Aglarıcı OS, Ilgen G. Süt Molarların İnfraoklüzyonu: Türk Popülasyonunda Sıklığı, Dağılımı ve Premolar Diş Eksikliği, ODMFR 6. Bilimsel Sempozyumu, İZMİR, 17-19 Niasan 2015.
6. Aglarıcı C, **Dikmen F**, Nur BG, Aglarıcı OS, Ilgen G. Türk Popülasyonunda Dental Anomalilerin Prevelansı ve Dağılımı, ODMFR 6. Bilimsel Sempozyumu, İZMİR, 17-19 Niasan 2015.
7. Nur BG, Aglarıcı C, Aglarıcı OS, Ilgen G, **Dikmen F**. Türk Topluluğunda Gömülü Kanin Sıklığının Değerlendirilmesi, ODMFR 6. Bilimsel Sempozyumu, İZMİR, 17-19 Niasan 2015.