



T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**ALT ÇENE GELİŞİM GERİLİĞİ OLAN HASTALARDA
UYGULANAN FORSUS FRD EZ2 VE BIOBITE CORRECTOR
SABİT FONKSİYONEL APAREYLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN
SEFALOMETRİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

Fatih Mehmet ZOPCUK
UZMANLIK TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

Dr. Öğr. Üye. Ayşegül GÜLEÇ

Tez Danışmanı

Gaziantep

2018



T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**ALT ÇENE GELİŞİM GERİLİĞİ OLAN HASTALARDA
UYGULANAN FORSUS FRD EZ2 VE BIOBITE CORRECTOR
SABİT FONKSİYONEL APAREYLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN
SEFALOMETRİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

Fatih Mehmet ZOPCUK

UZMANLIK TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

Dr. Öğr. Üye. Ayşegül GÜLEÇ

Tez Danışmanı

Gaziantep

2018

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

ALT ÇENE GELİŞİM GERİLİĞİ OLAN HASTALARDA UYGULANAN
FORSUS FRD EZ2 VE BIOBITE CORRECTOR SABİT FONKSİYONEL
APAREYLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN SEFALOMETRİK OLARAK
KARŞILAŞTIRILMASI

Fatih Mehmet ZOPCUK

Tez Savunma Tarihi:

Diş Hekimliği Fakültesi Onayı:

Prof. Dr. Kamile ERCİYAS
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının bir “Uzmanlık” derecesi için uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Dr. Öğr. Üye. Merve Göymen
Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Uzmanlık” tezi olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üye. Ayşegül GÜLEÇ
Tez Danışmanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Uzmanlık” tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Doç. Dr. Nihal HAMAMCI

Dr. Öğr. Üye. Ayşegül GÜLEÇ

Dr. Öğr. Üye. Hasan GÜNDOĞAR

BEYAN

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

Tarih: 26.04.2018

Fatih Mehmet ZOPCUK

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince desteğini benden esirgemeyen, bu tezin ortaya çıkmasında çok büyük emekler harcayan çok değerli danıőman hocam Sayın Dr. Öğr. Üye. Ayőegöl GÜLEÇ'e;

Mesleki bilgisi ve sıcakkanlığıyla eğitimime katkıda bulunan Sayın Dr. Öğr. Üye. Merve GÖYMEN'e

Uzmanlık eğitimim süresince hep yanımda olan, desteklerini benden esirgemeyen ve hayatımı renklendiren değerli asistan arkadaşlarıma ve anabilim dalı çalıőanlarına,

Bugünlere gelmemi sağlayan, bana her zaman güvenerek, sonsuz desteklerini benden esirgemeyen, her zaman yanımda olduklarını bildiğim canım aileme sonsuz minnet ve teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
TABLOLAR LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
RESİMLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR	viii
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Sınıf II Maloklüzyonlar	6
2.1.1. Sınıf II maloklüzyonların tanımı	6
2.1.2. Sınıf II maloklüzyonların prevalansı ve etiyojisi.....	6
2.1.3. Sınıf II maloklüzyonların özellikleri.....	7
2.1.4. Sınıf II maloklüzyonlarda tedavi yaklaşımları	8
2.1.5. Sınıf II maloklüzyonun sınıflandırılması	9
2.2. Fonksiyonel Ortodontik Tedavi	9
2.2.1. Tarihsel süreç	9
2.2.2. Fonksiyonel çene ortopedisinin felsefesi	10
2.2.3. Fonksiyonel ortopedik tedavi ile meydana gelen değişiklikler	12
2.2.4. Fonksiyonel apareyler.....	14
3. GEREÇ ve YÖNTEM	25
3.1. Hasta Seçim Kriterleri.....	25
3.2. Yöntem.....	26
3.3. Sefalometrik Filmler	26
3.3.1. Lateral sefalometrik radyograf analizinde kullanılan noktalar	28

3.3.2.	Lateral sefalometrik radyograf analizinde kullanılan düzlemler	30
3.3.3.	Bu tez çalışmasında kullanılan açısal ve doğrusal ölçümler	31
3.4.	İstatistiksel Analiz	38
4.	BULGULAR	39
4.1.	Ölçüm Hatasının Değerlendirilmesi	39
4.2.	Forsus FRD EZ2 ve BBC Gruplarının Tedavi Başlangıcındaki Kraniofasiyal Morfolojilerinin Karşılaştırılması	39
4.3.	Forsus Grubunun T1 T2 Zamanında Yapılan Ölçümlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler ve Grup İçi Karşılaştırma Sonuçları	41
4.3.1.	Maksiller İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular	41
4.3.2.	Mandibular İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular	41
4.3.3.	Maksillomandibular İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular	42
4.3.4.	Vertikal Ölçümlere Ait Bulgular	42
4.3.5.	Dişsel Ölçümlere Ait Bulgular	42
4.3.6.	Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulgular	43
4.4.	BBC Grubunun T1-T2 Zamanında Yapılan Ölçümlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler ve Grup İçi Karşılaştırma Sonuçları	46
4.4.1.	Maksiller İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular	46
4.4.2.	Mandibular İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular	46
4.4.3.	Maksillomandibular İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular	47
4.4.4.	Vertikal Ölçümlere Ait Bulgular	47
4.4.5.	Dişsel Ölçümlere Ait Bulgular	47
4.4.6.	Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulgular	48
4.5.	Forsus ve BBC Gruplarının Tedaviye Bağlı Değişikliklerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	51
4.5.1.	Maksiller İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular	51
4.5.2.	Mandibular İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular	51
4.5.3.	Maksillomandibular İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular	51
4.5.4.	Vertikal Ölçümlere Ait Bulgular	52
4.5.5.	Dişsel Ölçümlere Ait Bulgular	52
4.5.6.	Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulgular	53
5.	TARTIŞMA	55
5.1.	Amacın Değerlendirilmesi	55

5.2.	Gereç ve Yöntemin Değerlendirilmesi.....	56
5.3.	Bulguların Değerlendirilmesi.....	59
5.3.1.	Maksiller İskeletsel Ölçümlere Ait Bulguların Değerlendirilmesi.....	59
5.3.2.	Mandibular İskeletsel Ölçümlere Ait Bulguların Değerlendirilmesi	60
5.3.3.	Maksillomandibular İskeletsel Ölçümlere Ait Bulguların Değerlendirilmesi ..	63
5.3.4.	Vertikal Ölçümlere Ait Bulguların Değerlendirilmesi.....	63
5.3.5.	Dişsel Ölçümlere Ait Bulguların Değerlendirilmesi	65
5.3.6.	Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulguların Değerlendirilmesi	71
6.	SONUÇ ve ÖNERİLER.....	74
7.	KAYNAKLAR.....	76
8.	EKLER	91
8.1.	EK 1: Yerel Etik Kurul Karar Metni.....	91
8.2.	EK 2: Yerel Etik Kurul Karar Metni.....	92
9.	ÖZGEÇMİŞ	93

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1: Hastaların yaş açısından gruplar arası karşılaştırılması	25
Tablo 3.2: Hastaların cinsiyet açısından tedavi gruplarına göre dağılımı	25
Tablo 4.1: Forsus ve BBC gruplarının tedavi öncesi kraniyofasiyal morfolojilerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan gruplar arası karşılaştırma sonuçları	40
Tablo 4.2: Forsus grubu T1 ve T2 zamanında yapılan ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve grup içi karşılaştırma sonuçları	43
Tablo 4.3: BBC grubu T1 ve T2 zamanında yapılan ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve grup içi karşılaştırma sonuçları	50
Tablo 4.4: Forsus ve BBC gruplarında tedavi boyunca meydana gelen değişikliklerin ortalama \pm standart sapmaları ile bu değerlerin karşılaştırılması	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1: Kullanılan sefalometrik noktalar	28
Şekil 3.2: Kullanılan sefalometrik düzlemler	29
Şekil 3.3: Maksillaya ait ölçümler	31
Şekil 3.4: Mandibulaya ait iskeletsel ölçümler	32
Şekil 3.5: Maksillo-mandibular ölçümler	33
Şekil 3.6: Vertikal ölçümler	42
Şekil 3.7: Dişsel ölçümler.....	43
Şekil 3.8: Yumuşak doku ölçümleri.....	45

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1: Aktivatör	15
Resim 2.2: Bionator	15
Resim 2.3: Frankel II	16
Resim 2.4: Twin block	16
Resim 2.5: Herbst Apareyi	17
Resim 2.6: MARA Apareyi	17
Resim 2.7: A. BBC B. Spacer aktivasyonu	19
Resim 3.1: Sabit fonksiyonel aparey uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra hastadan alınan lateral sefalometrik filmler.....	26
Resim 3.2: Enlil v2.17.42 programı ile horizontal referans düzlem oluşturulması ve yapılan ölçümler	27
Resim 3.3: Enlil v2.17.42 programı ile horizontal referans düzlem oluşturulması ve yapılan ölçümler	27

KISALTMALAR

Ark	Arkadaşları
BBC	Biobite Corrector MS
CVM	Cervikal Vertebral Maturation
Forsus	Forsus Fatige Resistant Device EZ2
MARA	Mandibular Anterior Repositioning Appliance
p	İstatiksel Anlamlılık



ÖZET

ALT ÇENE GELİŞİM GERİLİĞİ OLAN HASTALARDA UYGULANAN FORSUS FRD EZ2 VE BIOBITE CORRECTOR MS SABİT FONKSİYONEL APAREYLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN SEFALOMETRİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Fatih Mehmet ZOPCUK

Uzmanlık Tezi, Ortodonti Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üye. Ayşegül GÜLEÇ

2018, 105 sayfa

Bu çalışmanın amacı, alt çene gelişim geriliği olan hastalarda uygulanan Forsus FRD EZ2 (Forsus) ve Biobite Corrector MS (BBC) sabit fonksiyonel apareylerinin etkinliklerinin sefalometrik olarak karşılaştırılmasıdır. Gaziantep Üniversitesi Ortodonti Bölümü arşivinde bulunan ve ortodontisti tarafından mandibular retrognati endikasyonu konulmuş, sabit fonksiyonel tedavi uygulanmış, apareyi ağızdan uzaklaştırılmış, ara kayıtları alınmış hastaların apareylerin uygulandığı ve çıkarıldığı seanslarda alınmış sefalometrik radyografileri analiz edilmiştir. Forsus grubu 21 (15,57±1,66 yıl), BBC grubu ise 20 (15,79±1,68 yıl) olmak üzere toplam 41 hasta sefalometrik radyografilerinden oluşmaktadır. Her iki sabit fonksiyonel aparey, molar ilişkisi sınıf I olana kadar yaklaşık Forsus grubunda 6,3±1, BBC grubunda 6,5±1 ay ağızda tutulmuştur. Toplamda 41 hastanın 82 adet lateral sefalometrik radyografilerinde açısal ve lineer ölçümler yapılmıştır. Normal dağılıma sahip değişkenlerin iki bağımsız grupta karşılaştırılmasında Student t testi, 2 bağımlı grupta karşılaştırılmasında ise Eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır. Ölçümlerin güvenilirliğinin saptanması için ICC ve %95 güven aralıkları hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre Forsus ve BBC apareylerinin alt çene gelişim geriliğine sahip hastalardaki overjet, overbite ve molar ilişki düzeltiminde etkili oldukları ve elde edilen etkinin daha çok dentoalveoler olduğu, iskeletsel etkinin ise minimal olduğu belirlenmiştir. Tedavi sonunda, üst kesici dişlerde retrüzyon ve alt kesici dişlerde protrüzyon gözlenmiştir. BBC apareyinin, Forsus apareyine göre IMPA değerindeki daha az artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Forsus ve BBC sabit fonksiyonel apareylerinin her ikisi de alt çene gelişim geriliğine sahip geç adölesan dönemdeki bireylerde, diş çekimi ya da ortognatik cerrahi endikasyonu konulabilecek sınır vakalarda alternatif tedavi yöntemi olarak kullanılabilir.

Anahtar Sözcükler:

Biobite Corrector, Forsus FRD EZ2, Sabit fonksiyonel aparey, Sefalometrik karşılaştırma, Sınıf II maloklüzyon

ABSTRACT

CEPHALOMETRIC COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF FORSUS FRD EZ2 AND BIOBITE CORRECTOR FIXED FUNCTIONAL APPLIANCES IN PATIENTS WITH MANDIBULAR RETROGNATHIA

Fatih Mehmet ZOPCUK

Specialization Thesis, Orthodontics Department

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Ayşegül GÜLEÇ

2018, 105 pages

The aim of this study is to compare the effects of Forsus FRD EZ2 (Forsus) and Biobite Corrector MS (BBC) fixed functional appliances by using cephalometric analysis in patients with mandibular retrognathia. Lateral Cephalometric radiographs of 41 patients who had the indication of mandibular retrognathia and had been treated with Forsus and BBC appliance in the archives of Gaziantep University Orthodontics Department were included in this study. Fixed functional appliances were kept activated in all cases until 1st molars came to class I relationship and hold in place for $6,3\pm 1$ months (Forsus) and $6,5\pm 1$ months (BBC). Lateral cephalometric radiographs were taken before installing the appliance (T1) and just after removal of the Forsus and BBC groups (T2). Lateral cephalometric radiographs of 21 patients treated with Forsus (mean age $15,57 \pm 1,66$) and 20 patients (mean age $15,79 \pm 1,68$) treated with BBC appliance were evaluated using Dolphin Imaging and Enlil programs. Subsequently, the data was evaluated with paired t-test, independent samples t-test in 95% confidence interval. As a result, Forsus and BBC appliances were found to be effective in overjet, overbite and molar relationship correction in patients with mandibular retrognathia, and the obtained effect was more dentoalveolar and the skeletal effect was minimal. At the end of the treatment, retrusion at the upper incisor teeth and protrusion at the lower incisor teeth were observed. The BBC appliance was found to cause less increase in IMPA than Forsus appliance.

Key Words: Biobite Corrector, Cephalometric comparison, Class II malocclusion, Fixed functional appliances, Forsus FRD EZ2.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Edward H. Angle, 1899 yılında ortodontik maloklüzyonları sınıflandırmıştır ve Angle'in bu sınıflandırması günümüzde halen en çok kullanılan sınıflandırma yöntemidir. Bu sınıflandırmaya göre sınıf II maloklüzyon, üst çenenin kafa kaidesine göre daha anteriorda konumlanması, alt çenenin kafa kaidesine göre ideal konumundan daha posteriorda konumlanması yada bu ikisinin kombinasyonu şeklinde görülebilmektedir (1).

Massler ve Fränkel (2), sınıf II anomalilerinin toplumdaki görülme sıklığının % 16-68 arasında olduğunu belirtirken, Sayın ve ark. (3) kliniklerine ortodontik tedavi için gelen 1356 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaların % 24'ünün sınıf II anomali gösterdiğini ve bunların %19'unun sınıf II bölüm I anomaliye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Alt çenenin kafa kaidesine göre geride konumlanması, sınıf II maloklüzyonların en önemli sebeplerinden birisidir. McNamara'nın incelediği sınıf II vakaların yaklaşık %60'ında, alt çene, kafa kaidesine göre geride konumlanmıştır (4). Pancherz ise çalışmasında bu oranı % 29-49 olarak bildirmiştir (5).

Sınıf II maloklüzyonlar için günümüzde uygulanan tedavi yöntemleri şunlardır (6):

1. Pubertal atılım döneminde ve hemen öncesinde fonksiyonel tedavi veya headgear ile büyümenin modifiye edilmesi
2. Pubertal büyüme atılım sonrasında kamufraj tedavisi
3. Erişkin hastalar için ise ortognatik cerrahidir.

Büyüme ve gelişim döneminde, mandibular retrognatiye bağlı Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerin tedavisinde esas amaç, mandibular gelişiminin stimüle edilerek iskeletsel problemin giderilmesi ve profilin iyileştirilmesidir (4).

Literatür çalışmalarına bakıldığında, alt çene gelişim yetersizliğine sahip bireylerde, alt çenenin büyüme ve gelişimini stimüle etmek amacıyla hareketli ve sabit fonksiyonel apareylerin geliştirilmiş olduğu görülmektedir (7-10). Bu apareylerin tedavideki başarıları, çeneler ve dişler arasındaki vertikal ve sagittal yön ilişki, fasiyal büyüme, overjet ve hasta kooperasyonu gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Hareketli ve sabit fonksiyonel apareylerin etkilerinin incelendiği çalışmalarda, her iki aparey grubu farklı avantaj ve dezavantajlara sahip olmakla beraber sabit fonksiyonel apareylerin

hasta kooperasyonuna bağlı olmamasından dolayı hareketli apareylere göre üstün bulunmuşlardır (11-15).

Sabit fonksiyonel apareyler, mandibulanın sagittal düzlemde iskeletsel olarak daha önde konumlanması ve maksillanın gelişiminin kısıtlanması şeklinde etki gösterirler. İskeletsel etki minimaldir, asıl etki daha çok dentoalveolerdir. Sabit fonksiyonel apareylerin kullanımı ile birlikte alt keser dişlerde proklinasyon, st keser dişlerde retroklinasyonla birlikte oklüzal düzlem açısında değişim gözlenmektedir (16).

Sabit fonksiyonel apareyler ilk kez 1909 'da Emil Herbst tarafından tanıtılmıştır. Jasper Jumper, Eureka Spring, MARA, Twin Force Bite Corrector, Forsus FRD EZ2 ve Biobite Corrector (BBC) gibi diğer çeşitli sabit fonksiyonel apareyler sonradan geliştirilmiştir. Forsus FRD EZ2 bunların içinde en popüler olanıdır (17).

Forsus apareyi ilk olarak 2001 yılında Bill Vogt tarafından Forsus Nitinol Flat Spring olarak tanıtılmıştır. Daha sonra L-pin tipi geliştirilmiş ve 2003 yılında ise Forsus Easy Module (EZ) halini alarak 2006 yılında kullanıma sunulan Forsus apareyi, süper elastik nikel titanyum yay içeren, semi-rijit teleskopik bir sistemden oluşan en popüler sistemlerden birisi haline gelmiştir. Apareyin en önemli avantajlarından birisi, mandibular lateral hareketlerde herhangi bir kısıtlama oluşturmadan, hastanın rahat bir şekilde alt çenesini hareket ettirme imknı sağlamasıdır. Alt çenenin devamlı önde konumlanmasına neden olan Herbst apareyinden farklı olarak Forsus apareyinde hastanın çenesini rahat ettiği pozisyonda tutabilme imkanı sağlaması ile konforu arttırılmıştır (17). Forsus apareyinin yaylı parçası, st çenede molar bandının tüpüne, itici kol kısmı ise alt çene kanin dişin distalinde kalacak şekilde ya direkt olarak ark teli üzerine ya yardımcı ark teline ya da ataşman loopuna yerleştirilir. Aparey, st I. molar dişin distalinden alt kanin dişin distaline doğru kuvvet uyguladığı belirtilmiştir (18).

BBC apareyi ise son zamanlarda geliştirilmiş rijit, yaysız yeni bir sistemdir. Aparey, maksiller ve mandibular ark teline küçük vidalarla sabitlenerek çalışmaktadır. Multiple teleskopik yapısı ile ağız açıklığını sınırlamadan rahatlıkla kullanılabilereği ve eklem yerlerindeki topuz şeklindeki oynar ataşmanlar sayesinde mandibulanın lateral hareketlerini izin verecek şekilde dizayn edildiği belirtilmiştir. Üretici firma, BBC apareyinin bünyesinde sarmal yay bulundurmaması sayesinde, yaylı sistemlerin alt kesici dişlerde meydana getirdiği proklinasyonun daha az olacağını iddia etmektedir (19).

Forsus apareyinde kuvvetin uygulandığı ilk nokta diş bağlantılı iken, BBC apareyinin tel üzerinden kuvveti iletiyor olmasının, Forsus apareyinin yaylı bir sistem iken BBC apareyinin rijit yapıda olmasının ve bağlantı noktalarının konumlarının oklüzal düzleme göre olan açısal farklılıkların tedavi sonucunda farklılık yaratabileceğini düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın amacı, alt çene gelişim geriliği olan hastalarda kullanılan Forsus ve BBC apareylerinin etkinliklerinin sefalometrik olarak incelenmesidir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sınıf II Maloklüzyonlar

2.1.1. Sınıf II maloklüzyonların tanımı

Ortodontik maloklüzyonlar, E.H. Angel tarafından 1899'da tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. Maloklüzyonun belirlenmesinde üst molar dişlerin konumu anahtar rol oynar ve buna göre alt çene dişlerinin sagittal yöndeki konumu değerlendirilir. Sınıf II maloklüzyon, mandibular I. molar dişin üst I. molar dişe göre ideal konumundan daha distalde yer alması durumu olarak tanımlanmaktadır (20). Günümüzde halen en çok kullanılan sınıflandırma yöntemidir.

Maloklüzyonların iskeletsel olarak sınıflandırılması ise lateral sefalometrik analizler aracılığı ile yapılabilmektedir. Steiner (21), 1953 'te maloklüzyonların iskeletsel sınıflandırmasını yapabilmek amacıyla geliştirmiş olduğu sefalometrik analiz yönteminde ANB açısını kullanmıştır. ANB açısının 4° den büyük olduğu vakalar için sınıf II iskeletsel maloklüzyon tanımını yapmıştır.

2.1.2. Sınıf II maloklüzyonların prevalansı ve etiyolojisi

Sınıf II maloklüzyonlar, populasyonun yaklaşık üçte birini etkileyen en sık görülen sagittal yön anomalileridir (22). E.H. Angel, sınıf II maloklüzyonların oranını kendi vakalarında % 27 olarak rapor etmiştir (20). Giray, yine benzer şekilde yaptığı çalışmalarda sınıf II maloklüzyon oranını % 25 olarak tespit etmiştir (23). Amerika birleşik devletleri halk sağlığı servisinin yaptığı çalışmalarda, sınıf II bölüm I maloklüzyon oranını, 6-11 yaş için % 17 , 12-17 yaş için % 15 olarak saptamıştır (24).

Sınıf II maloklüzyonlar, genetik ya da çevresel faktörlere bağlı olarak oluşabilmektedir.

Harris ve Johnson (25), 1930 - 1970 yılları arasında alçı modeller ve sefalometrik filmler üzerinde uzun dönem çalışmalar yapmışlar ve kalıtımın dişler üzerindeki etkisinin iskeletsel yapıdaki etkisine oranla daha az olduğu sonucuna varmışlardır.

Nakasima ve ark. (26), 96 bireyin ebeveyn ve çocukları üzerinde yaptıkları bir çalışmada, sefalometrik filmler üzerindeki karşıtırmalarından elde ettikleri verileri değerlendirerek, sınıf II maloklüzyonun oluşumunda genetik geçişin yüksek oranda rol oynadığını rapor etmişlerdir.

Parmak emme, ağız solunumu, yanlış yutkunma gibi kötü alışkanlıklar, erken süt dişi kaybı gibi nedenler çevresel faktörler olarak sınıf II maloklüzyonun oluşmasına zemin hazırlayabilmektedirler (27). Travma, kötü beslenme, kötü alışkanlıklar, fiziksel etkenler, hastalıklar gibi etiyolojik faktörlerden bir ya da birkaçının belirli bir süre ortodontik bölgelere etki etmesi sonucunda anomali oluşabilmektedir. Etiyolojik faktörlerin etki ettiği dönem prenatal, postnatal veya farklı yaşlarda olabilir. Kısa ya da uzun süreli, kesik kesik ya da devamlı olabilir. Etiyolojik faktörlerin dişleri etkilemesi sonucunda malpozisyonlar ve maloklüzyonlar, kemikleri etkilemesi sonucunda iskeletsel anomaliler, nöromuskuler sistemi etkilemesi sonucunda fonksiyon anomaliler oluşabilmektedir. Fakat hepsini bağımsız düşünmek yanlış olacaktır, kendi aralarında etkileşim içindedirler (28).

2.1.3. Sınıf II maloklüzyonların özellikleri

Graber, Sınıf II maloklüzyonları aşağıdaki iskeletsel özelliklere göre gruplandırmıştır (29):

1. Maksiller iskeletsel gelişim artışı,
2. Maksiller dişsel gelişim fazlalığı,
3. Mandibular iskeletsel gelişim geriliği,
4. Mandibular dişsel yetersizlik.

Buschang ve ark.'nın (30) yaptığı çalışmalara göre, sınıf II hastalar daha dar maksilla ve daha düzensiz maksiller keser dişlere sahiptirler. Bishara ve ark. (31), yaptıkları çalışmalarda yine benzer şekilde, sınıf II bölüm I maloklüzyonlu hastaların ark uzunluklarının ve genişliklerinin normal hastalara göre daha az olduğunu tespit etmişlerdir. McNamara (32), mandibular retrüzyonu, sınıf II maloklüzyonların en karakteristik özelliği olarak rapor etmiştir.

Gilmore (33), Craig (34), Kerr ve Hirst (35), Hunter (36), Nelson ve Higley (37), Sınıf II bölüm I maloklüzyona sahip olan bireylerdeki mandibular boyutunun normal oklüzyona sahip bireylerdekenden daha kısa olduğunu rapor etmişlerdir.

Sınıf II hastalarda nazolabial açı genelde normaldir. Alt dudak dışa doğru devrik ve labiomenta sulcus belirgindir. Eğer maloklüzyonun şiddeti fazla ise alt dudak maksiller keser dişlerin gerisinde konumlanır ve dudaklarda kapanış yetersizliği gözlenebilir. Alt dudağın bu pozisyonu maksiller keser dişlerin vertikal yöndeki konumunda yeterli desteği gösterememesine ve keser dişlerin uzamasına neden olur (38).

Alt çene gelişim geriliğine bağlı oluşan sınıf II maloklüzyona sahip bireyler sefalometrik olarak değerlendirildiğinde, ramus ya da total mandibular uzunluğundaki yetersizlik nedeni ile mandibulanın konumunda aşağıya ve geriye rotasyon gözlemlendiği bildirilmiştir. Posterior yüz yüksekliğinde azalma, daha dik bir mandibular düzlem açısı ve ANB açısında artış vardır. SNA açısı genelde normal, SNB açısında azalma görülmektedir. Wits analizinde daha pozitif bir değer vardır. Sınıf II bölüm I maloklüzyonlarda artmış overjet vardır. Sınıf II bölüm II vakalarda overjet azalmıştır ve üst keser dişler linguale eğimlidir (38).

Sınıf II maloklüzyonlarda yutkunma anında mental ve buksinatör kaslarda anormal kas aktivitesi gözlenebilir (39, 40) ve bu anormal aktivite, dilin konumunun ve fonksiyonun değişmesine neden olabilir. Bu durum, maksiller ark genişliğinde daralmaya, üst keser dişlerin önde konumlanmasına ve açılarında değişikliğe neden olabilmektedir (41).

2.1.4. Sınıf II maloklüzyonlarda tedavi yaklaşımları

Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde, diğer maloklüzyonların tedavisinde olduğu üzere ilk amaç problemin temelini oluşturan etkenlerin elimine edilmesidir (42).

İskeletsel uyumsuzluk içermeyen dişsel sınıf II maloklüzyonların tedavisinde:

1. Üst dişlerin ekstraoral apareylerle distalizasyonu ve sınıf I molar ilişki elde edilmesi
2. Üst dişlerin intraoral apareylerle distalizasyonu ve sınıf I molar ilişki elde edilmesi
3. Üst çeneden küçük azı diş çekimi ile kanin dişlerde sınıf I, I. molar dişlerde sınıf II ilişki elde edilmesi
4. Üst ve alt çeneden premolar diş çekimi ile kanin ve molar dişlerin sınıf I ilişkiye oturtulması
5. Sınıf II elastiklerle sınıf I ilişkisinin sağlanması gibi tedavi yöntemleri arasından uygun olan seçilir.

Maksillaya yönelik tedavi seçeneğinde (üst ileri itim):

1. Ekstraoral apareylerle (headgear) gelişim yönünün tersine kuvvet uygulayarak gelişimin inhibe edilmesi
2. Ekstraoral aparey ile (monoblok+oksipital headgear) maksiller gelişimin inhibe edilmesi ve aynı zamanda mandibulanın yönlendirilmesi
3. Maksilladan premolar diş çekimi
4. Ortognatik cerrahi ile maksillanın geriye alınması gibi yaklaşımlar mevcuttur.

Mandibulaya yönelik tedavi seçeneği (Alt çene gelişim geriliği):

- 1.Hareketli fonksiyonel apareylerle mandibulanın stimülasyonu
- 2.Sabit fonksiyonel apareylerle mandibulanın stimülasyonu
- 3.Maksiller premolar dişi çekimi ile kompanzasyon tedavisi
- 4.Ortodontik cerrahi ile mandibulanın öne alınması

2.1.5. Sınıf II maloklüzyonun sınıflandırılması

Angle, Sınıf II maloklüzyonları üç alt gruba ayırmıştır (20) :

1. Sınıf II Bölüm I: Sınıf II molar ilişki ile beraber artmış overjet görülmektedir.
2. Sınıf II Bölüm II: Sınıf II molar ilişki ile beraber artmış overbite görülmektedir. Maksiller keser dişlerin eksen eğimleri azalmıştır ve üst çenede genellikle çapraşıklık görülür.
3. Sınıf II Subdivizyon: Bir tarafta sınıf I, diğer tarafta sınıf II molar ilişki vardır.

2.2. Fonksiyonel Ortodontik Tedavi

2.2.1. Tarihsel süreç

Literatürde ilk olarak 1879 yılında, Kingsley'in alt çenenin konumu düzeltmek amacıyla kullandığı hareketli plak şeklinde 'Bite Jumping' isimli apareyi, fonksiyonel tedavi uygulamalarının prototipi olmuştur (43).

1883'de Roux, fonksiyonel uyarıların kemik dokusu formunda değişime neden olabileceğini belirtmiştir. Bu apareylere, 1892 de Wolff, yine benzer şekilde kemiğin şekil almasında ana faktörün fonksiyonel uyarılar olduğunu savunmuştur (44).

1902 yılında Pierre Robin, ilk kez, glossopitozis sendromlu hastaların iskeletsel uyumsuzluğunun tedavisi için dizayn ettiği monoblok ile kassal aktiviteyi etkileyerek fonksiyonel çene ortopedi tedavisi uygulamıştır (45).

İleriki yıllarda ortodonti alanında, farklı materyal ve dizaynlar ile yapılmış çeşitli fonksiyonel apareyler üretilmiştir. 1935'de bulunan ancak daha sonra 1979'da Panchez tarafından geliştirilen 'Herbst' apareyi, 1949 da son halini alan 'Bimler' apareyi, 1960'da Harvold'un 'Vertikal Aktivatörü', 1966 yılında Stock Fish'in 'Kinetörü', yine 1966 da 'Frankel Apareyi', 1982'de çift parçalı olan her iki çeneye yerleştirilen diş destekli 'Twin Block' apareyi ve 1989'da Graber ve Verdimon'un 'Magnetik Fonksiyonel Apareyi' örnek olarak sayılabilirler (29, 46).

2.2.2. Fonksiyonel çene ortopedisinin felsefesi

Fonksiyonel tedavi, hastanın fonksiyonel aktiviteleri esnasında, ağız çevresi kas ve yumuşak dokularında meydana gelen kuvvetlerin fonksiyonel apareyler vasıtasıyla dış ve çene kaidelerine iletilerek, alt çenenin sagittal ve vertikal konumunda değişiklikler elde edilmesiyle uygulanan tedavi yöntemidir (11).

Fonksiyonel tedavi prensibinin anlaşılabilmesi için, öncelikle bazı teorilerin değerlendirilmesi gerekmektedir (15):

1. Wolff kanunu

Wolff prensibi, kemiğin mikro yapısında meydana gelen değişikliklerin, morfolojik değişikliklere neden olduğunu ileri sürmektedir. Dış-çene-yüz bölgesinde oluşan fonksiyonel uyarılar; yüz, dil ve çiğneme kaslarının dinlenme anındaki tonusları ya da fonksiyon anındaki kasılmaları sonucu meydana gelmektedir. Bu uyarılar aracılığı ile meydana gelen fonksiyonel kuvvetler, ya çene kemiklerine yapışan kaslar ile direkt olarak ya da periodontal membranlar vasıtasıyla dolaylı olarak çene ve alveol kemiğine iletilmektedir. Böylece apozisyon-rezorbsiyon mekanizması ile kemikte yeni bir formasyon meydana gelmektedir

2. Moss'un fonksiyonel matriks teorisi

Moss'a göre; orofasiyal sistemin gelişiminde asıl rolü, fonksiyonel matriks oynamaktadır. Moss, fonksiyon görülen anatomik yapıları fonksiyonel kraniyal komponent olarak ifade etmektedir. Bu yapı, fonksiyonel matriks ve iskelet ünite olarak iki kısımdan oluşmaktadır:

- a. Fonksiyonel matriks; Fonksiyon gören boşluklar ve bunların etrafındaki yumuşak dokular (kaslar, bağ dokular, sinirler, damarlar ve membranlar) ya da beyin gibi organlardan meydana gelmektedir.
- b. İskelet ünite; fonksiyonel matriksi koruyan ve mekanik destek görevi gören yapıları kapsamaktadır. Kemik yapıları veya kemiğin bir kısmını içerir.

Kemiklerde meydana gelen büyüme ve gelişim, fonksiyonel matrikslerin büyüme ve gelişimi neticesinde meydana gelmektedir. Yani iskeletsel yapılarda meydana gelen boyutsal, biçimsel ve konumsal değişim, iskelet yapının fonksiyonel matriksinde oluşan değişimler neticesinde gerçekleşmektedir.

3. Muzy'nin lienplastik teorisi

Muzy'nin bu teorisine göre birbiri ile kontak halinde olan iki kemikten birinde olan değişiklik ile diğeri de etkilenmektedir.

4. Muzy'nin enerjivital teorisi

Muzy'nin enerjivital teorisinde ise, tüm canlıların erişkin olmaya ve daha iyi bir şekil almaya meyili bulunmaktadır.

Fonksiyonel çene ortopedisi ile statik (yerçekimi ve postüre bağlı elde edilen), ritmik (solunum ile elde edilen) ve dinamik (aparey dizaynına bağlı olarak elde edilen) kuvvetler elde edilebilmektedir. Aktivatör kullanılarak sürme rehberliği ile doğal kuvvetler elde edilebilirken, bununla birlikte sagittal, vertikal ve horizontal düzlemde kas ve yumuşak dokuların esnekliği değiştirilerek de farklı yön ve miktarda kuvvetler elde edilebilmektedir. Ayrıca apareyin içine yerleştirelebilen zemberek, vida gibi aktif elemanlar ile de kuvvetler elde edilebilmektedir (47).

Alt çene gelişim geriliğine bağlı olarak meydana gelen sınıf II maloklüzyonlarda, tedavinin esas amacı mandibulanın gelişim yönünü ve miktarını değiştirmektir. Fonksiyonel tedavi esnasında, mandibula aşığı ve öne doğru konumlandırıldığında masseter, median pterygoid ve temporal kasın anterior ve posterioru olmak üzere çiğneme kasları gerilerek ortodontik ve ortopedik değişikliklerin meydana gelmesine neden olurlar (11, 48).

Sınıf II maloklüzyonun fonksiyonel apareylerle başarılı bir şekilde düzeltilebilmesi için (49):

1. Büyüme gelişimi devam eden hastalarda alt çene gelişiminin stimülasyonu,
2. Orta yüz gelişiminin sagittal yönde sınırlandırılması,
3. Dişsel değişiklikler,
4. Yukarı ve ileriye doğru olan kondiler gelişim yönünün arkaya doğru yönlendirilmesi,
5. Ramus şeklinin defleksiyonu,
6. Mandibula gelişiminin aşığı ve ileri hareketinin horizontale doğru yönlendirilmesi,
7. Nöromusküler anatomi ve fonksiyonunda sağlanan değişiklikle kemik remodelinginin sağlanması,
8. Glenoid fossada daha öne ve aşığı yönde adaptif değişiklik sağlanmasıdır.

2.2.3. Fonksiyonel ortopedik tedavi ile meydana gelen değişiklikler

Fonksiyonel aparey aracılığı ile mandibula anteriorda konumlandırmaya çalışıldığında, lateral pterygoid kas haricindeki diğer çiğneme kaslarının boyu uzamaktadır. Eski boylarına dönmek isteyen bu kaslar mandibulayı posteriora doğru çekmektedir. Bu ekme kuvveti st çenede gelişim yönüne zıt yönde etki ederek st çenenin öne doğru gelişimini inhibe eder. Alt çenede ise apareyin alt çene ve dişler üzerinde etkisi olmaktadır. Kondil, normale göre daha önde ve aşağıda konumlanır. Kondil başının bu yeni konumu, enkondral ossifikasyonu uyarıcı etki sağlamaktadır. Hem kondilde, hem de glenoid fossa yüzeyinde adaptif kemik gelişimi, transformasyon ve translasyon sonucu yeni kemik oluşumu ile mandibula bir bütün halinde öne doğru yer değiştirmektedir (28).

Stahl ve ark. (50), 2008 yılındaki çalışmalarında sınıf I hastalara göre sınıf II hastaların mandibulalarının boyundaki artışın daha az olduğunu, bunun yanında sınıf II hastaların sınıf I hastalar ile benzer büyüme potansiyeli gösterdiklerini belirtmişlerdir. Sınıf II hastalardaki alt çene gelişim yetersizliğinin pubertal dönemde belirgin olduğunu ve post pubertal dönemde de bu yetersizliğin devam ettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, sınıf II dento-iskeletsel maloklüzyonların kendiliğinden düzelme eğiliminde olmadığını, bu nedenle pubertal dönemin tüm safhalarında mandibular büyümenin arttırılması amacıyla fonksiyonel ortopedik tedavilerin uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Pancherz (9), sınıf II hastalarında 6 ay süreyle Herbst apareyi uyguladığı ve sefalometrik analiz verilerini incelediği araştırmasında, oklüzal ilişkilerdeki düzelmede dental ve iskeletsel etkilerin benzer olduğunu, 6,7 mm olan sınıf II maloklüzyonun, 2.2 mm'sinin alt çene boyunun artışı ile 2,8 mm'sinin maksiller molar dişlerin distalizasyonu ve 1 mm'sinin ise alt molar dişlerin mezializasyonu ile meydana geldiğini belirtmişlerdir. Overjetteki düzelmenin de alt çene boyunun artışı ve alt keser dişlerin mezializasyonu ile sağlandığını belirten araştırmacı, sınıf II maloklüzyonun tedavisi sırasında kondilin anterior doğrultuda yer değiştirmesinin ise 0.3 mm kadar olduğunu belirtmiştir.

Nalbantgil ve ark. (51), Jasper Jumper apareyi uyguladıkları geç dönem adölesan hastalarda yaptıkları sefalometrik analiz sonucunda , iskeletsel etkinin oldukça az olduğunu, dentoalveolar etkiyi ise st molarlarda distalizasyon, alt molarlarda mezializasyon, alt keserlerde proklinasyon ve st keserlerde retroklinasyon olarak

tespit etmişlerdir.

Ruf ve Pancherz (52), Herbst apareyi uyguladıkları Sınıf II Bölüm I kapanışa sahip 98 hastanın MRI görüntülerini değerlendirdikleri çalışmalarında, 2,5 senelik bir takip sonucunda kondil konumunda başlangıç konumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Al-Jewair ark.'nın (53), büyümekte olan sınıf II hastalar üzerinde uygulanan MARA ve AdvanSync fonksiyonel apareylerinin etkilerini sefalometrik analizlerle karşılaştırdıkları çalışmalarında, kontrol grubuna kıyasla her iki apareyde benzer şekilde mandibular uzunluk, ramus yüksekliği ve anteroposterior yüz yüksekliğinde anlamlı artış ve benzer dentoalveolar etki rapor etmişlerdir. Alt kesici dişlerde ortalama 5 derecelik proklinasyon tespit edilmiştir. Advansync in headgear etkisi daha fazla iken mandibular uzunluk artışıdaki etkisi MARA da daha fazla bulunmuştur.

Öztoprak ve ark. (73), postpubertal dönemde SUS2 (Sabbah Universal Spring) ve Forsus FRD sabit fonksiyonel apareyleriyle tedavi ettikleri hastalarda iki apareyin de etkilerinin dentoalveolar olduğunu, maksilla ve mandibulada ise vertikal ve sagittal yönde anlamlı iskeletsel etki elde edilemediğini ifade etmektedirler. Her iki apareyle tedavi edilen hastalarda maksiller keserlerde retrüzyon ve ekstrüzyon, alt keserlerde ise protrüzyon ve intrüzyon istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Cozza ark.'nın (54), fonksiyonel apareyler üzerine yapılan bir çalışmada, bu apareylerin mandibuler büyüme potansiyelini artırdığını, Herbst apareyi ve onun ardından da Twin Block apareyinin etkisinin en fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Hanoun ve ark. (55), yaş ortalaması 11.6 ile 12.9 arası kız ve erkek bireylerden oluşan, Twin Block ve Forsus Fatigue Resistance Apareyi uygulanmış hasta kayıtlarından yararlandıkları retrospektif çalışmalarında, sefalometrik analizler sonucunda her iki apareyde de maksiller ve mandibuler dişsel etkiler ile sınıf II kapanışın düzeltildiğini, Twin Block apareyi ile mandibuler iskeletsel etki daha fazla iken, Forsus Fatigue Resistance Apareyi'nin etkisinin daha çok dentoalveolar yönde olduğunu belirtmişlerdir.

2.2.4. Fonksiyonel apareyler

Günümüzde kullanılan fonksiyonel apareylerin; Aktivatör, Bionatör, Frankel, Twin Block, Herbst, Forsus gibi farklı tipleri olmasına karşın mandibulanın ileride konumlanmasında benzer mekanizmaları vardır. Hareketli ve sabit olarak kullanılan bu fonksiyonel apareylerin pek çok dezavantaj ve avantajları vardır. Hareketli ve sabit fonksiyonel apareylerin etkinliklerinin kıyaslandığı çalışmalarda sabit apareylerin daha fazla dişsel etkiye sahip oldukları rapor edilmiştir. Hareketli fonksiyonel apareyler ile ağız hijyenin daha kolay sağlanabilmesi, apareyin kırılması gibi durumlarda hasta tarafından rahatlıkla çıkartılabilmesi gibi birçok avantajı olsa da, tedavinin başarısı için büyük oranda hasta kooperasyonuna bağlı olmaları nedeni ile oldukça dezavantajlıdır (11, 56). Ayrıca hareketli fonksiyonel apareylerin mukoza üzerinde basınç oluşturması, dilin alanını daraltması ve konuşma zorluğu yaratması hastanın apareye kooperasyonunu zorlaştırabilmektedir. Hareketli fonksiyonel apareylerin sahip olduğu dezavantajları elimine edebilmek için sabit fonksiyonel apareyler geliştirilmiştir. Hasta tarafından takılıp çıkartılamaması dolayısı ile hasta kooperasyonundan bağımsız olarak işlev görmeleri en büyük avantajlarıdır (57).

2.2.4.1. Hareketli fonksiyonel apareyler

Günümüzde, alt çene geriliğine bağlı Sınıf II bölüm I maloklüzyonların tedavisinde sıklıkla kullanılan hareketli fonksiyonel apareyler Aktivatör, Bionatör, Frankel II ve Twin Block'tur (58).

Aktivatör, maloklüzyonların ortopedik tedavisi amacıyla kullanılan ilk fonksiyonel apareydir. 1902'de Fransız Pierre Robin'in, Pierre Robin Sendromlu bebeklerde dilin havayolunu tıkamasını önlemek amacıyla geliştirdiği Monoblok apareyini, Viggo Andresen Sınıf II bölüm I anomalilerin tedavisinde kullanmıştır. Andresen ve Haupl, bu apareyin etkisini göstermesinde kasların rol aldığını düşünerek apareyi "Aktivatör" olarak adlandırmıştır (59) (Resim 2.1).



Resim 2.1: Aktivatör (60)

Bionatör; 1950 de Wilhelm Balters tarafından Andresen aktivatörünün geliştirilmesiyle kullanılmaya başlanmıştır (46) (Resim 2.2). Bionatör apanyinin etkileri üst keser dişlerde retrüzyon, alt keser dişlerde protrüzyon, mandibular molar dişlerde uzama ve total alt çene boyutunda artış şeklindedir. Üst çenenin büyüme ve gelişiminde ise etkisinin olmadığı yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir (61, 62).



Resim 2.2: Bionator (63)

Frankel II fonksiyonel apanyi; 1966'da Rolf Frankel tarafından geliştirilmiştir (Resim 2.3). Maloklüzyonların etiolojisinin temelinde hatalı postür ve orofasiyal kasların aktivitesindeki güçsüzlük olduğunu söyleyen Frankel, sınıf II maloklüzyonların tedavisinin, alt çenenin öne yönlendirildiğinde, çiğneme kaslarının çalıştırılması ile mümkün olabileceğini belirtmiştir (11). Yapılan çalışmalar, Frankel apanyinin üst çenede ve alt çenede hem iskeletsel (64-66), hem de üst (67, 68) ve alt (69-71) diş ark genişliğinde ayrıca nazal kavite genişliğinde (64) artış meydana getirdiğini göstermiştir.



Resim2.3: Frankel II (72)

Twin Block apareyi; Schwarz'ın 1956'da geliştirdiği Double Plate apereyinin, 1982'de William Clark tarafından birkaç değişiklikle modifiye edilmesi ile ortaya çıkmıştır (Resim 2.4). Maksilla ve mandibulaya yerleşen iki ayrı parçadan meydana gelen bu aparey, kapanış anında alt çeneyi önde konumlandırarak şekilde dizayn edilmiştir (73). Yapılan çalışmalarda, alt çenenin sagital gelişiminde artış (74-76), üst çenede sagital gelişiminde inhibe edici etki (74, 77), mandibular boyutta artış (78, 79) , alt keser dişlerde protrüzyon, üst keser dişlerde retrüzyon (75, 80, 81), üst molar dişlerde distalizasyon ve alt molar dişlerde mezializasyon (80, 81) rapor edilmiştir.



Resim 2.4: Twin Block (82)

2.2.4.2. Sabit fonksiyonel apareyler

Sabit fonksiyonel apareyler, Ritto ve Ferreira tarafından esnekliklerine göre; rijit, esnek ve hibrit apareyler olarak sınıflandırılmıştır (83).

2.2.4.2.A. Rijit sabit fonksiyonel apareyler

Bu gruptaki ilk kullanılan ve en bilinen aparey Herbst apareyidir (Resim 2.5). Genel olarak bu apareyler elastikiyet ve esneklik özelliğine sahip olmadıklarından ağız açma kapama hareketleri dışındaki lateral hareket kabiliyetleri oldukça sınırlıdır.

Literatürde Rijit sabit fonksiyonel apareylerin etkilerinin esnek sabit fonksiyonel apareylerle kıyaslandığı çalışmalarda, iskeletsel etkinin rijit apareylerde daha fazla olduğu bildirilmiştir (51, 84, 85). Bu durumun, mandibula üzerinde daha fazla stimulus oluşturma etkisi ile olduğu düşünülmektedir (83).

Mandibular Anterior Repozisyon Apareyi (MARA)(Resim 2.6), Ritto Apareyi (Resim 2.7), Fonksiyonel Mandibular İlerletici Apareyi (FMA) (Resim 2.8), BBC (Resim 2.9) bu gruptaki apareylerdir (86).



Resim 2.5:Herbst Apareyi (87)



Resim 2.6: MARA Apareyi (88)



Resim 2.7: Ritto Apareyi (89)



Resim 2.8 Fonksiyonel Mandibular İlerletici (FMA) Apareyi (90)

Literatür taramamızda Sınıf II anomalilerin tedavisinde kullanılan BBC apareyinin dentofasiyal etkilerinin araştırıldığı herhangi bir çalışma veya vaka raporu bulunamamıştır.

Biobite Corrector MS apareyi Dentsply firması (Trinon Titanium GmbH, Augartenstr. 1, D-76137 Karlsruhe, Germany) tarafından üretilmektedir

BBC sabit fonksiyonel apareyi, ürün bilgisinde rijit fonksiyonel aparey olarak tanımlanmaktadır. Ürün herhangi bir yay mekanizması içermemektedir. Her bir BBC apareyi prefabrik olarak tek parçadan oluşmaktadır ve vidalar yardımıyla ark teline tutturulmaktadır. Vida ile sabitlenirken braket veya molar tüpüne temas etmemesine dikkat edilmelidir. Aparey, önce üst ark teline daha sonra alt ark teline sabitlenir. Dolayısı ile molar dişlerin bantlanmasına ihtiyaç duymazlar. Aparey standart ve küçük

boy olmak üzere 2 boyutta üretilmektedir. Standart boyun uzunluğu 23 mm dir ve 57 mm'ye kadar uzama kapasitesine sahiptir. Küçük olan ise 19 mm'dir ve 45 mm'ye kadar uzayabilmektedir. Küçük olan boy genellikle çekimli vakalar gibi mesafenin az olduğu durumlarda tercih edilmektedir. Aparenin uygulandığı ark teli çelik olmalıdır ve minimum 17x25 kalınlığa sahip olmalıdır. Alt çenede ark teli I. ya da II. molardan cinch back yapılmalıdır. Aparenin aktivasyonu spacer denen halkalarla sağlanmaktadır (19) (Resim 2.9).



Resim 2.9: A. BBC, B. Spacer aktivasyonu (19)

2.2.4.2.B Esnek sabit fonksiyonel apareyler

Bu apareyler esneklik ve elastikiyet özellikleri sayesinde çenenin lateral hareketlerine imkân tanır. Kırılmaya eğilimi daha fazladır.

Bu apareylerde uygulanacak kuvvet miktarı hastanın çiğneme kaslarının kuvveti ve diş tüberkül yükseklikleri ile doğru orantılı olarak artırılmaktadır. Mandibulada büyümeyi stimüle ederek iskeletsel etki oluşumunun daha fazla olması için, aparenin fonksiyon anındaki kuvveti, üst molar distalizasyonu alt keser proklinasyonu gibi dişsel etkilerin üstünde olacak şekilde ayarlanmalıdır (86).

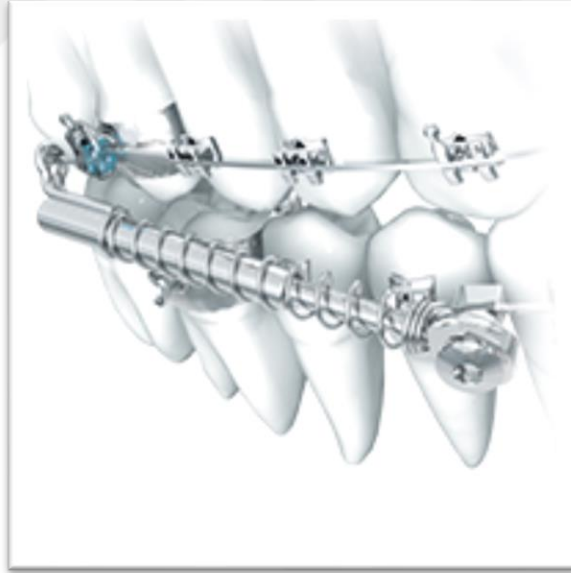
Bu gruptaki apareyler genellikle yapılarında nikel titanyum yay barındırırlar ve sıkıştırılarak aktive edilirler. Bu grubun ilk bilinen apareyi Jusper Jumper apareyidir (Resim 2.10). Flex Developer (FD), Amoric Torsion Coils, Adjustable Bite Corrector (ABC), Bite Fixer, Gentle Jumper, Klapper Superspring II, Churro Jumper, Forsus Nitinol Flat Spring, Ribbon Jumper gibi birçok aparey daha sonradan geliştirilmiştir (65).



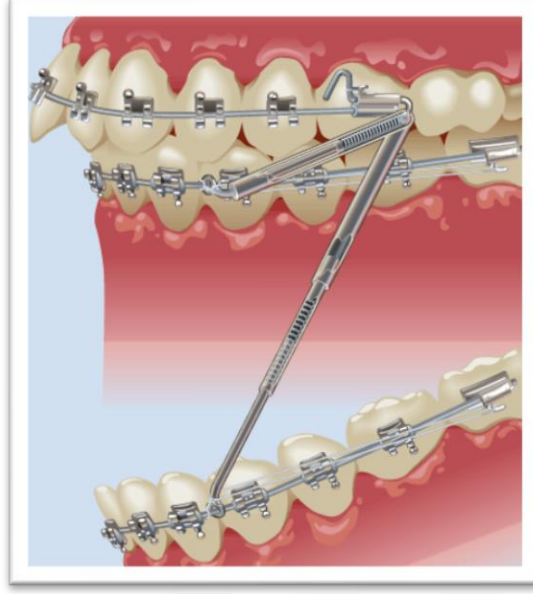
Resim 2.8: Jasper Jumper Apareyi (91)

2.2.4.2.C Hibrit sabit fonksiyonel apareyler

Bu gruptaki apareyler, piston ve yay sistemine sahiptirler. Yarı rijit apareylerdir. Alt çeneyi öne yönlendirici etkiye sahiptirler. Sabbagh Universal Spring II (SUS²) (Resim 2.9), Eureka Spring (Resim 2.10), Twin Force Bite Corrector (Resim 2.11), Forsus Fatigue Resistans Device (Forsus FRD) (Resim 2.12), apareyleri bu grupta yer alırlar. Bu grubun en bilinen apareyi Forsus apareyidir (83).



Resim 2.9: SUS² Apareyi (92)



Resim 2.10: Eureka Spring Apareyi (93)



Resim 2.11: Twin Force Bite Corrector Apareyi (94)

Forsus FRD EZ 2 apareyi, 3M firması (3M Unitek Orthodontic Products, Monrovia, California) tarafından üretilmektedir. Forsus apareyi, ilk olarak Forsus Nitinol Flat Spring ismiyle 2001 yılında Bill Vogt tarafından geliştirilmiştir. Daha sonra Forsus L-pin olarak piyasaya çıkartılmış ve 2003 yılında William Vogt tarafından aparey Forsus FRD EZ modülü haline getirilmiştir. İlerleyen zamanlarda apareyin antirotasyon kolu daha kalın olacak şekilde düzenlenmiş ve daha dirençli olan Forsus FRD EZ2 apareyi üretilmiştir. Apareyin bu modülü günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır (18) (Resim 2.12).



Resim 2.12: Forsus FRD EZ2 Apareyi (95)

Forsus FRD EZ2, bir teleskopik silindir parça, etrafında sarmal yay ve içine geçen itici koldan oluşmaktadır (96). Yayın boyu standarttır. İtici kol 22 mm, 25 mm, 29 mm, 32 mm, 35 mm ve 38 mm olmak üzere 6 farklı boyutta üretilmektedir. Dişler sentrik oklüzyondayken, üst I. molar dişin tüpünün distalinden kanin braketinin distal kenarına kadar olan mesafe ölçülür ve itici kol bu mesafeye uygun şekilde seçilir. İtici kolun doğru seçilmesi önemlidir. Eğer uzun seçilirse ya hastanın yanağını irrite edecektir yada apareyin kırılmasına neden olabilecek fazla kuvvete neden olacaktır (97) (Resim 2.13).



Resim 2.13: Forsus FRD EZ2 apareyinde itici kol seçimi (98)

Forsus apareyi ağıza takıldığında ortalama 200 gram kuvvet uygulamaktadır (96). 2mm'lik aktivasyon halkaları itici kol üzerine yerleştirilmesiyle yay üzerindeki basınç artırılarak aparey aktive edilebilmektedir (22, 99).

Forsus yerleştirilmeden önce yerleştirilen TPA ile forsusun yan etkisi olarak oluşacak tork hareketinin önüne geçilmesi sağlanabilir. Hem TPA hem de Forsus aygıtının yerleştirilebilmesi için I. molar dişlerin bantlanması gerekmektedir. Ayrıca II. molar

dişlerinde ark a dahil edilmesi, I. molar dişlere gelen kuvvetin etkisiyle bukkale devrilmesine veya ekstrüze olmasına engel olacaktır. Mandibula posteriorda cinch back yapılması ve tüm dişlerin ligatüre edilerek blok haline getirilmesi oluşabilecek boşlukların önüne geçilebilmesi için gereklidir. Ayrıca, alt kesici dişlere lingual kron torku verilmesi de protrüzyonu azaltmak amacıyla uygulanacak önlemlerdendir (18).

Aparey üst çenede molar bandının headgear tüpüne yerleştirilir. Alt çenedeki bağlanma şekli farklılık gösterebilir. İtici kol, mandibular arka direkt olarak yerleştirilebilir, ark üzerindeki ataşman loopuna bağlanabilir yada alt I. molar dişten kanin dişe uzanan yardımcı ark teline bağlanabilir (100) (Resim 2.14). Bunların dışında, iskeletsel etkiyi artırabilmek ve alt keser dişlerde oluşan protrüzyonu azaltmak amacıyla son zamanlarda mandibular kanin ve premolar arasındaki bölgeye uygulanan mini plaklardan (101) ve mini vidalardan destek alındığı rapor edilmiştir(102, 103).



Resim 2.14: A. Yardımcı ark teline bağlama B. Ataşman loopa bağlama C. Direk bağlama (104).

Forsus apareyinin bilinen etkilerini dentoalveolar ve iskeletsel olarak şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Mandibulanın anterior yönde gelişimini sağlayarak mandibula boyutunu artırıcı etkisi vardır (17, 22, 105).
2. Maksillanın anterior gelişiminin baskılanması (7, 9), ancak bu yönde etkisinin olmadığına dair çalışmalarda mevcuttur (72).
3. Ön yüz yüksekliği ile beraber, kondildeki remodelinge bağlı olarak arka yüz yüksekliğinde artış meydana gelebilmektedir (17, 32, 105)
4. Alt dudak ve pogonion noktasında öne hareket gözlenebilir (32).
5. Üst molar dişlerde intrüzyon ve alt keser dişlerde intrüzyon ve proklinasyona bağlı oklüzal düzlemde saat yönünde rotasyon olmaktadır (17, 97, 106).
6. Overbite ve overjet miktarları azalmaktadır (17, 22, 97, 105).
7. Üst dental arktaki genişletici etkinin sonucunda alt arkta da genişleme olmaktadır.

8. Üst I.molar dişlerde distalizasyon ve intrüzyon, üst keser dişlerde retrüzyon ve ekstrüzyon, alt molar dişlerde ekstrüzyon ve mezializasyon, alt keser dişlerde protrüzyon ve intrüzyon etkisi vardır (17, 22, 97).
9. Aparey, post-pubertal dönemde herhangi sagital yada vertikal değişikliğe neden olmadan sadece dentoalveolar etkiye sahipken, pubertal atılım döneminde hem iskeletsel hem de dentoalveolar etki elde edilmektedir (99, 106, 107).

Forsus apareyinin ortalama kullanım süresi 6 ay civarındadır (106, 107).



3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız için Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 27.03.2017 tarih ve 107 sayı ile etik kurul onayı alınmıştır.

3.1. Hasta Seçim Kriterleri

Bu çalışmada, Gaziantep Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Bölümü arşivinde bulunan ve ortodontisti tarafından mandibular retrognati (alt çenenin kafa kaidesine göre geride konumlanmış olması) endikasyonu konulmuş, sabit fonksiyonel tedavi uygulanmış, apareyi ağızdan uzaklaştırılmış, ara kayıtları alınmış ve sistemik olarak sağlıklı hastalardan alınmış sefalometrik radyografiler analiz edilmiştir. 12-18 yaş arası kız ve erkek hastalardan alınmış radyograflar çalışmaya dahil edilmiştir. Forsus grubunda 21 hasta, BBC grubunda 20 hasta vardır. Çalışma grubundaki bireylerin tedavi başlangıcındaki ortalama yaşları Tablo 3.1'de görülmektedir.

Tablo 3.1: Hastaların yaş açısından gruplar arası karşılaştırılması

Grup	N	Yaş Ortalaması	Std. Sapma	P
Forsus	21	15,57	1,66	0,67
BBC	20	15,79	1,68	

Çalışmada 1. grup, mandibular retrognatinin tedavisi için sabit fonksiyonel aparey olarak Forsus uygulanmış (11 kız, 10 erkek) hasta sefalometrik radyografilerinden, 2. Grup ise, mandibular retrognatinin tedavisi için sabit fonksiyonel aparey olarak BBC uygulanmış (14 kız, 6 erkek) hasta sefalometrik radyografilerinden oluşmaktadır. Hastaların, tedavi gruplarına göre dağılımları Tablo 3.2'de gösterilmektedir.

Tablo 3.2: Hastaların cinsiyet açısından tedavi gruplarına göre dağılımı

Cinsiyet	Forsus	%	BBC	%	P
Kız	11	52,4	14	70	0,248
Erkek	10	47,6	6	30	

Çalışmaya dahil olma kriterleri:

1. İskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip olması,
2. Daimî dişlenme döneminde olması,
3. 12-18 yaş arası kız ya da erkek hasta olması,
4. Herhangi bir ortodontik tedavi geçmişi olmaması,
5. Belirgin yüz asimetrisi olmaması,
6. Ortodontik tedavileri etkileyen bir sistemik rahatsızlığa sahip olmaması,

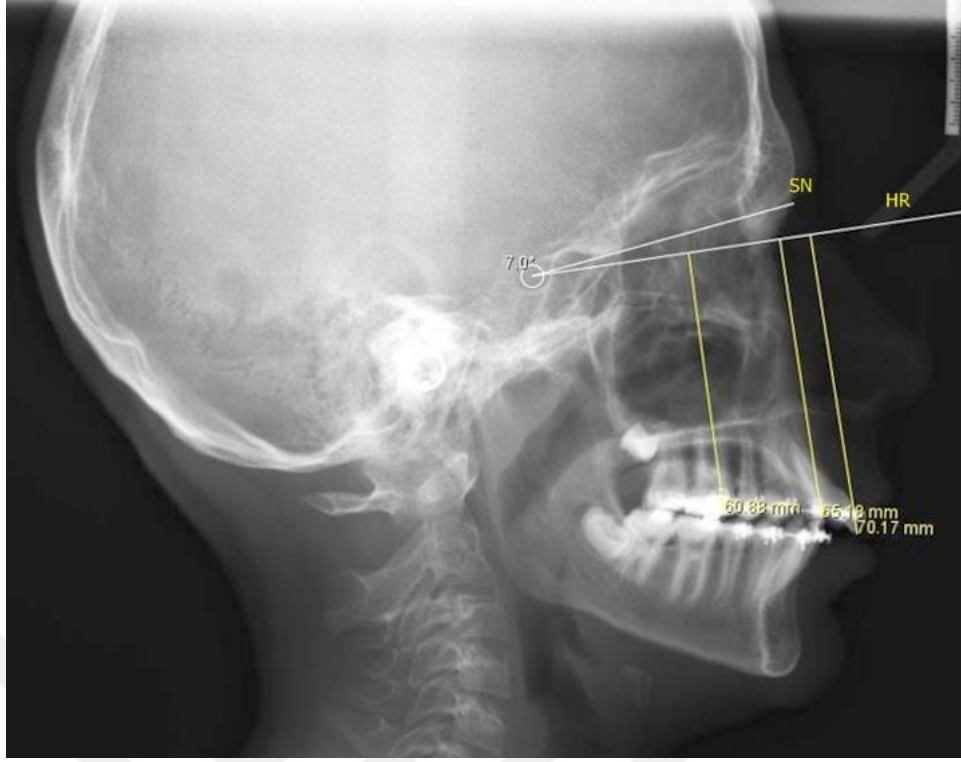
3.2. Yöntem

Bu çalışmada her iki sabit fonksiyonel grubu için, apareyin uygulandığı seansta (T1) ve sınıf I molar ilişkiye ulaşıldığı ve apareyin çıkarıldığı seansta (T2) alınmış lateral sefalometrik radyograflerin değerlendirilmeleri yapılmıştır. Aparey kullanım süreleri Forsus grubu için ortalama $6,3\pm 1$ ay, BBC grubu için $6,5\pm 1$ ay olarak tespit edilmiştir. Sella noktasından, Sella-Nasion düzlemine saat yönünde 7 derecelik açı yapacak şekilde horizontal referans düzlemi ve bu düzleme yine sella noktasından indirilen dikme ile de vertikal referans düzlemi oluşturulmuştur. Referans düzlemlerin oluşturulmasıyla ölçülen bazı sefalometrik değerler, Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Bölümünde, Enlil v2.17.42 programı ile, diğer tüm sefalometrik değerler yine aynı bölümdeki Dolphin version 10.5 analiz programı kullanılarak çizilmiştir.

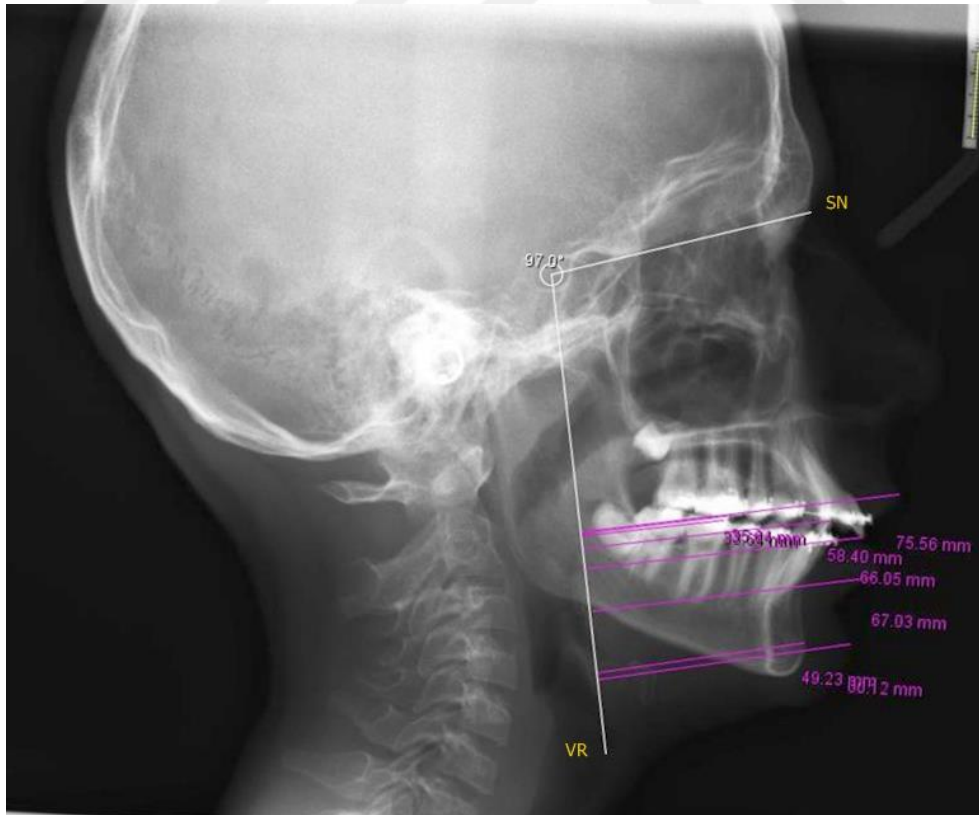
3.3. Sefalometrik Filmler



Resim 3.1: Sabit fonksiyonel aparey uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra hastadan alınan lateral sefalometrik filmler.



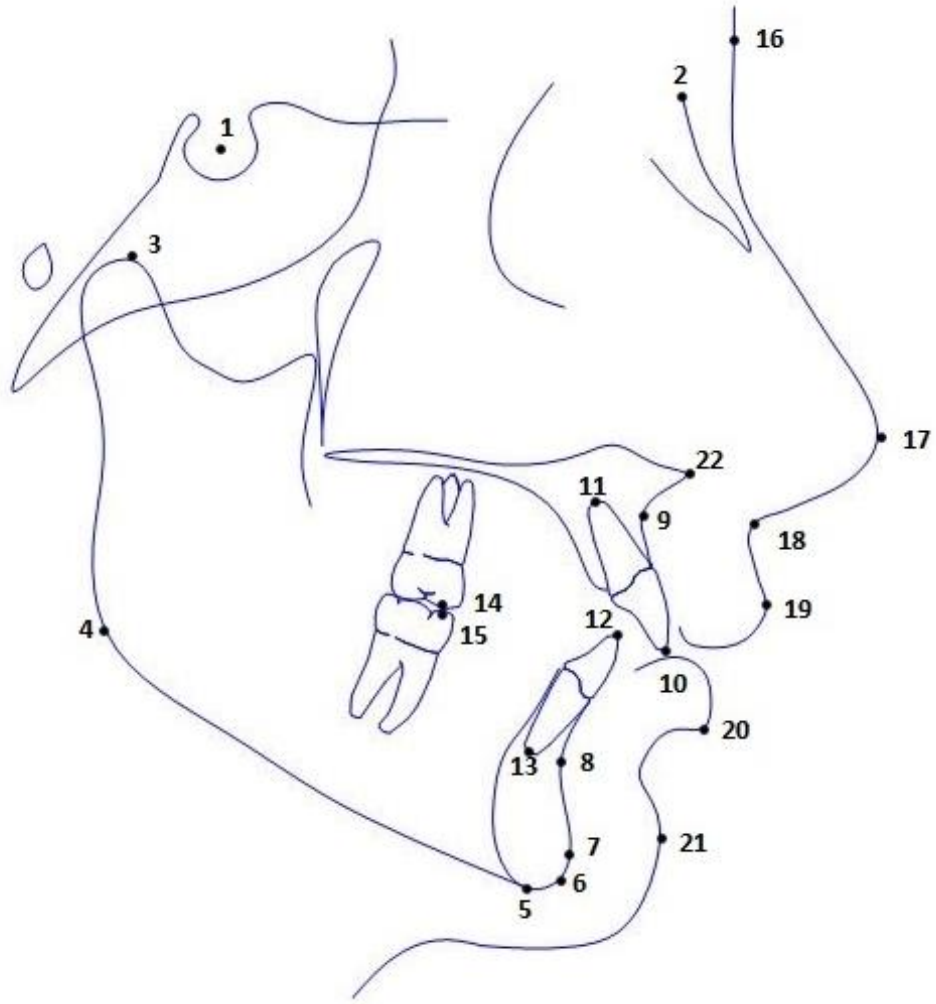
Resim 3.2 : Enlil v2.17.42 programı ile horizontal referans düzlem oluşturulması ve yapılan ölçümler.



Resim 3.3: Enlil v2.17.42 programı ile horizontal referans düzlem oluşturulması ve yapılan ölçümler.

Çalışmamızda kullanılan dijital lateral sefalometrik radyografiler Gaziantep Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalında bulunan röntgen cihazı (Planmeca EC Proline PM 2002) kullanılarak çekilmiştir. Film kaynağı-ışın kaynağı mesafesi 150 cm olacak şekildedir. Kullanılan x-ray cihazı, 68-74 kilowat ve 12 miliamper gücünde olup, 0,4-0,5 saniye süreyle ışın verilmektedir. Radyografilerdeki magnifikasyon oranı 1,1'dir. Dijital lateral sefalometrik radyografiler, Frankfurt Horizontal Düzlemi yere paralel olacak şekilde ve sentrik oklüzyon durumunda alınmaktadır.

3.3.1. Lateral sefalometrik radyograf analizinde kullanılan noktalar

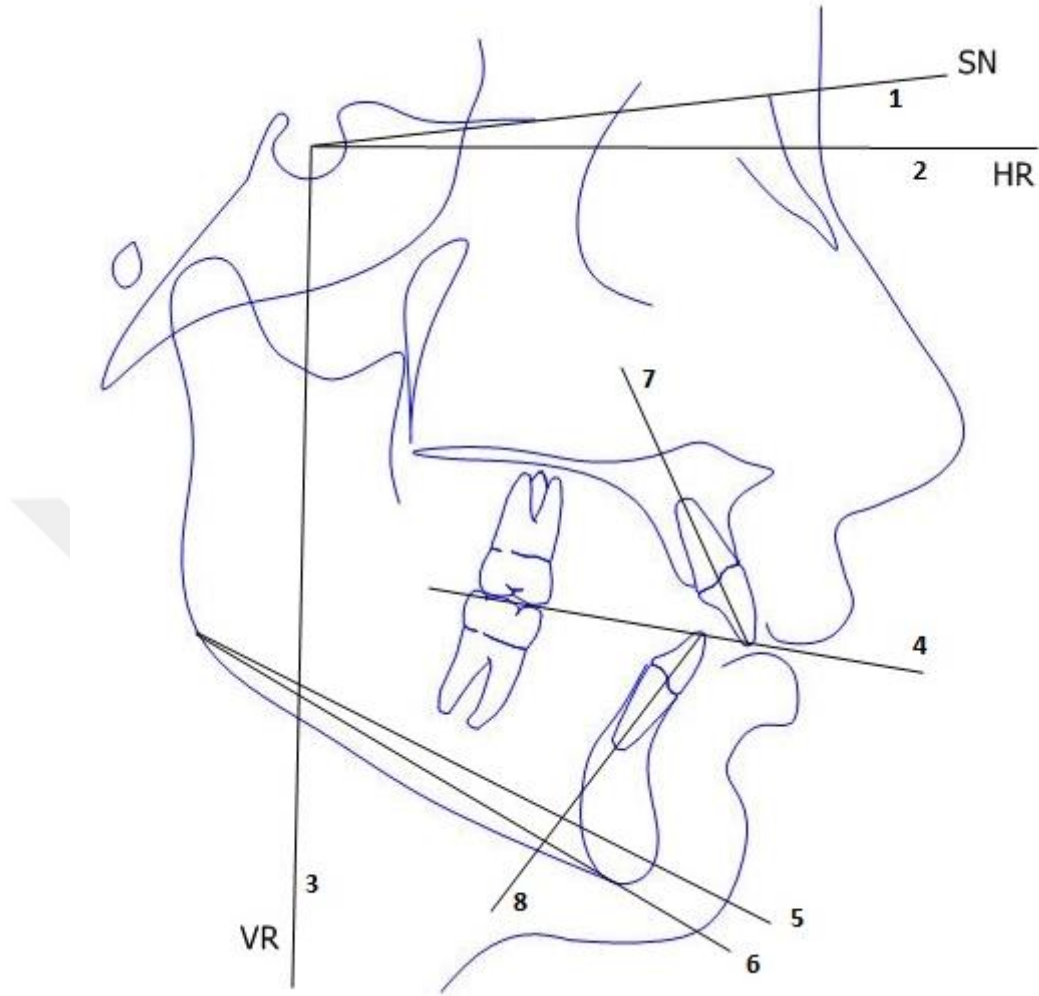


1. Sella (S), 2. Nasion (N), 3. Condylion (Co), 4. Gonion (Go), 5. Menton (Me), 6. Gnathion (Gn), 7. Pogonion (Pg), 8. Supramental nokta (B), 9. Subspinal nokta (A), 10. U1, 11. U1a, 12. L1, 13. L1a, 14. U6, 15. L6, 16. Yumuşak doku Glabella noktası (G'), 17. Burun noktası (BN), 18. Subnasale (Sn), 19. Üst Dudak Noktası (UL), 20. Alt Dudak Noktası (LL), 21. Yumuşak Doku Pogonion Noktası (Pg'), 22. Spina Nasalis Anterior noktası (ANS)

Şekil 3.1: Kullanılan sefalometrik noktalar

- 1-Sella (S): Sella Tursikanın geometrik merkezi.
- 2-Nasion (N): Fronto-nazal suturun orta oksal düzlemle kesişen en ön noktası.
- 3-Kondilyon (Co): Alt çene kondil başının en üst ve en geri noktası.
- 4-Gonion (Go): Alt çene ramusunun arka kenarı ve korpusunun alt kenarına teğetlerin çizilmesi ile ortaya çıkan açının açıortayının mandibular angulusu kestiği nokta.
- 5-Menton (Me): Alt çene simfizinin dış sınırları üzerinde vertikal düzlemdeki en alt nokta.
- 6-Gnathion (Gn): Alt çene simfizi dış konturunda en ön ve en alt noktalar arasında kalan yapının orta noktası
- 7-Pogonion (Pg): Alt çene simfizinin orta oksal düzlemdeki en ileri noktası.
- 8-Supramental nokta (B): Alt kesici diş ile çene ucu arasında uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktası.
- 9-Subspinal nokta (A): Anterior nazal spina ile üst kesici diş arasındaki kemik iç bükeyliğinin en derin noktası.
- 10-U1: En ileri pozisyondaki maksiller kesici dişin kesici kenarının tepe noktası.
- 11-U1a: En ileri pozisyondaki maksiller kesici dişin kök ucu noktası.
- 12-L1: En ileri pozisyondaki mandibular kesici dişin kesici kenarının tepe noktası.
- 13-L1a: En ileri pozisyondaki mandibular kesici dişin kök ucu noktası.
- 14-U6: Maksiller I. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün tepe noktası.
- 15-L6: Mandibular I. molar dişin meziyobukkal tüberkülünün tepe noktası.
- 16-Yumuşak Doku Glabella Noktası (Gl): Kaşlar arasındaki bölgenin en öndeki orta noktası.
- 17-Burun noktası (BN): Burun ucunda Ricketts'in "Estetik Düzlemi"ne teğet olan nokta.
- 18-Subnasale (Sn): Sagital düzlemde burun kolumellası ile üst kutanöz dudağın birleştiği nokta.
- 19-Üst Dudak Noktası (UL): Üst dudağın sagital düzlemdeki en ileri noktası
- 20-Alt Dudak Noktası (LL): Alt dudağın sagital düzlemde en öndeki noktası.
- 21-Yumuşak Doku Pogonion Noktası (Pg'): Yumuşak doku çene ucunun sagital düzlemde en ileri noktası (Şekil 3.2).

3.3.2. Lateral sefalometrik radyograf analizinde kullanılan düzlemler



1.Sella-Nasion Düzlemi (SN), 2. Horizontal Referans Düzlemi (HR), 3. Vertikal Referans Düzlemi (VR), 4. Oklüzal Düzlem (OD), 5. Gonion-Gnathion Düzlemi (GoGn), 6. Mandibular düzlem (MP), 7. Üst keser uzun eksen, 8. Alt keser uzun eksen

Şekil 3.2: Kullanılan sefalometrik düzlemler

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

2-Horizontal Referans Düzlemi (HR): SN düzlemine, Sella noktasından 7°'lik açı ile çizilen düzlem.

3-Vertikal Referans Düzlemi (VR): Sella noktasından geçen horizontal referans düzlemine çizilen dik düzlem.

4-Oklüzal Düzlem (OD): Maksiller ve mandibular I. molar dişlerin meziyobukkal tüberkül tepeleri ile, alt ve üst en ileri keser dişlerin kesici kenarlarının uç noktalarının orta noktasından geçen düzlem.

5-Gonion-Gnathion Düzlemi (GoGn): Gonion ve Gnathion noktalarını birleştiren düzlem.

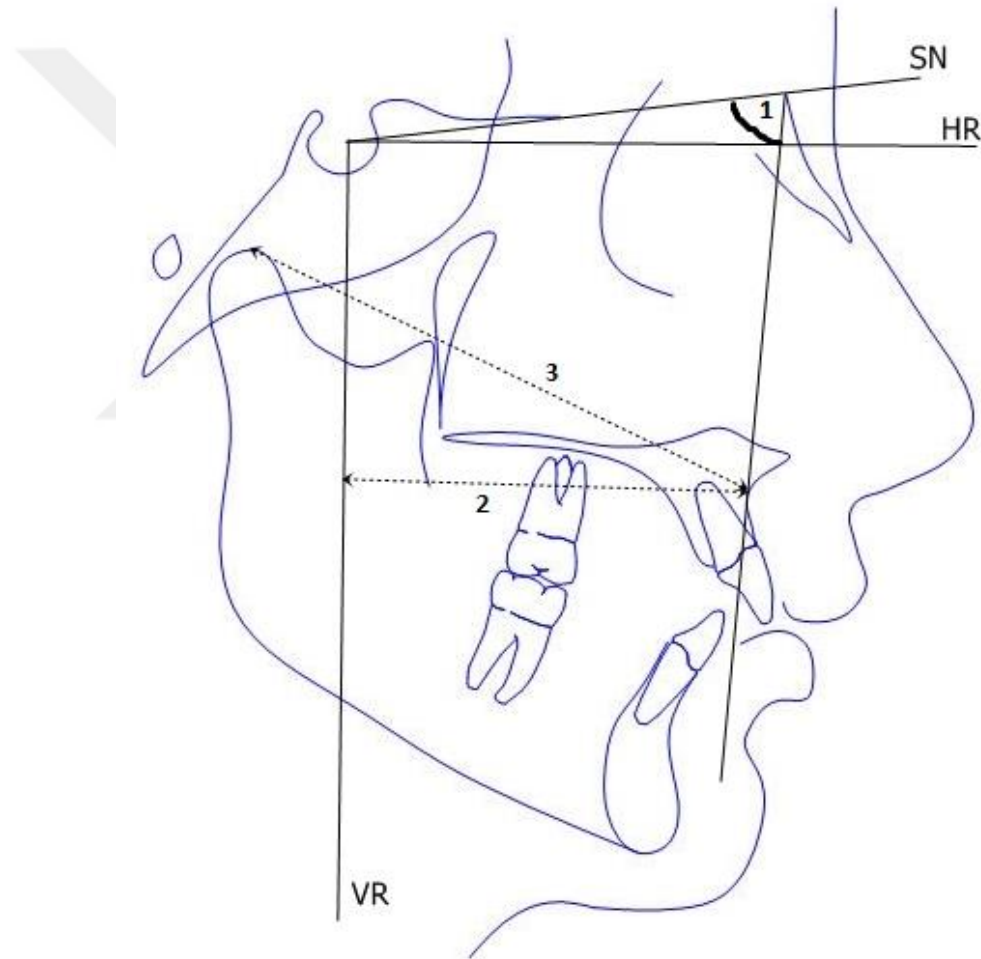
6- Mandibular Düzlem (MP): Gonion ve Menton noktalarını birleştiren düzlem.

7-Üst keser uzun eksen: En ileri konumdaki üst kesici dişin kök ucu ve insizal kenarını birleştiren düzlem.

8-Alt keser uzun eksen: En ileri konumdaki alt kesici dişin kök ucu ve insizal kenarını birleştiren düzlem (Şekil 3.2).

3.3.3. Bu tez çalışmasında kullanılan açısal ve doğrusal ölçümler

3.3.3.1. Maksillaya ait iskeletsel ölçümler

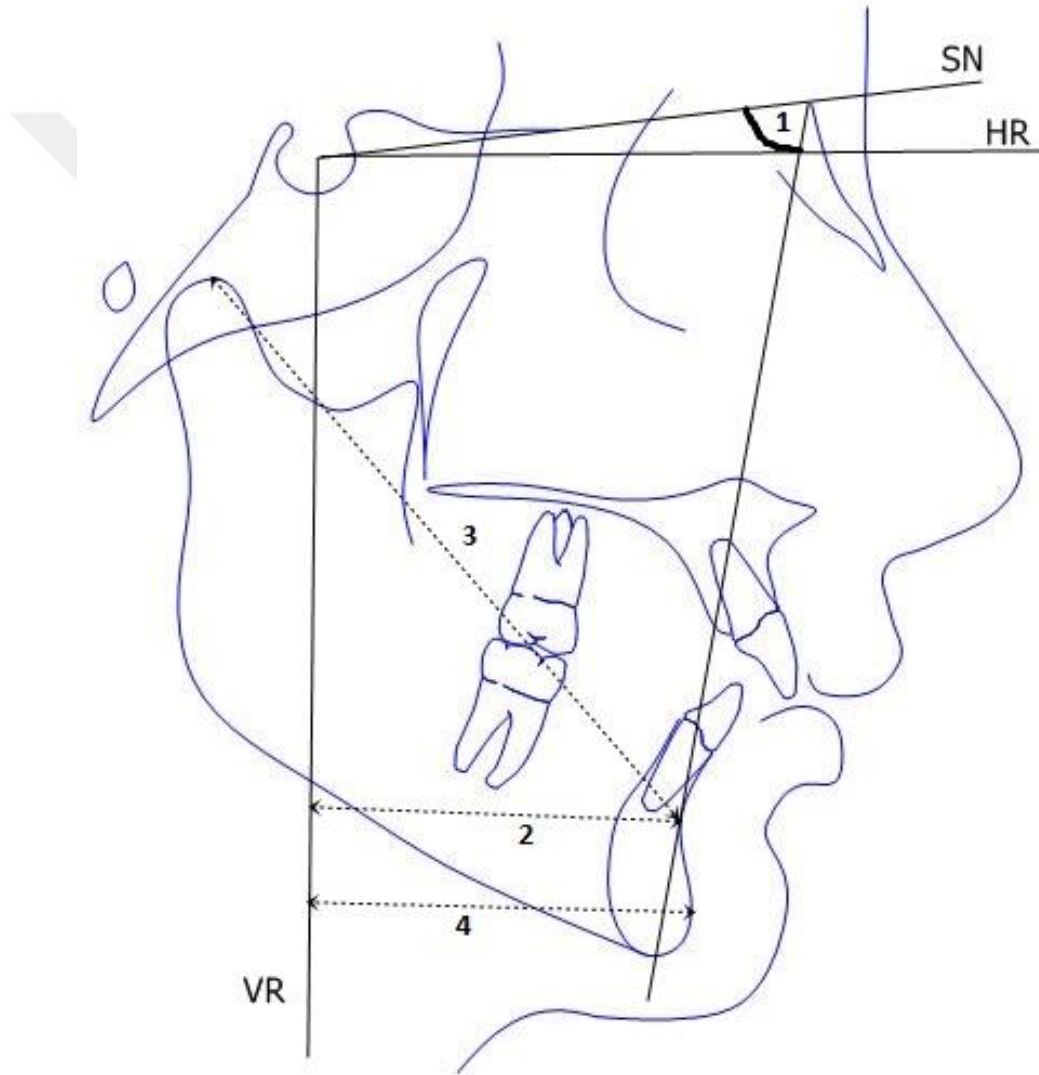


1. SNA ($^{\circ}$), 2. A-VR (mm), 3. Co-A (mm)

Şekil 3.3: Maksillaya ait ölçümler

1. SNA ($^{\circ}$): Sella-Nasion (SN) ile Nasion-A noktası (NA) noktalarını birleştiren düzlemler arasındaki açı, kranial kaideye göre sagittal yönde maksillanın apikal kaidesinin konumunu gösterir.
2. A-HR (mm): A noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığı.
3. A-VR (mm): A noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığı.
4. Co-A (mm): Kondilyon noktası ile A noktası arasındaki uzaklık, efektif maksiller boyutu gösterir (Şekil 3.3).

3.3.3.2. Mandibulaya ait iskeletsel ölçümler

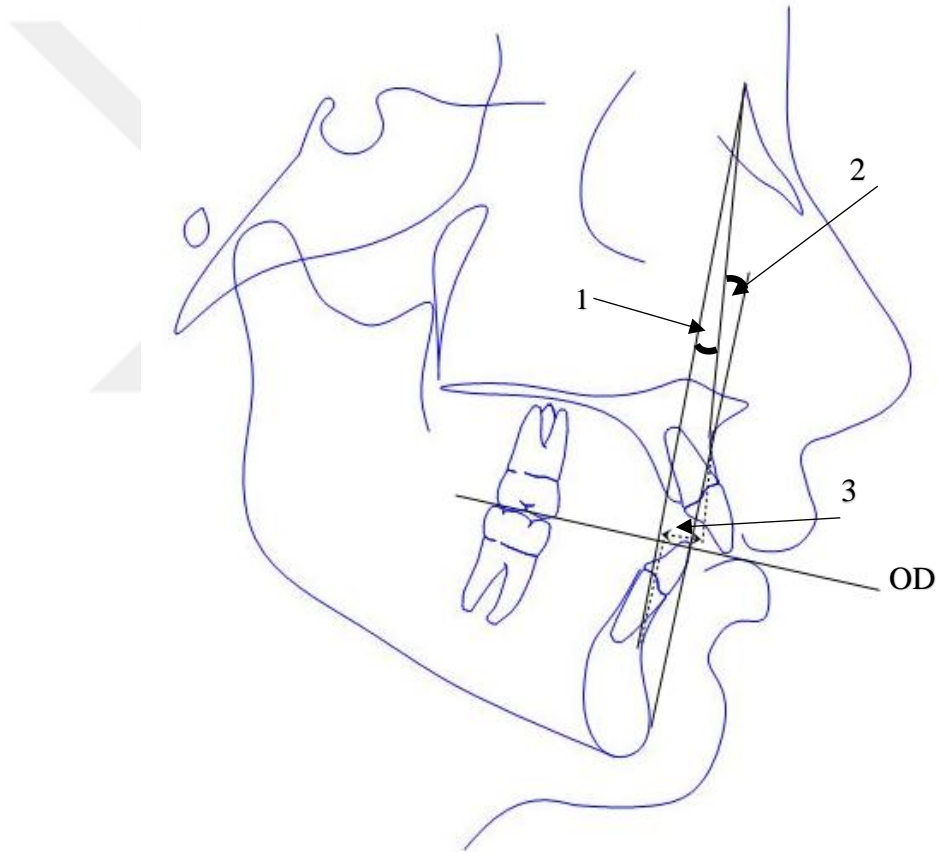


1. SNB ($^{\circ}$), 2. B-VR (mm), 3. Co-Gn (mm), 4. Pg-VR (mm)

Şekil 3.4: Mandibulaya ait iskeletsel ölçümler

1. SNB ($^{\circ}$): Sella-Nasion (SN) ve Nasion-B (NB) düzlemleri arasındaki açı, alt çenenin kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu belirler.
2. B-VR (mm): B noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığı.
3. Co-Gn (mm): Kondilyon (Co) noktası ile Gnathion (Gn) noktası arasındaki uzaklık, efektif mandibular uzunluğunu gösterir.
4. Pg-VR (mm): Pogonion noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığı (Şekil 3.4).

3.3.3.3. Maksillo-mandibular ölçümler

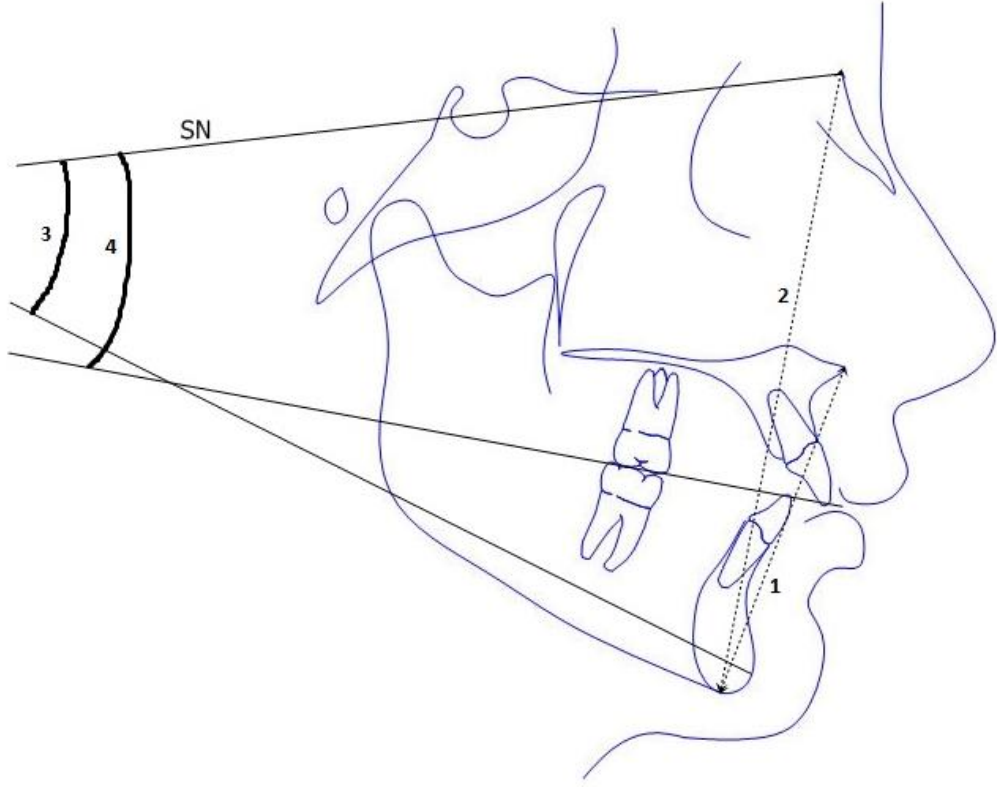


1. ANB ($^{\circ}$), 2. N-A-Pg ($^{\circ}$), 3. Wits (mm)

Şekil 3.5: Maksillo-mandibular ölçümler

1. ANB ($^{\circ}$): Nasion-A düzlemi ile Nasion-B düzlemi arasındaki açı, maksilla ve mandibulanın sagittal yönde birbirleriyle olan ilişkisini gösterir.
2. N-A-Pg ($^{\circ}$): Nasion-A düzlemi ile A-Pg düzlemi arasındaki açı
3. Wits (mm): A ve B noktalarının, oklüzal düzlemdeki izdüşümleri arasındaki mesafe (Şekil 3.5).

3.3.3.4. Vertikal Ölçümler

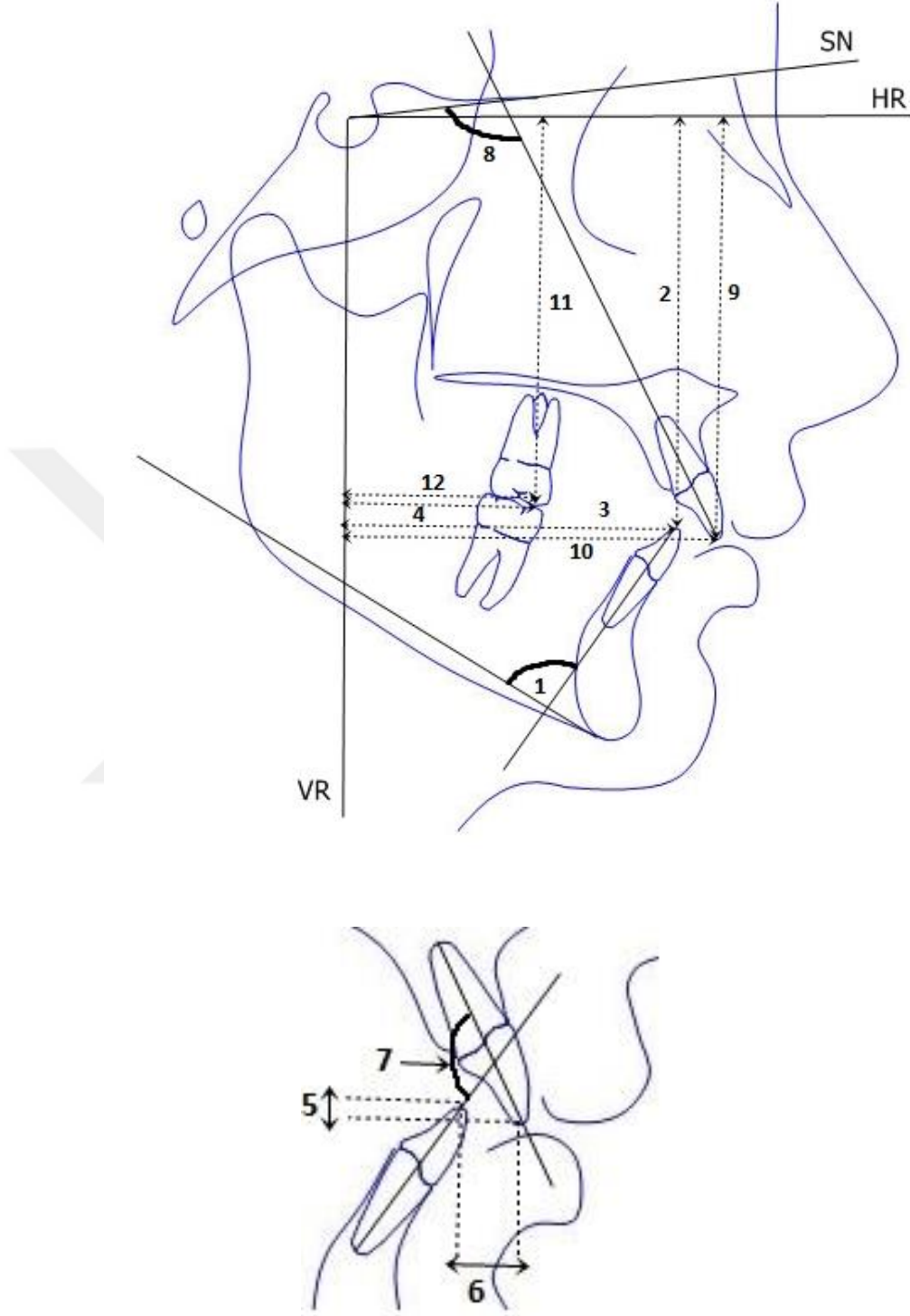


1. ANS – Me (mm), 2. N – Me (mm), 3. SN/GoGn (°), 4. SN/OD (°)

Şekil 3.6: Vertikal ölçümler

1. ANS-Me (mm): Spina nasalis anterior (ANS) ve Menton noktaları arasındaki uzaklık, alt ön yüz yüksekliğini gösterir.
2. N-Me (mm): Nasion (N) ile Menton (Me) noktaları arasındaki uzaklık, total yüz yüksekliğini gösterir.
3. SN/GoGn (°): Sella-Nasion düzlemi ile GoGn düzlemi arasındaki açı
4. SN/OD (°): SN ile oklüzal düzlem arasındaki açı.

3.3.3.5. Dişsel Ölçümler

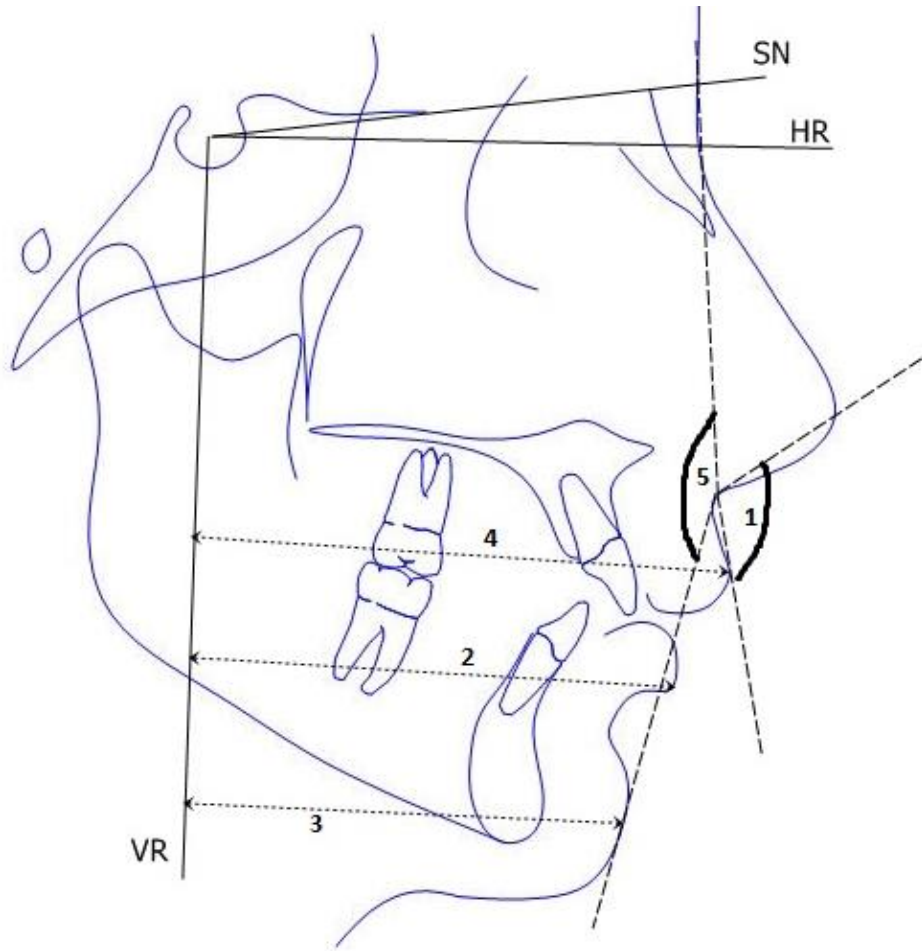


1. IMPA ($^{\circ}$), 2. L1 – HR (mm), 3. L1 – VR (mm), 4. L6 – VR (mm), 5. Overbite (mm), 6. Overjet (mm), 7. İnterinsizal açı (U1/L1) ($^{\circ}$), 8. U1/SN ($^{\circ}$), 9. U1-HR (mm), 10. U1-VR (mm), 11. U6-HR (mm), 12. U6-VR (mm)

Şekil 3.7: Dişsel ölçümler

1. IMPA ($^{\circ}$): Alt en ileri kesici dişin uzun ekseninin mandibular düzlem ile yaptığı açı.
2. L1-HR: Alt en ileri kesici dişin kesici kenarının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığı.
3. L1-VR: Alt en ileri kesici dişin kesici kenarının ile vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığı.
4. L6-VR: Alt birinci bykazı dişinin meziyobukkal tüberkülünün tepe noktası ile vertikal düzlem arasındaki dik uzaklık
5. Overjet: Üst en ileri orta kesici dişin vestibul kenarı ile alt en ileri orta kesici dişin vestibül yüzeyi arasında kalan sagittal yöndeki mesafe.
6. Overbite: Üst ve alt en ileri orta kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki vertikal yöndeki kapanış fazlalığı.
7. İnterinsizal aı (U1/L1): Üst en ileri orta kesici dişin uzun eksenini ile alt en ileri orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan aı.
8. U1-SN: Sella-Nasion düzlemi ile üst keser uzun eksenini arasındaki açı.
9. U1-HR: Üst en ileri orta kesici dişin kesici Horizontal Referans Düzleme olan dik uzaklığı.
10. U1-VR: Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarının Vertikal Referans Düzleme dik uzaklığı.
11. U6-HR: Üst birinci büyük azı dişinin meziyobukkal tüberkülünün tepe noktasının Horizontal Referans Düzleme olan dik uzaklığı.
12. U6-VR: Üst birinci büyük azı dişinin meziyobukkal tüberkülünün tepe noktasının, Vertikal Referans Düzleme dik uzaklığı (şekil 3.7).

3.3.3.6.Yumuşak doku ölçümleri



1. Nazolabial açı (°), 2. LL-VR (mm), 3. Pg'-VR (mm), 4. UL -VR (mm), 5. Gl'-Sn-Pg' (°)

Şekil 3.8: Yumuşak doku ölçümleri

1. Nazolabial Açı (°): Yumuşak doku burun tabanı düzlemi ile subnazal ve üst dudak vermillion hattı arasındaki açı.
2. LL-VR (mm): Alt dudağın sagittal yöndeki en ileri noktasının vertikal referans düzleme olan dik uzaklığı.
3. Pg'-VR (mm): Yumuşak doku pogonion noktasının vertikal referans düzleme olan dik uzaklığı.
4. UL-VR (mm): Üst dudağın sagittal düzlemdeki en ileri noktasının vertikal referans düzlemine olan dik mesafesi.
5. Gl'-Sn-Pg' (Yumuşak Doku Konveksitesi) (°): Yumuşak doku glabella noktası (Gl)-subnasale noktası (Sn) düzlemi ile subnasale (Sn)-yumuşak doku pogonion (Pg') düzlemi arasında kalan açı (Şekil 3.8).

3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro wilk testi ile test edilmiş, normal dağılıma sahip değişkenlerin iki bağımsız grupta karşılaştırılmasında Student t testi, 2 bağımlı grupta karşılaştırılmasında ise Eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler ki-kare testi ile test edilmiştir. Ölçümlerin güvenilirliğinin saptanması için ICC ve %95 güven aralıkları hesaplanmıştır. Tanımlayıcı istatistik olarak sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler için ise sayı ve % değerleri verilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS için Windows version 22.0 paket programı kullanılmış ve $P \leq 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



4. BULGULAR

Bu bölümde Forsus ve BBC sabit fonksiyonel apareylerinin, tedavi öncesi (apareylerin takıldığı seans) ve sonrasında (apareylerin ağızdan uzaklaştırıldığı seans) hastalardan alınmış lateral sefalometrik filmlerden elde edilen verilere ait istatistiksel analiz sonuçları tablolar ile birlikte sunulmaktadır.

4.1. Ölçüm Hatasının Değerlendirilmesi

Metot hatasının belirlenebilmesi amacıyla, çalışmamızda yer alan hasta lateral sefalometrik radyografilerinden rastgele seçilen 20 adet radyografi SNB açısal ölçümü için T1 ve T2 zamanlarında, ilk çizimlerden iki hafta sonra aynı yöntemle tekrar çizilmiştir. İlk ölçümlerden elde edilen verilerle ikinci ölçümlerden elde edilen veriler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmış ve 0,998 değerinde yüksek bir korelasyon saptanmıştır.

4.2. Forsus ve BBC Gruplarının Tedavi Başlangıcındaki Kraniofasial Morfolojilerinin Karşılaştırılması

Forsus ve BBC gruplarının başlangıç kraniofasial morfolojilerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını saptamak amacıyla her iki grup için T1 zamanında alınan 31 veri analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.1'de verilmiştir.

Her iki gruptaki bireylerin tedavi öncesi lateral sefalometrik filmlerden elde edilen açısal ve lineer verileri kıyaslandığında gruplar arasında, overbite başlangıç değerleri arasındaki farklılık Forsus grubunda 1,04 mm fazla olarak tespit edilmiştir ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,018$). Diğer değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.1). Bu veriler doğrultusunda her iki grubunda tedavi öncesi kraniofasial özelliklerinin benzer olduğu söylenebilir.

Tablo 4.1: Forsus ve BBC gruplarının tedavi öncesi kraniyofasiyal morfolojilerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan gruplar arası karşılaştırma sonuçları

	Forsus (N=21) (Ort ± SS)	BBC (N=20) (Ort ± SS)	p
Maksiller İskeletsel Ölçümler			
SNA (°)	80,3 ± 3,25	81,96 ± 3,29	0,111
A-VR (mm)	63,27 ± 4,81	63,77 ± 4,15	0,727
Co-A (mm)	81,76 ± 4,34	81,42 ± 4,22	0,797
Mandibular İskeletsel Ölçümler			
SNB (°)	75,18 ± 2,59	75,87 ± 2,54	0,395
B-VR (mm)	53,59 ± 4,77	52,66 ± 5,1	0,549
Co-Gn (mm)	110,51 ± 5,56	111,12 ± 6,43	0,749
Pg-VR (mm)	54,79 ± 5,32	53,15 ± 5,82	0,352
Maksillo-Mandibular Ölçümler			
ANB (°)	5,12 ± 1,57	6,05 ± 1,94	0,099
N-A-Pg (°)	7,91 ± 4,54	10,83 ± 5,07	0,059
WITS (mm)	4,15 ± 3,24	4,22 ± 2,79	0,943
Vertikal Ölçümler			
ANS-Me (mm)	62,09 ± 6,05	63,41 ± 6,46	0,504
N-Me (mm)	125,47 ± 8,54	129,37 ± 9,23	0,169
SN/GoGn (°)	32,53 ± 4,48	33,15 ± 5,26	0,688
SN/OD (°)	16,06 ± 3,85	17,46 ± 3,99	0,261
Dişsel Ölçümler			
IMPA (°)	96,17 ± 8,24	97,25 ± 6,03	0,637
L1-HR (mm)	67,95 ± 4,28	70,82 ± 6,28	0,098
L1-VR (mm)	61,18 ± 5,31	60,69 ± 4,29	0,747
L6-VR (mm)	36,29 ± 4,31	35,76 ± 4,3	0,695
Overbite (mm)	2,56 ± 1,36	1,52 ± 1,36	*0,018
Overjet (mm)	6,47 ± 1,81	5,79 ± 1,51	0,203
U1/L1 (°)	122,01 ± 9,21	122,79 ± 8,42	0,781
U1/SN (°)	106,37 ± 7,36	103,81 ± 4,35	0,183
U1-HR (mm)	70,32 ± 4,66	72,95 ± 5,94	0,123
U1-VR (mm)	67,03 ± 5,34	66,23 ± 4,58	0,611
U6-HR (mm)	64,05 ± 4,41	65,78 ± 4,64	0,23
U6-VR (mm)	37,1 ± 4,38	37,03 ± 5,22	0,958
Yumuşak Dokuya Ait Ölçümler			
Nazolabial Açığı (°)	102,01 ± 6,54	102,01 ± 8,33	0,999
LL-VR (mm)	72,61 ± 5,61	72,55 ± 5,21	0,97
Pg'-VR (mm)	66,53 ± 6,08	65,45 ± 6,09	0,572
UL-VR (mm)	79,78 ± 5,71	79,75 ± 5,16	0,986
G'-Sn-Pg' (°)	162,62 ± 4,86	161,15 ± 4,96	0,344

*Student t testi, $p \leq 0,05$ düzeyinde anlamlı
Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

4.3. Forsus Grubunun T1-T2 Zamanında Yapılan Ölçümlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler ve Grup İçi Karşılaştırma Sonuçları

Forsus grubunun T1-T2 zamanlarına ait sefalometrik değerlendirmesinde elde edilen bulgular, Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Forsus grubu T1-T2 zamanlarına ilişkin açısal ölçümlerden SNA, SNB, ANB U1/L1, U1/PP, U1/SN, N-A-Pg, SN/OD, IMPA, Nazolabial açığı, G’-Sn-Pg’ ile lineer ölçümlerden B-VR, Co-A, Co-Gn, Pg-VR, Wits, L1-HR, L1-VR, L6-VR, U1-HR, U1-VR, U6-HR, U6-VR, LL-VR, Pg'-VR, Overbite, Overjet değerlerine ait bulgular incelenmiştir.

4.3.1. Maksiller iskeletsel ölçümlere ait bulgular

Maksiller ölçümler incelendiğinde; maksillanın kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu gösteren SNA açısal değerinde 0,15°'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma gözlenmiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.2).

A noktasının vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareketini gösteren A-VR değerinde 0,09 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2).

Maksillanın, kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu gösteren Co-A mesafesinde 0,5 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,002$) (Tablo 4.2).

4.3.2. Mandibular iskeletsel ölçümlere ait bulgular

Mandibular ölçümler incelendiğinde; alt çenenin kafa kaidesine göre sagittal doğrultudaki konumunu gösteren SNB açısında 0,35°'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,007$) (Tablo 4.2).

B noktasının vertikal referans düzlemine olan sagittal yöndeki uzaklığını gösteren B-VR değerinde 0,6 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,003$) (Tablo 4.2).

Mandibulanın efektif total boyutunu gösteren Co-Gn mesafesinde 0,43 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,013$) (Tablo 4.2).

Çene ucunun sagittal yönde vertikal referans düzlemine olan uzaklığının gösteren Pg-VR değerinde 0,66 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.2).

4.3.3. Maksillomandibular iskeletsel ölçümlere ait bulgular

Maksillomandibular ölçümler değerlendirildiğinde; maksilla ve mandibula arasındaki sagittal yöndeki iskeletsel ilişkiyi gösteren ANB açısında 0,5°'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür (p=0,001) (Tablo 4.2).

Yüzün iskeletsel konveksite değerini gösteren N-A-Pg açısında 0,95°'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur (p=0,007) (Tablo 4.2).

Maksilla A ve mandibula B iskeletsel noktalarının oklüzal düzlem üzerindeki izdüşümlerine göre sagittal yöndeki konumu gösteren Wits değerinde 3,8 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur (p=0,001) (Tablo 4.2).

4.3.4. Vertikal ölçümlere ait bulgular

İskeletsel alt yüz yüksekliğini gösteren ANS-Me mesafesinde, 0,05 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma gözlenmiştir (p>0,05) (Tablo 4.2).

İskeletsel total yüz yüksekliğini gösteren N-Me mesafesinde, 0,2 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış bulunmuştur (p>0,05) (Tablo 4.2).

Yüzün iskeletsel dik yön gelişimini gösteren parametrelerden biri olan SN/GoGn açısal değerinde, 0,5°'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma bulunmuştur (p>0,05) (Tablo 4.2).

SN/OD açısında, 4,9°'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (p=0,011) (Tablo 4.2).

4.3.5. Dişsel ölçümlere ait bulgular

Dişsel ölçümler değerlendirildiğinde; alt kesici dişlerin, mandibula alt kenar düzlemine (Go-Me) açısal değerini gösteren IMPA değerinde, 9,85°'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (p=0,001) (Tablo 4.2).

Alt kesici diş konumunun horizontal referans düzlemine göre vertikal yöndeki hareket miktarını gösteren L1-HR değerinde, 2,56 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (p=0,001) (Tablo 4.2).

Alt kesici diş konumunun vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren L1-VR değerinde, 2,82 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (p=0,001) (Tablo 4.2).

Alt I. molar dişin konumun vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren L6-VR değerinde, 1,98 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.2).

Overbite değerinde, 1,88 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.2).

Overjet değerinde, 4,86 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.2).

Alt ve üst keser dişler arasındaki açısal değeri gösteren U1/L1 açısında, 3,3°'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.2).

Üst keser dişlerin ön kafa kaidesine göre açısal değerini gösteren U1/SN açısında, 5,64°'lik derecelik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.2).

Üst keser dişlerin horizontal referans düzlemine göre vertikal yöndeki hareket miktarını gösteren U1-HR mesafesinde, 1,1 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2).

Üst keser dişlerin vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren U1-VR mesafesinde, 1,23 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.2).

Üst I. molar dişlerin horizontal referans düzlemine göre vertikal yöndeki hareket miktarını gösteren U6-HR mesafesinde, 0,73 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.2).

Üst I. molar dişlerinin vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren U6-VR mesafesinde 0,7 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.2).

4.3.6. Yumuşak doku ölçümlerine ait bulgular

Yumuşak dokuya ait ölçümler değerlendirildiğinde; alt dudağın sagittal yöndeki en ön noktasının vertikal referans düzlemine göre hareket miktarını gösteren LL-VR değerinde, 1,58 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.2).

Nazolabial açıda 1,82°'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0.001$) (Tablo 4.2).

Yumuşak doku çene ucunun vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren Pg'-VR değerinde 0,75 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0.001$) (Tablo 4.2).

Üst dudakın sagittal yöndeki en ön noktasının vertikal referans düzlemine göre hareket miktarını gösteren UL-VR değerinde 0,33 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Yüzün yumuşak doku konveksitesini gösteren (G'-Sn-Pg') açısında 1,8°'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0.001$), (Tablo 4.2).



Tablo 4.2: Forsus grubu T1 ve T2 zamanında yapılan ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve grup içi karşılaştırma sonuçları

	T1(Forsus) (Ort ± SS)	T2(Forsus) (Ort ± SS)	p
Maksillaya ait ölçümler			
SNA (°)	80,3±3,3	80,1±3,2	0,116
A-VR (mm)	63,3±4,8	63,4±4,8	0,441
Co-A (mm)	81,8±4,3	82,3±4,2	0,002*
Mandibulaya ait ölçümler			
SNB (°)	75,2±2,6	75,5±2,6	0,007*
B-VR (mm)	53,6±4,8	54,2±4,9	0,003*
Co-Gn (mm)	110,5±5,6	110,9±5,5	0,013*
Pg-VR (mm)	54,8±5,3	55,4±5,4	0,001*
Maksillomandibuler ölçümler			
ANB (°)	5,1±1,6	4,6±1,6	0,001*
N-A-Pg (°)	7,9±4,5	7±4,7	0,007*
WITS (mm)	4,2±3,2	0,4±2,7	0,001*
Vertikal Ölçümler			
ANS-Me (mm)	62,1±6,1	62,1±5,7	0,851
N-Me (°)	125,5±8,5	125,7±7,9	0,689
SN/GoGn (°)	32,5±4,5	32±4,4	0,066
SN/OD (°)	16,1±3,9	21±4	0,001*
Dişsel Ölçümler			
IMPA (°)	96,2±8,2	106±7,2	0,001*
L1-HR (mm)	68±4,3	70,5±4	0,001*
L1-VR (mm)	61,2±5,3	64±5,3	0,001*
L6-VR (mm)	36,3±4,3	38,3±4,1	0,001*
Overbite (mm)	2,6±1,4	0,7±1,1	0,001*
Overjet (mm)	6,5±1,8	1,6±1,4	0,001*
U1/L1 (°)	122±9,2	118,7±9	0,001*
U1/SN (°)	106,4±7,4	100,7±6,9	0,001*
U1-HR (mm)	70,3±4,7	71,4 ± 4,3	0,313
U1-VR (mm)	67±5,3	65,8±5,4	0,001*
U6-HR (mm)	64,1±4,4	63,3±4,4	0,001*
U6-VR (mm)	37,1±4,4	36,4±4,3	0,001*
Yumuşak Dokuya Ait Ölçümler			
LL-VR (mm)	72,6±5,6	74,2±5,5	0,001*
Nazolabial Açığı (°)	102±6,5	103,8±6,7	0,001*
Pg'-VR (mm)	66,5±6,1	67,3±6,1	0,001*
UL-VR (mm)	79,8±5,7	79,4±5,7	0,072
G'-Sn-Pg' (°)	162,6±4,9	164,4±4,7	0,001*

* Student t testi, $p \leq 0,05$ düzeyinde anlamlı
Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

4.4. BBC Grubunun T1-T2 Zamanında Yapılan Ölçümlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler ve Grup İçi Karşılaştırma Sonuçları

BBC grubunun T1-T2 zamanlarına ait sefalometrik değerlendirmesinde elde edilen bulgular Tablo 4.3'de gösterilmiştir.

BBC grubu T1-T2 zamanlarına ilişkin açısal ölçümlerden SNA, SNB, ANB, N-A-Pg, SN/OD, IMPA, U1/SN, Nazolabial Açığı, G'-Sn-Pg' ile lineer ölçümlerden Co-Gn, Pg-VR, Pg'-VR, Wits, A-VR, B-VR, L1-HR, L1-VR, U1-HR, U1-VR, U6-HR, U6-VR, L6-VR, LL-VR, UL-VR, Overbite ve Overjet değerlerine ait bulgular incelenmiştir.

4.4.1. Maksiller iskeletsel ölçümlere ait bulgular

Maksiller ölçümler değerlendirildiğinde; maksillanın kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu gösteren SNA açısal değerinde 0,1°'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma gözlenmiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.3).

A noktasının vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareketini gösteren A-VR değerinde 0,31 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,03$) (Tablo 4.3).

Maksillanın, kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu gösteren Co-A mesafesinde 0,04 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma gözlenmiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.3).

4.4.2. Mandibular iskeletsel ölçümlere ait bulgular

Mandibular ölçümler değerlendirildiğinde; alt çenenin kafa kaidesine göre sagittal doğrultudaki konumunu gösteren SNB açısında 0,61°'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,004$) (Tablo 4.3).

B noktasının vertikal referans düzlemine olan sagittal yöndeki uzaklığını gösteren B-VR değerinde 1,16 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

Mandibulanın efektif total boyutunu gösteren Co-Gn mesafesinde 0,52 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,004$) (Tablo 4.3).

Çene ucunun sagittal yönde vertikal referans düzlemine olan uzaklığını gösteren Pg-VR değerinde 1,1 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

4.4.3. Maksillomandibular iskeletsel ölçümlere ait bulgular

Maksillo-mandibular ölçümler değerlendirildiğinde; maksilla ve mandibula arasındaki sagittal yöndeki iskeletsel ilişkiyi gösteren ANB açısında, 0,61°'lik derecelik istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür (p=0,001) (Tablo 4.3).

Yüzün iskeletsel konveksite değerini gösteren N-A-Pg açısında 1,29°'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur (p=0,001) (Tablo 4.3).

Maksilla A ve mandibula B noktasının oklüzal düzlem üzerindeki iz düşümlere göre sagittal yöndeki konumu gösteren Wits değerinde 2,86 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur (p=0,001) (Tablo 4.3).

4.4.4. Vertikal ölçümlere ait bulgular

Vertikal ölçümler değerlendirildiğinde; iskeletsel alt yüz yüksekliğini gösteren ANS-Me mesafesinde 0,04 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış bulunmuştur (p>0.05) (Tablo 4.3).

İskeletsel total yüz yüksekliğini gösteren N-Me mesafesinde 0,6 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış bulunmuştur (p>0.05) (Tablo 4.3).

Yüzün iskeletsel dik yön gelişimini gösteren parametrelerden biri olan SN/GoGn açısız değerinde 0,04°'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma bulunmuştur (p>0.05) (Tablo 4.3).

SN/OD açısında 2,69°'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (p=0,001) (Tablo 4.3).

4.4.5. Dişsel ölçümlere ait bulgular

Dişsel ölçümler değerlendirildiğinde; alt kesici dişlerin, mandibula alt kenar düzlemi (Go-Me) ile olan açısız değerini gösteren IMPA değerinde 5,49°'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (p=0,001) (Tablo 4.3).

Alt keser konumunun horizontal referans düzlemine göre vertikal yöndeki hareket miktarını gösteren L1-HR değerinde 1,93 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (p=0,001) (Tablo 4.3).

Alt keser konumunun vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren L1-VR değerinde 2,39 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (p=0,001) (Tablo 4.3).

Alt I. molar dişin konumunun vertikal referans düzlemine göre sagital yöndeki hareket miktarını gösteren L6-VR değerinde 1,99 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

Overbite değerinde, 0,81 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,007$) (Tablo 4.3).

Overjet değerinde 3,51 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

Alt ve üst keser dişler arasındaki açıyı gösteren U1/L1 ölümünde, $1,05^\circ$ lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 4.3).

Üst keser dişlerin n kafa kaidesine göre açısal değerini gösteren U1/SN açısında $4,2^\circ$ lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

Üst keser dişlerin horizontal referans düzlemine göre vertikal yöndeki hareket miktarını gösteren U1-HR mesafesinde 0,9 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

Üst keser dişlerin vertikal referans düzlemine göre sagital yöndeki hareket miktarını gösteren U1-VR mesafesinde 1,01 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

Üst I. molar dişlerinin horizontal referans düzlemine göre vertikal yöndeki hareket miktarını gösteren U6-HR mesafesinde 0,5 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

Üst I. molar dişlerinin vertikal referans düzlemine göre sagital yöndeki hareket miktarını gösteren U6-VR mesafesinde 0,5 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

4.4.6. Yumuşak doku ölümlerine ait bulgular

Yumuşak dokuya ait ölümler değerlendirildiğinde; alt dudağın sagital yöndeki en ön noktasının vertikal referans düzlemine göre hareket miktarını gösteren LL-VR değerinde, 1,45 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

Nazolabial açıda, $2,68^\circ$ lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

Yumuşak doku çene ucunun vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren Pg'-VR değerinde, 1,11 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 4.3).

Üst dudağın sagittal yöndeki en ön noktasının vertikal referans düzlemine göre hareket miktarını gösteren UL-VR değerinde, 0,38 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p=0,018$) (Tablo 4.3).

Yüzün yumuşak doku konveksitesini gösteren (G'-Sn-Pg') açısında, 1,49°'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,016$) (Tablo 4.3).



Tablo 4.3: BBC grubu T1 ve T2 zamanında yapılan ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve grup içi karşılaştırma sonuçları

	T1(BBC) (Ort ± SS)	T2(BBC) (Ort ± SS)	P
Maksiller İskeletsel Ölçümler			
SNA (°)	82±3,3	81,9±3,3	0,491
A-VR (mm)	63,8±4,1	64,1±4,2	0,030*
Co-A (mm)	81,4±4,2	81,4±4,3	0,862
Mandibular İskeletsel Ölçümler			
SNB (°)	75,9±2,5	76,5±2,6	0,004*
B-VR (mm)	52,7±5,1	53,8±5	0,001*
Co-Gn (mm)	111,1±6,4	111,6±6,6	0,004*
Pg-VR (mm)	53,1±5,8	54,2±5,7	0,001*
Maksillo-Mandibular Ölçümler			
ANB (°)	6,1±1,9	5,4±2	0,001*
N-A-Pg (°)	10,8±5,1	9,5±5,3	0,001*
WITS (mm)	4,2±2,8	1,4±2,3	0,001*
Vertikal Ölçümler			
ANS-Me (mm)	63,4±6,5	63,4±7,3	0,916
N-Me (mm)	129,4±9,2	130±9,5	0,113
SN/GoGn (°)	33,2±5,3	33,1±5,3	0,898
SN/OD (°)	17,5±4	20,1±3,5	0,001*
Dişsel Ölçümler			
IMPA (°)	97,3±6	102,7±6,2	0,001*
L1-HR (mm)	70,8±6,3	72,8±6,1	0,001*
L1-VR (mm)	60,7±4,3	63,1±4,5	0,001*
L6-VR (mm)	35,8±4,3	37,7±4,3	0,001*
Overbite (mm)	1,5±1,4	0,7±1,1	0,007*
Overjet (mm)	5,8±1,5	2,3±0,8	0,001*
U1/L1 (°)	122,8±8,4	121,7±8,3	0,235
U1/SN (°)	103,8±4,3	99,6±5	0,001*
U1-HR (mm)	72,9±5,9	73,8±5,6	0,001*
U1-VR (mm)	66,2±4,6	65,2±4,4	0,001*
U6-HR (mm)	65,8±4,6	65,3±4,8	0,001*
U6-VR (mm)	37±5,2	36,5±5,3	0,001*
Yumuşak Dokuya Ait Ölçümler			
LL-VR (mm)	72,5±5,2	74±5	0,001*
Nazolabial Açığı (°)	102±8,3	104,7±7,3	0,001*
Pg'-VR (mm)	65,5±6,1	66,6±6,1	0,001*
UL-VR (mm)	79,8±5,2	79,4±4,9	0,018*
G'-Sn-Pg' (°)	161,2±5	162,6±5	0,016*

* Student t testi, $p \leq 0,05$ düzeyinde anlamlı
Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

4.5. Forsus ve BBC Gruplarının Tedaviye Bağlı Değişikliklerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Forsus ve BBC gruplarının tedavi sonunda sefalometrik radyografi değerlerinde gözlenen değişimlerin tanımlayıcı istatistik sonuçları Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

4.5.1. Maksiller iskeletsel ölçümlere ait bulgular

SNA açısındaki azalma, Forsus grubunda BBC grubuna göre daha fazla olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

A-VR ölçümlerindeki artış, BBC grubunda Forsus grubuna göre daha fazla olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Co-A mesafesi, Forsus grubunda artış gösterirken BBC grubunda azalma olduğu tespit edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.046$) (Tablo 4.4).

4.5.2. Mandibular iskeletsel ölçümlere ait bulgular

SNB açısındaki artış, BBC grubunda Forsus grubuna göre daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

B-VR mesafelerindeki artış, BBC grubunda Forsus grubuna göre daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Co-Gn mesafesi, BBC grubunda Forsus grubuna göre daha fazla artmış olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Pg-VR mesafesindeki artış, BBC grubunda Forsus grubuna göre daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

4.5.3. Maksillomandibular iskeletsel ölçümlere ait bulgular

ANB açısındaki azalma, BBC grubunda Forsus grubuna göre daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

N-A-Pg açısındaki azalma, BBC grubunda Forsus grubuna göre daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Wits değerindeki azalma, Forsus grubunda daha fazla olup, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.45).

4.5.4. Vertikal ölçümlere ait bulgular

ANS-Me mesafesindeki artış, Forsus grubunda daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

N-Me mesafesindeki artış, BBC grubunda daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

SN/GOGN açısal değerindeki azalma, Forsus grubunda daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

SN/OD açısındaki artış, Forsus grubunda daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,011$) (Tablo 4.4).

4.5.5. Dişsel ölçümlere ait bulgular

IMPA değerindeki artış, Forsus grubunda daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.001$) (Tablo 4.4).

L1-HR ve L1-VR değerleri, Forsus grubunda BBC grubuna göre daha fazla artış göstermiş olup aralarındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

L6-VR değerindeki artış, BBC grubunda daha fazla olup her iki grup arasındaki fark anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Overbite ve overjet ölçümlerindeki azalma, Forsus grubunda BBC grubuna göre daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.017$, $p=0,02$) (Tablo 4.4).

U1/L1 ve U1/SN ölçümlerindeki azalma, Forsus grubunda BBC grubuna göre daha fazla olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

U1-HR değerindeki artış, Forsus grubunda daha fazla olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

U1-VR değerindeki azalma, Forsus grubunda BBC grubuna göre daha fazla olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

U6-HR ve U6-VR değerlerindeki azalma, Forsus grubunda daha fazla gözlenmiş olup iki grup arasındaki fark U6-HR değeri için istatistiksel olarak anlamlı bulunurken

($p=0.029$, $p>0.05$), U6-VR değeri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

4.5.6. Yumuşak doku ölçümlerine ait bulgular

LL-VR değerindeki artış, Forsus grubunda daha fazla olup, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Nazolabial açıdaki artış, BBC grubunda daha fazla olup, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Pg'-VR değerindeki artış, BBC grubunda daha fazla olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

UL-VR değerindeki azalma, BBC grubunda daha fazla olup, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Yumuşak doku konveksite değerindeki artış, Forsus grubunda daha fazla olup, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Forsus ve BBC gruplarında tedavi boyunca meydana gelen değişikliklerin ortalama \pm standart sapmaları ile bu değerlerin karşılaştırılması

	Forsus (Ort \pm SS)	BBC (Ort \pm SS)	P
Maksiller İskeletsel Ölçümler			
SNA ($^{\circ}$)	-0,15 \pm 0,42	-0,1 \pm 0,67	0,787
A-VR (mm)	0,09 \pm 0,53	0,31 \pm 0,59	0,216
Co-A (mm)	0,5 \pm 0,64	-0,04 \pm 1,02	0,046*
Mandibular İskeletsel Ölçümler			
SNB ($^{\circ}$)	0,35 \pm 0,53	0,61 \pm 0,84	0,245
B-VR (mm)	0,61 \pm 0,82	1,16 \pm 1,14	0,086
Co-Gn (mm)	0,43 \pm 0,73	0,52 \pm 0,7	0,716
Pg-VR (mm)	0,66 \pm 0,78	1,1 \pm 0,96	0,116
Maksillo-Mandibular Ölçümler			
ANB ($^{\circ}$)	-0,5 \pm 0,51	-0,61 \pm 0,59	0,51
N-A-Pg ($^{\circ}$)	-0,95 \pm 1,45	-1,29 \pm 1,16	0,423
WITS (mm)	-3,79 \pm 2,48	-2,86 \pm 1,74	0,174
Vertikal Ölçümler			
ANS-Me (mm)	0,05 \pm 1,26	0,04 \pm 1,46	0,968
N-Me (mm)	0,2 \pm 2,26	0,6 \pm 1,6	0,521
SN/GOGN ($^{\circ}$)	-0,5 \pm 1,18	-0,04 \pm 1,2	0,218
SN/OD ($^{\circ}$)	4,91 \pm 2,94	2,69 \pm 2,34	0,011*
Dişsel Ölçümler			
IMPA ($^{\circ}$)	9,87 \pm 4,53	5,49 \pm 3,13	0,001*
L1-HR (mm)	2,56 \pm 1,36	1,93 \pm 1,33	0,14
L1-VR (mm)	2,82 \pm 1,43	2,39 \pm 1,34	0,321
L6-VR (mm)	1,98 \pm 1,08	1,99 \pm 0,85	0,976
Overbite (mm)	-1,88 \pm 1,54	-0,81 \pm 1,18	0,017*
Overjet (mm)	-4,86 \pm 2,06	-3,51 \pm 1,43	0,020*
U1/L1 ($^{\circ}$)	-3,3 \pm 3,72	-1,05 \pm 3,83	0,064
U1/SN ($^{\circ}$)	-5,64 \pm 3,84	-4,2 \pm 3,28	0,204
U1-HR (mm)	1,10 \pm 0,74	0,9 \pm 0,85	0,326
U1-VR (mm)	-1,23 \pm 1,39	-1,01 \pm 0,99	0,56
U6-HR (mm)	-0,73 \pm 0,32	-0,5 \pm 0,35	0,029*
U6-VR (mm)	-0,7 \pm 0,47	-0,5 \pm 0,5	0,196
Yumuşak Dokuya Ait Ölçümler			
LL-VR (mm)	1,58 \pm 0,96	1,45 \pm 0,88	0,663
Nazolabial Açığı ($^{\circ}$)	1,82 \pm 2,18	2,68 \pm 3,08	0,308
Pg'-VR (mm)	0,75 \pm 0,89	1,11 \pm 0,99	0,226
UL-VR (mm)	-0,33 \pm 0,81	-0,38 \pm 0,67	0,842
G'-Sn-Pg' ($^{\circ}$)	1,81 \pm 2,16	1,49 \pm 2,52	0,665

* Student t testi, $p \leq 0,05$ düzeyinde anlamlı
Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

5. TARTIŞMA

5.1. Amacın Değerlendirilmesi

Literatürde alt çene gelişim geriliğine bağlı sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda kullanılan birçok sabit fonksiyonel aparey bulunmaktadır.

Rijit ve esnek sabit fonksiyonel aparey tiplerinin pek çok olumlu özelliklerini yapısında bulduran ve üretici firma tarafından daha önceki sabit fonksiyonel apareylere kıyasla bazı avantajları olduğu öne sürülen (18) Forsus apareyi son yıllarda yapılan çalışmalarda oldukça sık kullanılan sabit bir fonksiyonel apareydir. Aparey, içeriğinde yay barındırmaktadır. Apareyin dayanıklı olması, hasta kullanımı açısından rahat olması, lateral hareketlere izin vermesi, hekim açısından uygulama rahatlığına sahip olması, klinik uygulamalarda sıkça kullanılmasını sağlamıştır (108-112).

BBC apareyi ise, içeriğinde yay barındırmayan, pre-fabrik olarak multi teleskop şeklinde tek parça olarak üretilen rijid sabit fonksiyonel apareydir. Apareyin kullanımı için molar dişlerde bant kullanımına gerek yoktur, böylece üst ve alt ark tellerine hızlı ve kolayca sabitlenerek fonksiyon görmektedir. Aparey, top şeklindeki eklem yerleri ve multi teleskopik yapısı sayesinde hastanın ağzını geniş açabilmesine ve çiğnemedeki lateral hareketlere izin vermektedir. Ayrıca zarif gövde yapısına sahip olması ile de hasta konforunu yüksek tutmaktadır. Üretici firma, apareyin yaysız bir sisteme sahip olması sayesinde tedavi sonrasında alt keserlerde meydana gelen proklinasyonun diğer yaylı sisteme sahip fonksiyonel apareylere göre daha az olacağını ileri sürmektedir. Bunun yanında, apareyin fikse edileceği ark teli için minium 0,017x0,025 inch köşeli çelik tel önerilmektedir. Ark teli kalınlığı artıçça, alt keserlerde oluşabilecek proklinasyon miktarının azalacağı iddia edilmektedir (19).

Bu çalışmanın amacı, alt çene gelişim geriliğine sahip bireylerde uygulanan, yaylı bir sisteme sahip olan ve üst çenede molar dişten destek alan Forsus apareyi ile, her iki çenedeki ark tellerine vidalar yardımı ile sabitlenerek uygulanan rijit yapıdaki BBC apareyinin, tedavi sonucuna etkilerinin sefalometrik olarak karşılaştırılmasıdır. Ayrıca, Forsus apareyi yaygın kullanılan sabit fonksiyonel apareydir ve literatürde bu apareyin yer aldığı pek çok çalışma yer almaktadır. BBC apareyinin etkilerine ilişkin literatür çalışmasının olmaması da, çalışmamızın 2. grubunu BBC apareyinin oluşturmasında diğer bir nedendir.

5.2. Gereç ve Yöntemin Değerlendirilmesi

Alt çene gelişim geriliğine bağlı sınıf II bölüm I anomaliler toplumda en sık görülen anomaliler olarak rapor edilmiştir (3, 5, 113, 114). Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde alt çeneyi anteriora yönlendirerek büyümesini stimule eden çeşitli hareketli ve sabit fonksiyonel apareyler kullanılmaktadır (101, 115, 116). Fonksiyonel ortopedik tedavi ile yüz profilinin iyileştirilmesi ve iyi bir oklüzyon sağlanması hedeflenmektedir (117).

Literatürdeki sabit fonksiyonel aparey uygulanmış pek çok çalışmada gruplardaki birey sayısının 14-19 arasında değiştiği görülmektedir (99, 101, 106, 109, 118). BBC ve Forsus gruplarımızı oluşturan sefalometrik radyograf sayılarının belirlenmesinde kullanılan power analizi sonucunda, gruplardaki birey sayıları minimum 20 olacak şekilde belirlenmiştir. Bölüm arşivimizde, T1 ve T2 zamanlarında lateral sefalometrik radyografileri alınmış 20 adet BBC, 21 adet Forsus apareyi uygulanmış birey olduğu tespit edilmiş olup ve çalışma grupları bu doğrultuda oluşturulmuştur.

Ortodontik tedaviden maksimum düzeyde fayda sağlanabilmesi için fonksiyonel ortopedik tedaviye gelişimin pik döneminde başlanması gerektiği literatürde pek çok çalışmada belirtilmiştir (119, 120). Ancak, bazı yazarlar, fonksiyonel tedaviye pik dönemden daha önceki dönemde başlanması gerektiğini savunmuşlardır (121-123) Pubertal atılımdan sonraki geç adölesan dönemde uygulanan fonksiyonel tedavilerde ise iskeletsel etkinin minimal olduğu belirtilmiştir (51, 106, 124).

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, bireylerin büyüme ve gelişim dönemlerinin belirlenmesi için kronolojik yaşa (125-127), el-bilek filmleri ile saptanan kemik yaşına (128) veya lateral sefalometrik radyograflar ile tespit edilen CVM dönemine ait bulgulara (102, 129, 130) göre tespit edildiği görülmektedir.

El bilek filmlerinde, sesamoid kemiğin kalsifiye olmasından yaklaşık 1 yıl önce büyüme gelişimi hızında artış gözlenmekte ve sesamoid kemiğin kalsifikasyonundan 1 yıl sonra ise büyüme atağı pik noktaya ulaşmaktadır. Sesamoid kemik, el bilek filmlerinde kızlarda ortalama 10.6 yaşında görülmeye başlarken, erkeklerde görülme yaşı ise 12.3'dür. Fasiyal büyüme zamanı ile vücut büyüme gelişim zamanı aynı döneme rast gelmektedir (131).

Bizim çalışmamızda yer alan Forsus ve BBC grupları için yaş ortalamaları sırasıyla, 15,57 ve 15,79 yıl olarak belirlenmiştir. Bu yaş grubunun, geç pubertal büyüme dönemine rast geldiği göz önünde bulundurularak maturasyon tespiti yapılmasına

ihtiyaç duyulmamıştır. Bizim çalışmamız yaş grubu ile benzer şekilde, literatürde genç erişkinlerde uygulanan sabit fonksiyonel apareylerin etkilerinin incelendiği bir çok çalışma yer almaktadır; Konik ve ark. (132), geç adölesan dönemde tedavi edilen vakalarda üst keser dişlerde görülen retroklinasyon ile alt keser dişlerdeki protrüzyonun daha fazla olduğunu ve tedavi planlaması yapılırken bu durumun göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bakke ve Paulsen (133), sabit fonksiyonel apareyi ortognatik cerrahiye alternatif olarak kullandıkları 17 yaşındaki genç erişkin hastada, sınıf I oklüzyonun sağlanmasında iskeletsel etkinin az olduğunu, daha çok dentoalveolar etki elde ettiklerini belirtmişlerdir. Ruf ve Pancherz (134), Herbst apareyi uygulanmış Sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkinlerde, dişsel, iskeletsel ve yumuşak doku profil değişikliklerini değerlendirmişler ve dentofasiyal adaptasyonun başarılı bir şekilde mümkün olabileceğini rapor etmişlerdir.

Aelbers ve Dermaut, fonksiyonel apareylerle ilgili yaptıkları literatür çalışmasında, cinsiyet dağılımının tedavi sonucuna etkili olduğunu rapor edildiği çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğunu belirtmiştir (135). Literatürde yer alan sabit fonksiyonel apareylerle ilgili benzer çalışmalar incelendiğinde hasta grupları oluşturulurken cinsiyet ayrımına gidilmediği görülmektedir (10, 14, 97). Bizim çalışmamızda da gruptaki kız ve erkek hasta dağılımına yönelik herhangi bir ayrıma gidilmemesine karşın istatistiksel olarak grupların dağılımının dengeli olduğu görülmektedir.

Forsus ve BBC gruplarının tedavi öncesi kraniyofasiyal özellikleri açısından farklılık olup olmadığının saptanması için istatistiksel karşılaştırma yapılmıştır. Bu ölçüm Tablo 4.1'de verilmiştir. Başlangıç overbite değerindeki farklılık dışında çalışma gruplarımızın benzer morfolojik özellikte olduğu gözlemlenmektedir. Çalışmamızı oluşturan Forsus ve BBC hasta gruplarına ait tedavi başlangıç kraniyofasiyal özellikleri incelendiğinde, kafa kaidesine göre sırasıyla, maksillanın normal konumda olduğu (SNA: $80,3 \pm 3,25$, $81,96 \pm 3,29$), mandibulanın geride olduğu (SNB: $75,18 \pm 2,59^\circ$, $75,87 \pm 2,54$), dik yön ölçümlerinin normal sınırlarda olduğu (SN/GoGn: $32,53 \pm 4,48$, $33,15 \pm 5,26$), alt keser dişlerin hafif protrüziv olduğu (IMPA: $96,17 \pm 8,24^\circ$, $97,25 \pm 6,03$), overjetin ($6,47 \pm 1,81$ mm, $5,79 \pm 1,51$ mm) ve çeneler arasındaki iskeletsel ilişkiyi gösteren (ANB: $5,12 \pm 1,57^\circ$, $6,05 \pm 1,94$) açısız değerinin ise artmış olduğu görülmektedir (136). Bu veriler, her iki çalışma grubumuzun kraniyofasiyal özelliklerinin, literatürde yapılmış olan çalışmalarda yer alan mandibular retrognatiye bağlı Sınıf II bireylerin karakteristik özellikleri ile benzerlik gösterdiği ve sabit

fonksiyonel aparey uygulaması açısından uygun olduğunu göstermektedir (22, 32, 103, 106).

Sabit fonksiyonel aparey uygulamasından önceki seviyeleme aşamasında, literatürdeki bir çok çalışmada 0,022 inch slotta sahip braketlerde 0,017x0,025 (51, 115), 0,018x 0,025 (137) ve 0,019x 0,025 (102) inch köşeli paslanmaz çelik teller ile, 0,018 slotlu braketlerde 0,016x0,022 inch köşeli paslanmaz çelik tellerin kullanıldığı çalışmalar (109) yer almaktadır. Bizim çalışmamızda yer alan sefalometrik radyografilerin alındığı hastalarda, çenelerdeki ankrajı arttırmak amacıyla 0,022 inch slotlu MBT sistem braketler üzerinde pasif torca sahip 0,017x0,025 inch paslanmaz çelik teller uygulanmış ve bu tellere molar dişlerin distallerinden cinch back yapılarak sabitlenmiştir.

BBC ve Forsus gruplarında tedavi sonundaki lateral sefalometrik radyografilerdeki değişikliklerin büyüme ve gelişim ile oluşabilecek farklılıkların en aza indirgenerek doğru ve güvenilir bir şekilde tespit edilebilmesi için, sabit anatomik yapılar üzerindeki noktalar (Sella-Nasion (SN)) seçilerek, horizontal ve vertikal referans düzlemleri oluşturuldu. Sella noktasından, Sella-Nasion düzlemi ile saat yönünde 7° açı oluşturacak şekilde horizontal referans düzlemi (HR), ve yine sella noktasından, oluşturulan bu horizontal referans düzlemine dik olacak şekilde ikinci bir doğru çizilerek vertikal referans düzlemi (VR) oluşturulmuştur. Bu referans düzlemleri Öztoprak (107), Nalbantgil (51), Aslan (103) gibi araştırmacılar tarafından da kullanılmıştır.

Çalışmamızda fonksiyonel tedavi süresi, Forsus grubunda ortalama 6,3±1 ay, BBC grubunda ise 6,5±1 aydır. Literatürde yer alan diğer çalışmalarda fonksiyonel tedavinin 6 ay uygulanmasının yeterli olduğu bildirilmiştir (18, 22, 103, 106, 138).

Çalışmamızda, aparey ağız içinde uygulanmadan hemen önce ve çıkartıldıktan hemen sonra alınan, BBC ve Forsus gruplarına ait toplam 82 adet lateral sefalometrik radyografi değerlendirmeye alınmıştır. Böylece her iki fonksiyonel apareyin etkilerinin daha net bir şekilde saptanması amaçlanmıştır. Literatürde yapılmış benzer çalışmalarda da lateral sefalometrik radyografiler, aparey uygulanmadan hemen önce ve çıkarıldıktan hemen sonra alınmıştır (14, 51, 139). Sabit fonksiyonel apareylerin uygulandığı bazı çalışmalarda, bizim çalışmamızdan farklı olarak, ortodontik tedavinin hemen başında ve bitiminde lateral sefalometrik radyografların alındığı bildirilmiştir (140, 141). Ancak lateral sefalometrik radyografilerin, apareyin takıldığı ve çıkarıldığı seansta alınmasının, sabit fonksiyonel apareylerin uygulandığı süre zarfında tedaviye olan etkilerinin daha net olarak belirlenebilmesi açısından daha uygun olduğunu düşünmekteyiz.

5.3. Bulguların Değerlendirilmesi

5.3.1. Maksiller iskeletsel ölçümlere ait bulguların değerlendirilmesi

Çalışmamızda maksiller iskeletsel ölçümlerin değerlendirilmesinde, SNA açısı ile A-VR ve Co-A mesafeleri kullanılmıştır.

Maksillanın kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu gösteren SNA açısında, Forsus ve BBC grubunda sırasıyla $0,15^\circ$ ($p>0.05$) ve $0,10^\circ$ 'lik ($p>0.05$) istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalmalar görülmüştür. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Heining ve Göz (97); sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda uyguladığı Forsus Flat Nitinol Spring apareyi ile yaptıkları çalışmada, Aras ve ark. (115); Forsus FRD EZ2 apareyi ile yaptıkları çalışmada, Karaçay (142); ise Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper sabit fonksiyonel apareylerinin etkilerinin karşılaştırdığı çalışmasında tedavi sonunda bizim çalışmamızla benzer şekilde SNA açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığını tespit etmişlerdir. Jasper Jumper sabit fonksiyonel apareyinin uygulandığı sınıf II maloklüzyonlu hastalar üzerinde yapılan pek çok çalışmada A noktasındaki retrüzyonla birlikte SNA açısal değerinde azalma olduğu bildirilmiştir (7, 139, 143, 144). Sabit fonksiyonel apareyler büyüme gelişim dönemindeki bireylerde maksilla üzerinde inhibe edici etki gösterebilmektedir ve tedavi sonunda SNA açısında azalma gözlenebilmektedir. Bizim çalışma gruplarımızı oluşturan bireylerin geç adölesan dönemde olması, SNA açısında değişim gözlenmemesinin nedeni olabileceği düşünülmektedir.

Maksillanın sagittal doğrultudaki hareket miktarını gösteren doğrusal ölçümlerden A-VR değerinde, Forsus grubunda 0.09 mm ($p>0.05$) istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış görülürken (Tablo 4.2), BBC grubunda ise 0.31 mm ($p=0.030$) istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edilmiştir (Tablo 4.3). Her iki gruptaki değişiklikler karşılaştırıldığında ise Tablo 4.4' de görüldüğü üzere istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). BBC grubunda istatistiksel olarak anlamlı, Forsus grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan ve her iki grup karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamsız olan bu artışın sebebinin, sabit fonksiyonel tedavi uygulanan hastalarda üst keser dişlerin retrüze olmasına bağlı olarak köklerde meydana gelen hareketin A noktasını ileri taşıması olduğu söylenebilir. Weiland ve Bantleon (143), kullanılan fonksiyonel apareyin etkisi ile üst keser dişlerin kronlarında retrüzyon gerçekleşirken,

köklerinin labiale doğru yer değiştirmesine bağlı olarak A noktasının konumunda değişiklik olabileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Aelbers ve Dermaut (135), A noktasının ortopedik kuvvetlerin etkilerini değerlendirmek açısından çok güvenilir olmadığını belirtmişlerdir. Bunun gerekçesi olarak ortopedik amaçla kullanılan fonksiyonel apareylerin dişler üzerine etkilerinin olduğunu ve A noktasının alanında yer alan diş hareketlerinden etkilendiğini söylemişlerdir.

Maksiller efektif uzunluğu gösteren Co-A mesafesinde, BBC grubunda 0,04 mm'lik ($p>0.05$) (Tablo 4.3) istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma, Forsus grubunda 0.5 mm'lik ($p=0.002$) (Tablo 4.2) istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p=0.046$) (Tablo 4.4). Herbst apareyi ile yapılmış çalışmalar incelendiğinde, Almeida ve ark. (145), bu mesafede bizim çalışmamızla benzer şekilde 1.8 mm'lik artış belirlerken, VanLaecken ve ark.'nın (146) yaptığı çalışmada, bu değerde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Forsus apareyi ile yapılmış çalışmalarda ise, Arıcı (147), bu mesafede 0,06 mm'lik azalma gözlemlerken, Franchi ve ark. (22), 2,2 mm, Karaçay (32), 2,8 mm, Şengün (148), 0,05 mm bizim çalışmamızla benzer şekilde artışlar gözlemlemişlerdir. Literatürde (Co-A) mesafesi ölçümlerindeki değişimlere ilişkin pek çok farklı değer olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda, forsus grubuna ait Co-A ölçümündeki küçük ama anlamlı artışın, apareyin etkisi ile üst kesici dişlerin köklerinin labiale hareketi sonucu A noktasının konumundaki değişikliğe bağlı olabileceği düşünülmektedir.

5.3.2. Mandibular iskeletsel ölçümlere ait bulguların değerlendirilmesi

Çalışmamızda mandibular iskeletsel ölçümlerin değerlendirilmesinde, SNB açısı ile Co-Gn, Pg-VR ve B-VR mesafeleri kullanılmıştır.

Mandibulanın kafa kaidesine göre sagittal yön iskeletsel konumunu gösteren SNB açısına ait ölçümlerde, Forsus grubunda $0,35^\circ$ ($p=0,007$), BBC grubunda ise $0,61^\circ$ ($p=0,004$) 'lik istatistiksel olarak anlamlı artışlar olmasına karşın gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4). Forsus apareyi ile çalışma yapan Franchi ve ark. (22), Heinig ve Göz (97), Şengün (148), Karaçay ve ark. (32), Saraçoğlu (149), Jasper Jumper apareyi ile çalışma yapan Covell ve ark. (150), Stucki ve İngervall (151), Herbst apareyi ile çalışma yapan De Almeida ve ark. (145) ve Küçükkeleş (152) yaptığı tez çalışmasında, tedavi sonunda bizim çalışmamıza benzer şekilde SNB açısının arttığını belirtmişlerdir. Çalışmamızın SNB değeri bulguları, mandibulanın konumunda

iskeletsel bir değişiklik olmadığını, sadece dentoalveolar farklılık olduğunu belirten, Jasper Jumper apareyi kullanan Gazivekili (153) ve Cope ve ark.(139) ile Forsus apareyi ile çalışma yapmış olan Aslan ve ark. (103) ve Günay ve ark.(106)'nın bulguları ile uyumlu değildir. Çalışmamızdaki SNB açısındaki küçük ama istatistiksel olarak anlamlı çıkan bu artışın nedeninin, her ne kadar çalışma grubumuzu oluşturan bireyler büyüme gelişim potansiyellerinin büyük kısmı kullanmış geç adölesan dönemdeki bireylerden meydana gelse de BBC ve Forsus apareylerinin mandibulada yaratmış olduğu stimulus ile, kalan büyüme potansiyelleri sayesinde mandibulanın öne doğru büyümesinden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Efektif mandibular boyutu gösteren Co-Gn mesafesinde sırasıyla, BBC grubunda 0,52 mm ($p=0,004$), Forsus grubunda ise 0,43 mm ($p=0,013$) istatistiksel olarak anlamlı artışlar olmasına karşın gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Aras ve ark. (99), sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda Forsus FRD apareyi ile yaptığı çalışmasında, Co-Gn mesafesinde, büyüme gelişimin pik döneminde 2.35 mm, geç adölesan dönemde ise 1.47 mm artış tespit etmiştir ve geç adölesan dönemdeki bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir. Bilgiç ve ark. (17), Forsus FRD apareyi ile yaptığı çalışmada bu değeri 2.09 mm olarak tespit ederken, Arıcı (147) ise Forsus Nitinol Flat Spring apareyi kullandığı çalışmasında bu değerde 1.3 mm'lik artış rapor etmiştir. Karaçay ve ark. (32), Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper apareylerini uyguladıkları çalışmada Co-Gn mesafesinde artış olduğunu bildirmişlerdir. De Almeida ve arkadaşları (145), Herbst apareyi uyguladıkları grupta, kontrol grubuna kıyasla efektif mandibular uzunluktaki (Co-Gn) artışı istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Cozza ve ark. (54), fonksiyonel apareylere ait inceledikleri 22 literatür çalışmasında, örneklerin üçte ikisinde efektif mandibula boyutunun (Co-Gn) arttığını rapor etmişlerdir. Çalışmamızdaki bulgular, bu bulgularla uyumludur. Çalışmamızda gözlemlediğimiz efektif mandibula boyutundaki (Co-Gn) küçük ama istatistiksel olarak anlamlı bu artışın nedeninin, her ne kadar çalışma grubumuzu oluşturan bireyler büyüme gelişim potansiyellerinin büyük kısmı kullanmış geç adölesan dönemdeki bireylerden meydana gelse de, BBC ve Forsus apareylerinin mandibulanın öne doğru yönlendirilmesi esnasında mandibulada yaratmış olduğu stimulus ve kalan büyüme potansiyelleri sayesinde, kondil başında meydana gelen apozisyonel büyümeyle ilgili olabileceğini düşünmekteyiz.

Çene ucunun, sagittal yönde vertikal referans düzlemine olan uzaklığını gösteren Pg-VR değerinde sırasıyla, Forsus grubunda 0,66 mm ($p=0,001$), BBC grubunda 1,1 mm ($p=0,001$) istatistiksel olarak anlamlı artışlar olmasına karşın gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4). Heinrichs ve ark. (154), sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda uyguladıkları sabit fonksiyonel apareylerle yaptıkları çalışmada, Forsus apareyi uygulanan bireyleri kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında, Pg noktasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir. Herbst apareyi ile yaptıkları çalışmada Pancherz (9), Pancherz (84) ve Ruf ve Pancherz (155), Jasper Jumper apareyi ile çalışma yapan Küçükkeleş ve Orgun (156), Covell ve ark. (150), Nalbantgil ve ark. (51), Weiland ve Bantleon (143), Stucki ve Ingervall (151), Forsus apareyi ile çalışma yapan Karaçay ve ark. (32), Bilgiç ve ark. (17), Heining ve Göz (97) ve Aras ve ark. (99) bizim çalışmamızla benzer şekilde tedavi sonunda, Pg noktasının konumunda anterior yönde anlamlı miktarda hareket tespit etmişlerdir. Çalışmamızdaki Pg-VR mesafesindeki bu artışın, BBC ve Forsus apareylerinin mandibulanın öne doğru yönlendirilmesi esnasında oluşan stimulus ile kondil başında apozisyonel büyümeye bağlı olarak mandibular efektif boyutta görülen küçük artışa, dolayısı ile mandibulanın sagittal yönde daha önde konumlanmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

B noktasının vertikal referans düzlemine olan sagittal yöndeki uzaklığını gösteren B-VR değerinde Forsus ve BBC grupları için sırasıyla 0,61 mm ($p=0,003$) ve 1,1 mm ($p=0,001$) istatistiksel olarak anlamlı artışlar olmasına karşın gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4). Günay (157), Forsus apareyinin etkilerine yönelik yaptığı doktora tezinde B noktasının tedavi sonunda Forsus ve kontrol gruplarının her ikisinde de öne doğru hareket ettiğini, ancak gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Aslan ve ark. (103), Forsus ile yaptığı çalışmada, tedavi sonunda B noktasının vertikal referans düzlemine göre öne hareket ettiğini ancak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Bu bulgular çalışmamızdaki bulgularla uyumluluk göstermemektedir. Her iki çalışma grubumuzda gözlemlenen B-VR mesafesindeki istatistiksel olarak anlamlı olan bu artışın, tedavi sonunda mandibulanın kafa kaidesine göre küçük miktarda da olsa önde konumlanmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. SNB°, Co-Gn ve Pg-VR değerlerindeki artışlar da bu bulguyu desteklemektedir.

5.3.3. Maksillomandibular iskeletsel ölçümlere ait bulguların değerlendirilmesi

Çalışmamızda maksillomandibuler ilişkiler ANB açısı, N-A-Pg açısı ve Wits ölçümü ile değerlendirilmiştir.

Forsus ve BBC gruplarında ANB açısında sırasıyla $0,5^{\circ}$ ($p=0.001$) ve $0,61^{\circ}$ 'lik ($p=0.001$) istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür. Gruplar arasındaki fark ise anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Forsus ile yapılmış çalışmalarda, Bilgiç ve ark. (17), Heinig ve ark. (97), Franchi ve ark. (22), Karaçay ve ark. (32), Heinrichs ve ark. (154) bizim çalışmamızla benzer şekilde ANB açısında anlamlı azalma tespit etmişlerdir. ANB açısındaki bu azalmanın, mandibulanın hafif de olsa öne gelmesi ile SNB açısındaki artışa bağlı olarak gerçekleştiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda Forsus ve BBC gruplarında, Wits değerinde sırasıyla 3,79 mm ($p=0.001$) ve 2,86 mm ($p=0.001$) 'lik istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma meydana gelmiş, ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4). Franchi ve ark. (22) ile Bilgiç ve ark. (17) Forsus apareyi ile yaptıkları çalışmalarında da Wits ölçümünde anlamlı azalma olduğu rapor edilmiştir. Cacciatore ve ark. (111), Forsus apareyi uyguladıkları çalışmada, Wits ölçümündeki bu azalmanın çenelerde meydana gelen sagittal yöndeki iskeletsel etkiden ziyade oklüzal düzlemdeki rotasyondan kaynaklı olabileceğini belirtmiştir (158). Çalışmamızda, OD/SN açısının her iki grupta artmış olması da bu görüşü desteklemektedir.

Çalışmamızda, iskeletsel konveksite açısını gösteren N-A-Pg açısı Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla $0,95^{\circ}$ ($p=0.007$) ve $1,29^{\circ}$ ($p=0.001$) anlamlı azalma gösterirken gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Bizim çalışmamızın aksine, Aslan ve ark. (103) Forsus uyguladıkları çalışmada, N-A-Pg açısında anlamlı bir değişiklik gözlemlenmemişlerdir. Çalışmamızdaki bu farklılığın, apareylerin etkisi ile her iki hasta grubumuzun kalan büyüme potansiyelleri ile mandibulanın az da olsa iskeletsel olarak önde konumlanmasına bağlı olarak çene ucunun sagittal yönde daha önde konumlanmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

5.3.4. Vertikal ölçümlere ait bulguların değerlendirilmesi

Çalışmamızdaki vertikal yön değerlendirmesi, ANS-Me, N-Me mesafeleri ile SN/GoGn, SN/OD açılarının ölçümleri kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmamızda, iskeletsel alt yüz yüksekliğini gösteren ANS-Me mesafesinde Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla 0,05 mm, 0,04 mm ve total yüz yüksekliğini gösteren N-Me mesafesinde 0,2 mm, 0,6 mm istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış görülmüştür

($p>0.05$) (Tablo 4.4). Gruplar arasındaki fark da anlamlı bulunmamıştır. Nalbantgil (159), sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkinlerde Jasper Jumper apareyi uyguladığı doktora tezinde, ANS-Me ve N-Me mesafelerinde anlamlı azalma olduğunu bildirmiştir. McNamara ve ark. (13) ile Wieslander ve ark. (160) sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında, yüz yüksekliğinde artış gözlemediklerini rapor etmişlerdir. Pancherz (9), Herbst apareyi ile Covell ve ark. (150) ise Jasper Jumper apareyi ile tedavi ettiği sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda, bizim çalışmamızla benzer şekilde tedavi sonunda, vertikal yönde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemediklerini bildirmişlerdir. Aslan ve ark. (103) Forsus apareyi ile çalışma yaptıkları sınıf II bireylerde ANS-Me ve N-Me mesafelerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. ANS-Me ve N-Me mesafelerinde istatistiksel bir artış gözlenmemesinin, her iki hasta grubumuzun geç adölesan dönemde olmalarına bağlı olarak vertikal yön gelişimlerinin sınırlı olması ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Yüzün iskeletsel dik yön gelişimini gösteren parametrelerden biri olan SN/GoGn açısız değerinde, çalışmamızın Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla $0,5^\circ$ ve $0,04^\circ$ istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma gözlemlenmiştir. Gruplar arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Covell ve ark. (150) ile Nalbantgil ve ark. (51), Jasper Jumper apareyi uyguladıkları sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda, Karaçay ve ark. (32), Forsus ve Jasper Jumper apareyi uyguladıkları, Günay (157) ise, Forsus apareyi uyguladığı sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkinlerde, tedavi sonunda SN/GoGn açısında kontrol grubuna göre anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Bu bulgular çalışmamızdaki bulguları desteklemektedir. Çalışmamızda SN/GoGn açısını değiştirebilecek dikey yön bulgularından ANS-Me ve N-Me mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığı için SN/GoGn açısında anlamlı bir değişim gözlenmediğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, SN/OD açısında Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, $4,91^\circ$ ($p=0.001$) ve $2,69^\circ$ 'lik ($p=0.001$) istatistiksel olarak anlamlı artışlar tespit edilmiştir ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.011$) (Tablo 4.4). Karaçay ve ark. (32), sınıf II hastalarda Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper apareyinin etkilerini inceledikleri çalışmada, SN/OD açısında, Forsus apareyi uygulanan hastalarda ortalama 2.8° , Jasper Jumper apareyi uygulanan hastalarda ise 3.2° 'lik posterior yönde anlamlı bir rotasyon meydana geldiğini belirtmişlerdir. Günay ve ark. (106), Forsus

apareyi uyguladığı geç adölesan dönemdeki hastalarda yaptığı çalışmada, SN/OD açısında 5.3° 'lik anlamlı artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Aslan ve ark. (103), mini vida ankrajlı ve konvansiyonel Forsus FRD apareyi uyguladıkları bireylerde, SN/OD açısında sırasıyla 3.66° ve 3.78° 'lik değişim ve posterior yönde anlamlı bir rotasyon olduğunu rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızdaki bulgular, bu bulgularla uyumluluk göstermektedir. Forsus apareyinin dişlerden destek alan yaylı bir sisteme sahip olmasının, molar dişlerde intrüzyon, üst kesici dişlerde ekstrüzyon ve retrüzyon, alt keser dişlerdeki protrüzyon ve intrüzyon, dolayısıyla oklüzal düzlemdeki posterior rotasyonel etkisinin daha fazla olmasına neden olduğunu düşünmekteyiz. Genç erişkinlerde SN/OD açısını oluşturan SN düzleminin değişmediğini, bu açıda meydana gelen değişikliğin oklüzal düzlemdeki değişiklikten kaynaklandığı söylenebilir.

5.3.5. Dişsel ölçümlere ait bulguların değerlendirilmesi

Çalışmamızdaki dişsel ölçümlere ait bulguların değerlendirmesi, IMPA, U1/SN, U1/L1 açıları ile L1-VR, L1-HR, L6-VR, U1-VR, U1-HR, U6-VR, U6-HR, Overjet ve Overbite mesafelerinin ölçümleri kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmamızda, alt keser dişlerin, mandibula alt kenar düzlemine (Go-Me) açılal değerini gösteren IMPA değerinde, Forsus ve BBC grubunda sırasıyla, $9,87^{\circ}$ ($p=0.001$) ve $5,49^{\circ}$ 'lik ($p=0.001$) anlamlı değişim gözlenirken, gruplar arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.001$) (Tablo 4.4). Heining ve ark. (97), Karaçay ve ark. (32) ile Aslan ve ark. (103) Forsus apareyi kullandıkları sınıf II olgularda, sırasıyla 9.6° , 4.88° ve $9,29^{\circ}$ 'lik inklınasyon artışı tespit etmişlerdir. Nalbantgil (159), Jasper Jumper apareyi, Kamacı (161), Eureka Spring apareyi ve Küçükkeleş (152) ise Herbst apareyi ile yaptıkları çalışmalarda tedavi sonunda IMPA değerinde anlamlı artışlar tespit etmişlerdir. Aras ve ark. (115), Forsus ve sınıf II elastik kullanarak tedavi ettiği bireylerde, her iki grupta da IMPA değerinde anlamlı artış gözlemlerken gruplar arasındaki farkı anlamlı bulmamıştır. Bizim çalışmamızda Forsus grubunda IMPA açısında gözlenen değişimin BBC grubuna göre fazla olmasında, apareyin yaylı bir mekanizmaya sahip olması, bağlantı noktasının BBC de tel üzerinde iken Forsus da diş destekli olması ve/veya Forsusun I. molar dişe uyguladığı sagittal yön kuvvetinin BBC grubunun bağlantı noktasına göre daha oklüzal konumda olmasının yani kuvvet vektörlerindeki farklılıkların etkili olabileceği düşünülmektedir.

Alt keser konumunun vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren L1-VR değerinde Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, $2,82$ mm ($p=0.001$) ve

2,39 mm ($p=0.001$) anlamlı artış görülmüştür. Ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Pancherz ve Hagg (120), Herbst aпараты uyguladığı bireylerde tedavi sonunda, mandibular keser dişlerde meydana gelen öne hareketi, geç adölesan dönemde tedavi edilen bireylerde pubertal dönemde tedavi edilenlere göre 1.4 mm daha fazla gözlemlemiştir. Aras ve ark. (99), Forsus aпараты uyguladıkları bireylerde tedavi sonunda alt keser dişlerin öne doğru olan hareketinde artış gözlemlemiştir. Benzer şekilde, Karaçay ve ark. da (32), Forsus Nitinol Flat Spring ile yaptıkları çalışmada bu değerde artış saptamışlardır. Literatür çalışmaları incelendiğinde, geç adölesan dönemde Herbst aпараты ile tedavi edilen bireylerde mandibular keser dişlerde görülen bu öne hareket miktarı, pubertal dönemde tedavi edilen hastalara kıyasla daha fazla olduğu bildirilmiştir (6, 132, 134, 149) Forsus aпараты ile tedavi edilen bazı literatür çalışmalarında da alt keserlerde protrüzyon rapor edilmiştir (106, 154, 162, 163). Bizim çalışmamızdaki L1-VR değerinde görülen bu artışın, Forsus ve BBC gruplarını oluşturan bireylerin geç adölesan dönemde olmasından dolayı nöromuskuler adaptasyonun zayıflaması ve kas kuvvetlerindeki artışa bağlı olarak, aпаратыlerin iskeletsel etkilerinden daha çok dişsel etkilerinin ön plana çıkmasına bağlı olduğu söylenebilir.

Alt keser konumunun horizontal referans düzlemine göre vertikal yöndeki hareket miktarını gösteren L1-HR değerinde Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, 2,56 mm ($p=0.001$) ve 1,93 mm ($p=0.001$) istatistiksel olarak anlamlı artışlar görülmüştür. Ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Pancherz ve Hagg (120), McNamara ve ark. (13), Hagg ve ark. (164), Herbst aпараты uyguladıkları bireylerde tedavi sonunda alt keser dişlerde intrüzyon olduğunu bildirmişlerdir. Karaçay ve ark. (32), Jones ve ark. (162), Eliaçık (165), Öztoprak ve ark. (166) Forsus aпараты ile yaptıkları çalışmalarda tedavi sonunda, alt keser dişlerde bizim bulgularımıza benzer şekilde anlamlı miktarda intrüzyon gözlemlediklerini belirtirken, Forsus aпараты ile çalışma yapan Aslan ve ark. (103) intrüzyon gözlemediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızdaki L1-HR mesafesinde meydana gelen artış, Forsus ve BBC aпаратыlerinin etkisiyle alt keser dişlerde meydana gelen protrüzyon ve intrüzyon sonucunda bu dişlerin horizontal referans düzlemine olan uzaklığın artması ile oluşmuştur.

Alt I. molar diş konumunun vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren L6-VR değerinde Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla 1,98 mm ($p=0.001$) ve 1,99 mm ($p=0.001$) anlamlı artış gözlenmiştir. Ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Aras ve ark. (99) ile Franchi ve ark.

(22) Forsus apareyi ile yaptıkları çalışmada, tedavi sonunda, alt I. molar dişlerde mezializasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Karaçay ve ark. (32), Forsus Nitinol Flat Spring ile Jasper Jumper apareyini karşılaştırdıkları çalışmada her iki grupta da mandibular molar dişlerin öne doğru hareket ettiğini gözlemlemişlerdir. Şengün (148), Forsus apareyi uyguladığı sınıf II maloklüzyonlu genç erişkin bireylerde, tedavi sonunda, mandibular molar dişlerin öne hareket ettiğini ve ekstrüze olduğunu gözlemlemiştir. Küçükkeleş (152), Herbst apareyi uyguladığı sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde, alt molar dişlerde kontrol grubuna göre anlamlı derecede mezializasyon olduğunu belirtmiştir. Sarı (167), Jasper Jumper apareyi, Kamacı (161), Eureka Spring apareyi ile yaptıkları çalışmalarda alt molar dişlerde anlamlı miktarda mezializasyon olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgular bizim çalışmamızla uyumluluk göstermektedir. Mandibular dişlerde görülen mezializasyonun, dişsel hareketin yanı sıra iskeletsel etki ile alt çenenin konumundaki değişikliğe de bağlı olduğu düşünülmektedir. Forsus ve BBC apareyleri alt çenede kanin bölgesinden destek alarak kuvveti iletmektedirler ve dişler posterior bölgeden cinch back yapılarak veya tüm dişler ligatüre edilerek bir bütün haline getirilmektedir. Dolayısı ile ön bölgeye iletilen kuvvet molar dişlere de iletilmiş olur. Böylece molar dişlerde de alveol üzerinde mezializasyon gözlenebilmektedir.

Çalışmamızda, üst keser dişlerin ön kafa kaidesine göre açısal değerini gösteren U1/SN açısında, Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, $5,64^{\circ}$ ($p=0.001$) ve $4,2^{\circ}$ ($p=0.001$) istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki fark ise anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Jasper Jumper apareyi ile çalışma yapan Covell ve ark. (150), Küçükkeleş ve ark. (85), Orgun (168), Nalbantgil ve ark. (51), Weiland ve Bantleon (143), Forsus apareyi ile çalışma yapan Günay ve ark.(106), Aras ve ark.(115), Bilgiç ve ark.(17) tedavi sonunda, U1/SN açısında istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit etmişlerdir. Çalışmamızdaki bulgular, bu bulgularla uyumluluk göstermektedir. U1/SN açısındaki bu azalmanın, her iki apareyin maksiller arkta posterior yönde uyguladığı kuvvetin etkisi ile molar dişlerde görülen distalizasyon, intrüzyon ve oklüzal düzlemde meydana gelen saat yönündeki rotasyonun da etkisi ile üst kesici dişlerde retrüzyon ve ekstrüzyon görülmesi sonucunda oluşabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda, üst ve alt kesici dişler arasındaki açısal değeri gösteren U1/L1 açısında, Forsus grubunda $3,3^{\circ}$ ($p=0.001$) anlamlı azalma gözlenirken, BBC grubundaki $1,05^{\circ}$ 'lik ($p>0.05$) azalma anlamlı bulunmamıştır. Gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır

($p>0.05$) (Tablo 4.4). Öztoprak ve ark. (166) İle Franchi ve ark. (22), Forsus ile yaptıkları çalışmalarında tedavi sonunda U1/L1 açısında anlamlı azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Üst keser dişlerin horizontal referans düzlemine göre vertikal yöndeki hareket miktarını gösteren U1-HR mesafesinde Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, 1,1 mm ($p>0.05$) ve 0,9 mm ($p=0,001$) artış saptanmıştır ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Üst keser dişlerin vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren U1-VR mesafesinde, Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, 1,23 mm ($p=0,001$) ve 1,01 mm ($p=0,001$) anlamlı azalma görülmüştür ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Ruf ve Panherz (155), Herbst aпараты kullandığı çalışmasında, maksiller kesici dişlerde retrüzyon ve ekstrüzyon olduğunu belirtmiştir. Cope ve ark. (139), Weiland ve Bantleon (143), Nalbantgil ve ark. (51), Jasper Jumper aпараты uyguladığı çalışmalarında üst kesici dişlerde retrüzyon ve ekstrüzyon rapor etmişlerdir. Heining ve Göz (97), Şengün (148), Bilgiç ve ark. (17), Forsus aпараты uyguladığı sınıf II olgularda tedavi sonunda, üst keser dişlerde anlamlı retrüzyon ve ekstrüzyon olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular bu bulgularla uyumluluk göstermektedir. U1-VR ve U1-HR mesafelerinde gözlediğimiz bu değişimlerin, Forsus ve BBC aпаратыlerinin her iki aпаратыnin maksiller arkta posterior yönde uyguladığı kuvvetin etkisi ile molar dişlerde görülen distalizasyon, intrüzyon ve oklüzal düzlemde meydana gelen saat yönündeki rotasyonun da etkisi ile oluştuğu söylenebilir.

Üst I. molar dişlerinin vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren U6-VR mesafesinde Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, 0,7 mm ($p=0.001$) ve 0,5 mm'lik ($p=0.001$) istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlenmiştir ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Üst I. molar dişlerinin horizontal referans düzlemine göre vertikal yöndeki hareket miktarını gösteren U6-HR mesafesinde Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, 0,73 mm ($p=0.001$) ve 0,5 mm ($p=0.001$) anlamlı düzeyde azalma gözlenmiştir. Gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p=0.029$) (Tablo 4.4). Herbst aпараты ile çalışma yapan Panherz (84) ve Valant ve Sinclair (169), maksiller I. molar dişlerde tedavi sonunda sırasıyla yaklaşık 1 mm ve 0.6 mm intrüzyon görüldüğünü ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Karaçay (32), Jasper Jumper ve Forsus Flat Nitinol Spring aпаратыlerinin etkilerini karşılaştırdığı çalışmasında, maksiller I. molar dişlerin referans

düzlemine ve SN düzlemine olan mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğunu belirtmiştir. Tedavi sonunda, her iki apareyin etkisiyle, üst I. molar dişlerde, distalizasyon ve intrüzyon görüldüğü bildirilmiştir. Forsus Nitinol Flat Spring apareyi ile çalışma yapan Heining ve Göz de (97), benzer bulgular elde etmiştir. Bilgiç ve ark. (17), Forsus apareyi ile yaptıkları çalışmada, üst I. molar dişlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde intrüzyon ve distalizasyon gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Lai ve McNamara (170), Herbst apareyi kullandıkları çalışmalarında, tedavi sonunda, bizim çalışmamızdaki bulguların aksine maksiller I.molar dişlerde vertikal yönde anlamlı bir değişim gözlenmediğini belirtmişlerdir. Özlü (171), Forsus ile Herbst apareyinin etkilerini karşılaştırdığı doktora tezinde, maksiller I. molar dişlerde görülen intrüzyon miktarını, bizim çalışmamızdakine benzer şekilde Forsus grubunda, Herbst grubuna göre anlamlı düzeyde daha fazla bulmuştur. Forsus ve BBC apareylerinin, maksiller dentisyona diş ve teller aracılığı uyguladığı kuvvet vektörünün, yukarı ve geriye doğru olması sebebiyle, bu dişlerde intrüzyon ve distalizasyon meydana geldiği düşünülmektedir. Alt çenenin apareyler aracılığı ile öne yönlendirilmesi sırasında posteriorda açıklık oluştuğu, alt keser dişlere öne ve aşağı yönde gelen kuvvet vektörü nedeniyle alt keser dişler intrüze ve protrüze olurken, tel üzerinde yarattığı moment ile mandibular molar dişlerde mezializasyon ve ekstrüzyon gözlemlendiği düşünülmektedir. Forsus grubunda, apareyin etkisinin ilk önce üst I. molar dişlere, BBC grubunda ise kuvvetin ilk olarak tele iletiliyor olması, maksiller I. molar dişlerde görülen intrüzyon etkisinin, Forsus grubunda daha anlamlı olmasının nedeni olabileceği düşünülmektedir.

Overjet değerinde, Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, 4,86 mm ($p=0.001$) ve 3,51 mm ($p=0.001$) istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür. Gruplar arasındaki fark da anlamlı bulunmuştur ($p=0.001$) (Tablo 4.4). Şengün (148), genç erişkin sınıf II maloklüzyona sahip hastalara Forsus apareyi kullandığı doktora tezinde, tedavi sonunda overjet miktarında anlamlı azalma gözlemlenmiş ve kontrol grubu ile arasındaki farkın istatistiksel olarak oldukça anlamlı olduğunu belirtmiştir. Aslan ve ark. (103), Forsus apareyi uyguladıkları sınıf II bireylerde tedavi sonunda overjet değerinde anlamlı düzeyde azalma saptamışlardır. Karaçay (142), sınıf II maloklüzyonlu bireylerde Forsus Nitinol Flat Spring ile Jasper Jumper apareyinin etkilerini karşılaştırdığı çalışmada her iki grupta da overjet mesafesinde anlamlı miktarda azalma olduğunu bildirmiştir ve overjet mesafesindeki bu anlamlı azalmanın, büyük oranda, maksiller

dişlerdeki retrüzyon ve mandibular dişlerdeki protrüzyon ve kısmen de mandibulanın öne doğru konumlanması ile gerçekleştiğini bildirmiştir. Dedeoğlu (172) ve Küçükkeleş (152), Herbst apareyi ile yaptıkları çalışmalarda, tedavi sonunda overjet miktarındaki azalmanın anlamlı olduğunu bildirmiştir. Nalbantgil (102), genç erişkinlerde uyguladığı Jasper Jumper apareyin etkilerini incelediği doktora tezinde, overjet miktarında istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğunu, kontrol grubu ile kıyaslandığında, elde edilen farkın oldukça anlamlı bulunduğunu rapor etmiştir ve overjetteki düzeltimi, maksiller keser dişlerdeki retrüzyon ve mandibular keser dişlerdeki protrüzyon ile ilişkilendirmiştir. VanLaecken ve ark. (146), Herbst apareyi ile yaptığı çalışmada, overjet düzeltiminde elde ettiği sonucu % 85 iskeletsel ve % 15 dişsel olarak rapor etmiştir. Konik ve ark. (132), geç adölesan dönemde tedavi ettikleri bireylerde, overjetteki düzeltimi % 27 iskeletsel, % 73 ise dişsel olarak rapor etmişlerdir. Heining ve Göz (97), Forsus Flat Nitinol Spring uyguladığı çalışmada, overjetteki düzeltimde iskeletsel etkinin % 34 ve dişsel etkinin % 66 paya sahip olduğunu belirtmiştir. Jasper Jumper apareyi ile ilgili yapılmış olan literatür çalışmalarında, overjet düzeltimindeki iskeletsel etkinin % 3-40 arasında değişen yüzdelerde olduğu belirtilirken, dişsel etkinin % 60-70 arasında değişen yüzdelerde olduğu rapor edilmiştir (85, 139, 143, 150). Bu bulgular neticesinde, sabit fonksiyonel apareylerin overjetteki düzelmeye olan etkisi büyük oranda dişsel ve küçük oranda ise iskeletsel olduğunu ve bizim çalışmamızda her iki grupta da iskeletsel etki bakımından anlamlı bir fark görülmediğinden dolayı, overjet düzeltiminde gözlenen bu farkın dentoalveolar olduğu düşünülmektedir. Forsus grubundaki overjet düzeltimin daha fazla olmasının sebebi, üst keser dişlerdeki retrüzyon ve alt keser dişlerdeki protrüzyon miktarının BBC grubuna göre daha fazla olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Overbite değerinde, Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, 1,88 mm ($p=0.001$) ve 0,81 mm ($p=0.007$) istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür. Gruplar arasındaki fark da anlamlı bulunmuştur ($p=0.007$) (Tablo 4.4). Herbst apareyi ile çalışma yapan Konik ve ark. (132), Ruf ve Pancherz (134), Woodside ve ark. (49), Paulsen ve ark. (173) tedavi sonunda overbite miktarında istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğunu belirtmişlerdir. Forsus ve Jasper Jumper apareyi ile çalışma yapan Aras ve ark. (99), Heining ve Göz (97), Karaçay ve ark. (32), Aslan ve ark. (103), Nalbantgil ve ark. (51), Stucki ve Ingervall (151) de tedavi sonunda overbite miktarında azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu bulgular, çalışmamızdaki bulgularımızı desteklemektedir. Tedavi

sonunda overbite değerinin Forsus ve BBC gruplarında azalmasının, alt keser dişlerde görülen protrüzyon ve intrzyonla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Forsus grubunun alt keser dişlerde yarattığı proklinasyon ve intrüzyon miktarlarının overbite değerinde azalmaya olan katkısının, aynı zamanda üst dişlerde yarattığı ekstrüzyon ve retrzyonun overbite değerindeki artışa olan katkısına kıyasla fazla olması, BBC grubu kıyaslandığında, Forsus grubundaki overbite değerindeki azalmanın daha fazla olmasının nedeni olarak söylenbilir.

5.3.6. Yumuşak doku ölümlerine ait bulguların değerlendirilmesi

Çalışmamızdaki yumuşak doku ölümlerine ait bulguların değerlendirilmesi, Nazolabial ve Gl'-Sn-Pg' aılları ile LL-VR, UL-VR, Pg'-VR mesafelerinin ölümleri kullanılarak yapılmıştır.

Alt dudağın sagittal yöndeki en ön noktasının vertikal referans düzlemine göre hareket miktarını gösteren LL-VR değerinde Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, 1,58 mm ($p=0.001$) ve 1,45 mm ($p=0.001$) istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür. Ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Jasper Jumper apareyi ile çalışma yapan Weiland ve ark. (14), Nalbantgil ve ark. (159), Herbst apareyi ile çalışma yapan Küçükkeleş ve Sandallı (174), Pancherz (9, 175, 176), Forsus apareyi ile çalışma yapan ztoprak ve ark. (166) tedavi sonunda alt dudak konumunda anlamlı miktarda öne doğru hareket gözlemediklerini belirtmişlerdir. Bu bulgular, çalışmamızdaki bulguları desteklemektedir. LL-VR değerindeki bu artışta, mandibula konumunun iskeletsel olarak az miktarda olsa ne yer değiştirmesinin ve alt keser dişlerde meydana gelen protrüzyonun etkili olduğu düşünülmektedir.

Yumuşak doku çene ucunun vertikal referans düzlemine göre sagittal yöndeki hareket miktarını gösteren Pg'-VR değerinde Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, 0,75 mm ($p=0.001$) ve 1,11 mm ($p=0.001$) anlamlı artış görülmüştür. Ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Bilgiç ve ark. (17), sınıf II bölüm I maloklüzyona sahip bireylerde uyguladığı Forsus apareyi ile yaptığı çalışmada, yumuşak doku Pogonion noktasının referans düzlemine olan uzaklığında anlamlı artış olduğunu ve kontrol grubu ile kıyaslandığında, elde edilen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmiştir. Küçükkeleş ve ark. (85), Jasper Jumper apareyi ile yaptığı çalışmada, yumuşak doku Pogonion noktasının konumunda anlamlı miktarda protrüzyon meydana geldiğini saptamıştır. Karaçay ve ark. (32), Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper apareyelerinin etkilerini incelediği çalışmalarında her iki grupta

da tedavi sonunda yumuşak doku Pogonion noktasının konumunda anterior yönde hareket olduğunu bildirmişlerdir. Pancherz (175) ve Küçükkeleş (152), Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında, tedavi sonunda, yumuşak doku Pogonion noktasının konumunda anlamlı miktarda protrüzyon saptamışlardır. Bu bulgular çalışmamızdaki bulguları desteklemektedir. Pg'-VR değerindeki bu artışın, B-VR ve Co-Gn değerlerindeki artışla uyumlu olarak mandibula konumunun iskeletsel olarak az miktarda olsa öne yer değiştirmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Üst dudağın sagittal yöndeki en ön noktasının vertikal referans düzlemine göre hareket miktarını gösteren UL-VR değerinde, Forsus grubunda, 0,33 mm ($p>0.05$) istatistiksel olarak anlamlı olmayan, BBC grubunda ise 0,38 mm ($p=0.018$) istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür. Ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Ruf ve Pancherz (177), Herbst apareyi uyguladıkları sınıf II olgularda, tedavi sonunda üst dudağın E doğrusuna olan uzaklığında artış olduğunu, yani üst dudağın daha retrüzyon bir konumda yer aldığını belirtmiştir. Forsus apareyi ile çalışma yapan Bilgiç ve ark. (17) ile Şengün (148), tedavi sonunda, maksiller kesici dişlerde meydana gelen retrüzyonuna bağlı olarak üst dudak konumunda da hafif retrüzyon olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgular, BBC grubumuzda elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir. Karaçay (142), Forsus Nitinol Flat Spring uyguladığı sınıf II bölüm I maloklüzyonlu bireylerde, tedavi sonunda Lab.sup/RD değerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtmiştir ve maksiller kesici dişlerde görülen retrüzyonun üst dudağın konumunda anlamlı bir etki yaratmadığını bildirmiştir. Bu bulgular, çalışmamızda Forsus grubunda elde ettiğimiz bulgularla uyumluluk göstermektedir. BBC grubundaki fark kendi içerisinde anlamlı bulunsa da gruplar arasında istatistiksel olarak fark olmadığından, her iki grupta da UL-VR mesafesindeki azalma miktarlarının, maksiller kesici dişlerde meydana gelen retrüzyona bağlı olarak gerçekleştiği söylenebilir.

Çalışmamızdaki yumuşak doku konveksite değerinde ($G'-Sn-Pg'$), Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, $1,81^\circ$ ($p=0.001$) ve $1,49^\circ$ 'lik ($p=0.016$) istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür. Ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Ruf ve Pancherz (134) ve Baysal ve Uysal (76), sınıf II maloklüzyona sahip bireylerden uyguladıkları Herbst apareyi ile yaptıkları çalışmada, tedavi sonunda yumuşak doku konveksitesinin azaldığını rapor etmişlerdir. Ruf ve Pancherz (177), erişkin bireylerde Herbst apareyinin etkilerini incelediği başka bir çalışmada, tedavi sonunda yumuşak doku konveksitesinde bizim çalışmamızdaki bulguların aksine 4° 'lik

azalma saptamışlardır. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz yumuşak doku konveksitesindeki bu artışın, mandibulanın az miktarda da olsa öne doğru hareketinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, nazolabial açıda, Forsus ve BBC gruplarında sırasıyla, $1,82^{\circ}$ ($p=0.001$) ve $2,68^{\circ}$ ($p=0.001$) istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür. Ancak iki grup arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4). Günay ve ark. (106), Forsus apareyi ile yaptığı çalışmada, kontrol ve tedavi gruplarında tedavi sonunda nazolabial açıda anlamlı bir değişiklik olmadığını rapor etmiştir. Weiland ve Droschl (144), sınıf II olgularda Jasper Jumper apareyi ile yaptıkları çalışmada, nazolabial açıda anlamlı bir değişim saptamamışlardır. Nalbantgil (159), genç erişkinlerde uyguladığı Jasper Jumper apareyi ile yaptığı çalışmada, nazolabial açıda anlamlı azalma tespit etmiştir. Ancak kontrol grubu ile kıyaslandığında elde edilen farkın anlamlı olmadığını bildirmiştir. Şengün (148), Forsus apareyi uyguladığı sınıf II olgularda tedavi sonunda nazolabial açıda artış tespit etmişler ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını rapor etmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular bu bulgularla uyumluluk göstermemektedir. Çalışmamızda nazolabial açıdaki bu artışın, diğer çalışmalara göre anlamlı olmasının, her ne kadar dudak kalınlığını gösteren bulgumuz olmasa da çalışma gruplarımızı oluşturan bireylerin dudak kalınlığı ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızdaki yumuşak dokuya ait bulgular değerlendirildiğinde, Forsus ve BBC apareylerinin yumuşak doku profiline olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda, alt çene gelişim geriliği olan hastalarda uygulanan Forsus FRD EZ2 ve Biobite Corrector MS sabit fonksiyonel apareylerinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkileri sefalometrik radyograflar kullanılarak incelenmiş ve elde ettiğimiz bulgulara göre şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Her iki aparey grubunda da üst çenenin kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNA açısında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.
2. Her iki aparey grubunda da alt çenenin kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNB açısında anlamlı artış olduğu ancak apareylerin alt çenenin sagittal yöndeki iskeletsel etkisinin sınırlı olduğu gözlenmiştir.
3. ANB açısı her iki grupta da hafif düzeyde azalmıştır.
4. Her iki aparey grubunda da mandibula iskeletsel Pogonion noktasının konumunda hafif miktarda öne hareket olduğu tespit edilmiştir.
5. Her iki aparey grubunda da efektif mandibula boyutunda (Co-Gn), hafif miktarda artış saptanmıştır.
6. Her iki aparey grubunda da iskeletsel ve yumuşak doku konveksite açılarında hafif miktarda artış olduğu belirlenmiştir.
7. Her iki aparey grubunda da Wits değerinde anlamlı miktarda azalma tespit edilmiştir.
8. Her iki aparey grubunda da alt yüz ve total yüz yüksekliği ölçümlerinde anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.
9. Her iki aparey grubunda da vertikal yön gelişimini gösteren SN/GoGn açısında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.
10. Her iki aparey grubunda, oklüzal düzlem açısı (SN/OD) anlamlı düzeyde saat yönünde rotasyon yapmıştır. Rotasyon miktarı, Forsus grubunda, BBC grubuna göre daha fazla bulunmuştur.
11. Her iki aparey grubunda da mandibular kesici dişlerde protrüzyon ve proklinasyon belirlenmiş ve Forsus grubundaki proklinasyon değerindeki (IMPA) artışın daha fazla olduğu tespit edilmiştir.
12. Her iki aparey grubunda da mandibular kesici dişlerde anlamlı düzeyde intrüzyon saptanmıştır.

13. Her iki aparey grubunda da maksiller kesici dişlerde retrüzyon ve ekstrüzyon olduğu tespit edilmiştir.
14. Her iki aparey grubunda da mandibular molar dişlerde öne doğru hareket olduğu belirlenmiştir.
15. Her iki aparey grubunda da maksiller molar dişlerde distalizasyon ve intrüzyon saptanmıştır. Forsus grubundaki intrüzyon miktarının, BBC grubundakinden daha fazla olduğu belirlenmiştir.
16. Her iki aparey grubundaki overbite ve overjet değerleri önemli miktarda azalmıştır. Forsus grubundaki azalma miktarı, BBC grubundan daha fazla bulunmuştur. Her iki aparey grubunda da Overjet ve Overbite değerlerindeki düzelmenin iskeletsel etkiden ziyade dentoalveolar olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir.
17. Her iki aparey grubunda da üst dudakta retrüzyon alt dudakta protrüzyon saptanmıştır.
18. Her iki aparey grubunda da nazolabial açıda artış tespit edilmiştir.

Son zamanlarda piyasaya sürülen Biobite Corrector MS apareyi, hasta kooperasyonuna bağlı olmaması, uygulama kolaylığına sahip olması, kullanımının rahat olması ve çenenin hareketlerini kısıtlamaması gibi günümüzde sıklıkla kullanılan Forsus FRD EZ2 apareyine benzer olumlu özelliklerinin yanı sıra, molar dişlere bant uygulanmadan başlanmış sabit ortodontik tedavinin ilerleyen aşamasında sabit fonksiyonel aparey kullanımına ihtiyaç duyulan vakalarda, uygulama kolaylığı açısından Forsus apareyine kıyasla avantajlı olması ve özellikle alt kesici dişlerde meydana gelen proklinasyonun daha az olması nedeniyle dolayı tercih sebebi olabilir.

Forsus ve BBC apareyleri, profile kattığı olumlu etki sebebi ile ortognatik cerrahi istemeyen sınır hastalarda alternatif bir kamufraj tedavisi olarak kullanılabilceğini söyleyebiliriz.

7. KAYNAKLAR

1. Rinchuse DJ, Rinchuse DJ. Ambiguities of Angle's classification. *The Angle orthodontist*. 1989;59(4):295-298.
2. Massler M, Frankel JM. Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *American journal of orthodontics*. 1951;37(10):751-768.
3. Sayin M, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *The Angle Orthodontist*. 2004;74(5):635-639.
4. McNamara Jr JA. Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age. *The Angle orthodontist*. 1981;51(3):177-202.
5. Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *The Angle orthodontist*. 1997;67(2):111-120.
6. Ruf S, Pancherz H, editors. *When is the ideal period for Herbsttherapy—early or late? Seminars in Orthodontics*; 2003: Elsevier.
7. Jasper J, McNamara JA. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;108(6):641-650.
8. Pancherz H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *American journal of orthodontics*. 1984;85(2):125-134.
9. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. *American Journal of Orthodontics*. 1982;82(2):104-113.
10. Stromeyer EL, Caruso JM, DeVincenzo JP. A cephalometric study of the Class II correction effects of the Eureka Spring. *The Angle Orthodontist*. 2002;72(3):203-210.
11. Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1989;95(3):250-258.
12. Carels C, van der Linden FP. Concepts on functional appliances' mode of action. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;92(2):162-168.
13. McNamara Jr JA, Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1990;98(2):134-144.

14. Weiland FJ, Ingervall B, Bantleon H-P, Droschl H. Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination, and Jasper Jumper. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1997;112(1):19-27.
15. P. B. Mandibular retrognatili Sınıf II Bölüm I olguların tedavisinde Herbst ve Jasper Jumper apareylerinin tedavi etkinliklerinin sefalometrik olarak değerlendirilmesi ve karşılaştırılması. Doktora Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi 1998.
16. Zymperdikas VF, Koretsi V, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA. Treatment effects of fixed functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *The European Journal of Orthodontics*. 2015:cjv034.
17. Bilgiç F, Başaran G, Hamamci O. Comparison of Forsus FRD EZ and Andresen activator in the treatment of class II, division 1 malocclusions. *Clinical oral investigations*. 2015;19(2):445-451.
18. Vogt W. The Forsus Fatigue Resistant Device. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 2006;40(6):368.
19. Biobite Corrector, <http://www.bio-bite-corrector.com/index.php>, Erişim Tarihi: 26 Şubat 2018
20. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth: Angle's system: White Dental Manufacturing Company; 1907.
21. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics*. 1953;39(10):729-755.
22. Franchi L, Alvetto L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T. Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *The Angle Orthodontist*. 2011;81(4):678-683.
23. Giray B. Sosyo-ekonomik faktörlerin angle siniflamasına göre anomalilerle ilişkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Dishekimliği Fakültesi. 1977.
24. Graber TM. Functional appliances. Graber TM, Vanarsdall RL, Katherine WL *Orthodontics current principles and techniques* St Louis: Elsevier, Mosby. 2005:515.
25. Harris EF, Johnson MG. Heritability of craniometric and occlusal variables: a longitudinal sib analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1991;99(3):258-268.

26. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *American journal of orthodontics*. 1982;82(2):150-156.
27. Smith RA. The etiology of Angle class II division I malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 1939;9(1):15-19.
28. Ülgen M. Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etiloji, büyüme ve gelişim, tanı: Yeditepe Üniversitesi; 2000.
29. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. *Orthodontics-E-Book: Current Principles and Techniques*: Elsevier Health Sciences; 2016.
30. Buschang P, Stroud J, Alexander R. Differences in dental arch morphology among adult females with untreated Class I and Class II malocclusion. *The European Journal of Orthodontics*. 1994;16(1):47-52.
31. Bishara SE, Bayati P, Jakobsen JR. Longitudinal comparisons of dental arch changes in normal and untreated Class II, Division 1 subjects and their clinical implications. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1996;110(5):483-489.
32. Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU, Sagdic D. Forsus nitinol flat spring and Jasper jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *The Angle Orthodontist*. 2006;76(4):666-672.
33. Gilmore WA. Morphology of the adult mandible in Class II, Division 1 malocclusion and in excellent occlusion. *The Angle Orthodontist*. 1950;20(3):137-146.
34. Craig CE. The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II, Division I malocclusions in norma lateralis. *The Angle orthodontist*. 1951;21(1):44-56.
35. Kerr WJS, Hirst D. Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions—a longitudinal study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;92(3):207-212.
36. Hunter WS. The vertical dimensions of the face and skeletodental retrognathism. *American journal of orthodontics*. 1967;53(8):586-595.
37. Nelson WE, Higley LB. The length of mandibular basal bone in normal occlusion and Class I malocclusion compared to Class II, division 1 malocclusion. *American journal of orthodontics*. 1948;34(7):610-617.
38. Bishara SE. *Textbook of orthodontics*: WB Saunders; 2001.
39. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American journal of orthodontics*. 1970;57(3):219-255.

40. Harvold E. Some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. *American Journal of Orthodontics*. 1963;49(1):1-14.
41. Bishara SE, editor *Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment*. Seminars in orthodontics; 2006: Elsevier.
42. Sassouni V. *The Class II syndrome: differential diagnosis and treatment*. *The Angle orthodontist*. 1970;40(4):334-341.
43. Kingsley NW. *A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery*: D. Appleton; 1880.
44. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Applications*. 1997.
45. Robin P. Demonstration pratique sur la construction et la mise en bouche d'un nouvel appareil de redressement. *Rev Stomatol*. 1902;9(3):561-590.
46. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2006;129(6):829-833.
47. Rakosi T, Graber TM. *Orthodontic and dentofacial orthopedic treatment*: Thieme; 2010.
48. Chen JY, Will LA, Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2002;122(5):470-476.
49. Woodside DG. Do functional appliances have an orthopedic effect? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;113(1):11-14.
50. Stahl F, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008;134(1):125-137.
51. Nalbantgil D, Arun T, Sayinsu K, Işık F. Skeletal, dental and soft-tissue changes induced by the Jasper Jumper appliance in late adolescence. *The Angle Orthodontist*. 2005;75(3):426-436.
52. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *The European Journal of Orthodontics*. 1998;20(4):375-388.
53. Al-Jewair TS, Preston CB, Moll E-M, Dischinger T. A comparison of the MARA and the AdvanSync functional appliances in the treatment of Class II malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 2012;82(5):907-914.

54. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006;129(5):599. e1-. e12.
55. Hanoun A, Al-Jewair TS, Tabbaa S, Allaymouni MA, Preston CB. A comparison of the treatment effects of the Forsus Fatigue Resistance Device and the Twin Block appliance in patients with class II malocclusions. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*. 2014;6:57.
56. Rakosi T, Graber T, Petrovic A. *Dentofacial orthopedics with functional appliances*. St Louis, Mo: Mosby-Year Book; 1997.
57. Sergl HG, Zentner A. A comparative assessment of acceptance of different types of functional appliances. *The European Journal of Orthodontics*. 1998;20(5):517-524.
58. TOPKARA A, SARI Z. Fonksiyonel tedavilerde kullanılan ortodontik aperiye tiplerinin belirlenmesi.
59. Funktionskieferorthopädie AV. *Die Grundlagen des „Norwegischen Systems“*. Hermann Meusser, Leipzig. 1936.
60. Aktivator, <http://dentalclinic.mk/mobile-appliances.html>, Erişim Tarihi: 26 Şubat 2018
61. Almeida MR, Henriques JF, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Ursi W. Treatment effects produced by the Bionator appliance. Comparison with an untreated Class II sample. *The European Journal of Orthodontics*. 2004;26(1):65-72.
62. Neves LS, Janson G, Caçado RH, de Lima KJRS, Fernandes TMF, Henriques JFC. Treatment effects of the Jasper Jumper and the Bionator associated with fixed appliances. *Progress in orthodontics*. 2014;15(1):54.
63. Bionator, <http://www.kfo-litsch.de/en/lookbook-en.html>, Erişim Tarihi: 26 Şubat 2018
64. Owen AH. Morphologic changes in the transverse dimension using the Fränkel appliance. *American journal of orthodontics*. 1983;83(3):200-217.
65. Brieden CM, Pangrazio-Kulbersh V, Kulbersh R. Maxillary Skeletal and Dental Change With Fränkel Appliance Therapy: —an implant study. *The Angle Orthodontist*. 1984;54(3):226-232.
66. Owen III AH. Frontal facial changes with the Fränkel appliance. *The Angle Orthodontist*. 1988;58(3):257-287.

67. McWade RA, Mamandras AH, Hunter WS. The effects of Fränkel II treatment on arch width and arch perimeter. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;92(4):313-320.
68. Ghafari J, Jacobsson-Hunt U, Markowitz D, Shofer F, Laster L. Changes of arch width in the early treatment of Class II, division 1 malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1994;106(5):496-502.
69. Fränkel R, Müller M, Falck F. The uprighting effect of the Fränkel appliance on the mandibular canines and premolars during eruption. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;92(2):109-116.
70. McDougall PD, McNamara JA, Dierkes JM. Arch width development in Class II patients treated with the Fränkel appliance. *American journal of orthodontics*. 1982;82(1):10-22.
71. Hamilton SD, Sinclair PM, Hamilton RH. A cephalometric, tomographic, and dental cast evaluation of Fränkel therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;92(5):427-434.
72. Frankel II, <https://www.bos.org.uk/Museum-and-Archive/Collection/Functional-Appliances/Frankel-Function-Regulator>, Erişim Tarihi: 26 Şubat 2018
73. Clark W. Twin block functional therapy. 1995.
74. Šidlauskas A. The effects of the Twin-block appliance treatment on the skeletal and dentolaveolar changes in Class II Division 1 malocclusion. *Medicina*. 2005;41(5):392-400.
75. Varlık SK, Gültan A, Tümer N. Comparison of the effects of Twin Block and activator treatment on the soft tissue profile. *The European Journal of Orthodontics*. 2008;30(2):128-134.
76. Baysal A, Uysal T. Dentoskeletal effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. *European journal of orthodontics*. 2013;36(2):164-172.
77. Illing HM, Morris DO, Lee RT. A prospective evaluation of bass, bionator and twin block appliances. Part I-the hard tissues. *The European Journal of Orthodontics*. 1998;20(5):501-516.
78. Trenouth M. Cephalometric evaluation of the Twin-block appliance in the treatment of Class II Division 1 malocclusion with matched normative growth data. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;117(1):54-59.

79. Jena AK, Duggal R, Parkash H. Skeletal and dentoalveolar effects of Twin-block and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion: a comparative study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006;130(5):594-602.
80. Lund DI, Sandler PJ. The effects of Twin Blocks: a prospective controlled study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;113(1):104-110.
81. Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;114(1):15-24.
82. Twin block, <http://www.studiodentisticofrancalanci.it/pedodonzia-e-ortodonzia/>, Erişim Tarihi: 22 Mart 2018
83. Ritto AK, Ferreira AP. Fixed functional appliances--a classification. *The Functional Orthodontist*. 2000;17(2):12.
84. Pancherz H. The Herbst appliance—its biologic effects and clinical use. *American journal of orthodontics*. 1985;87(1):1-20.
85. Kckkeleş N, İlhan I, Orgun İA. Treatment Efficiency in Skeletal Class II Patients Treated with the Jasper Jumper: A Cephalometric Evaluation. *The Angle Orthodontist*. 2007;77(3):449-456.
86. Papadopoulos MA. *Orthodontic treatment of the Class II noncompliant patient: current principles and techniques*: Elsevier Health Sciences; 2006.
87. Herbst Apareyi, <https://www.ctvalleyortho.com/herbst-appliance>, Erişim Tarihi: 26 şubat 2018
88. MARA Apareyi, <http://www.gregjorgensen.com/blog/2016/08/what-is-the-mara-appliance/>, Erişim Tarihi:26 şubat 2018.
89. Ritto Apareyi, <http://ritto-appliance.com/the-ritto-appliance/>, Erişim Tarihi: 23 Mart 2018
90. Fonksiyonel Mandibular İlerletme Apareyi, <https://www.forestadent.com/en-en/> Erişim Tarihi: 23.Mart 2018.
91. Jusper Jumper Apareyi, <http://www.americanortho.com/ff-jasper.html>, Erişim Tarihi: 26 şubat 2018.
92. SUS Apareyi, <https://www.dentaurum.de/eng/sus-17246.aspx>, Erişim Tarihi: 26 şubat 2018.

93. Eureka Spring Apareyi, <http://www.eurekaortho.com/indications.html>, Erişim Tarihi: 26 şubat 2018.
94. Twin Force Bite Corrector Apareyi, <http://www.ericcampbellortho.com/patient-education/orthodontic-glossary.aspx>, Erişim Tarihi: 26 şubat 2018.
95. Forsus FRD EZ2, http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_EU/orthodontics_EU/Unitek/products/intraoral/forsus/, Erişim Tarihi: 23 Mart 2018.
96. Cleary J, Wyllie B. Forsus fatigue resistant device: fatigue resistant by design. *Orthod Persp.* 2002;9:13.
97. Heinig N, Gz G. Clinical Application and Effects of the Forsus™ Spring A Study of a New Herbst Hybrid. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie.* 2001;62(6):436-450.
98. Forsus FRD, http://multimedia.3m.com/mws/media/823065O/forsus-fatigue-resistant-device-treatment-guide.pdf?&fn=0122641_ForsusFRD_TreatmentGuide, Erişim Tarihi: 26 şubat 2018.
99. Aras A, Ada E, Saracoğlu H, Gezer NS, Aras I. Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: a cephalometric and magnetic resonance imaging study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2011;140(5):616-625.
100. Dionne DG. Clinical Trial Report: Forsus™ Fatigue Resistant Device. *Orthod Persp.* 2002;9:11-12.
101. Celikoglu M, Buyuk SK, Ekizer A, Unal T. Treatment effects of skeletally anchored Forsus FRD EZ and Herbst appliances: a retrospective clinical study. *The Angle Orthodontist.* 2015;86(2):306-314.
102. Eissa O, El-Shennawy M, Gaballah S, El-Meehy G, El Bialy T. Treatment outcomes of Class II malocclusion cases treated with miniscrew-anchored Forsus Fatigue Resistant Device: A randomized controlled trial. *The Angle Orthodontist.* 2017;87(6):824-833.
103. Aslan BI, Kucukkaraca E, Turkoz C, Dincer M. Treatment effects of the Forsus Fatigue Resistant Device used with miniscrew anchorage. *The Angle Orthodontist.* 2013;84(1):76-87.
104. Forsus Apareyi, http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_EU/orthodontics_EU/Unitek/products/intraoral/forsus/, Erişim Tarihi: 26 şubat 2018.

105. Mahamad IK, Neela PK, Mascarenhas R, Akhter Husain B. A comparison of Twin-block and Forsus (FRD) functional appliance—a cephalometric study. *IJO*. 2012;23(3).
106. Gunay EA, Arun T, Nalbantgil D. Evaluation of the immediate dentofacial changes in late adolescent patients treated with the Forsus™ FRD. *European journal of dentistry*. 2011;5(4):423.
107. Oztoprak MO, Nalbantgil D, Uyanlar A, Arun T. A cephalometric comparative study of class II correction with Sabbagh Universal Spring (SUS (2)) and Forsus FRD appliances. *Eur J Dent*. 2012;6(3):302-310.
108. Bayram M. Combined orthodontic-orthopedic treatment of an adolescent Class II Division 2 patient with extreme deepbite using the Forsus Fatigue Resistant Device. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2017;152(3):389-401.
109. Turkkahraman H, Eliacik SK, Findik Y. Effects of miniplate anchored and conventional Forsus Fatigue Resistant Devices in the treatment of class II malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 2016;86(6):1026-1032.
110. Unal T, Celikoglu M, 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. *The Angle Orthodontist*. 2014;85(3):413-419.
111. Cacciatore G, Ghislanzoni LTH, Alvetto L, Giuntini V, Franchi L. Treatment and posttreatment effects induced by the Forsus appliance: a controlled clinical study. *The Angle Orthodontist*. 2014;84(6):1010-1017.
112. Akan B. Forsus™ FRD apareyi ile tedavi gören genç erişkin bireylerde yumuşak doku değişimlerinin değerlendirilmesi 2016.
113. Sarı Z, Uysal T, Karaman A, Başçiftçi F, Üşümez S, Demir A. Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi*. 2003;16:119-126.
114. Proffit W, Fields JH, Moray L. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*. 1998;13(2):97-106.
115. Aras I, Pasaoglu A. Class II subdivision treatment with the Forsus Fatigue Resistant Device vs intermaxillary elastics. *The Angle Orthodontist*. 2016;87(3):371-376.

116. O'Brien K, Wright J, Conboy F, Sanjie Y, Mandall N, Chadwick S, et al. Effectiveness of treatment for Class II malocclusion with the Herbst or Twin-block appliances: a randomized, controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2003;124(2):128-137.
117. Baltromejus S, Ruf S, Pancherz H. Effective temporomandibular joint growth and chin position changes: activator versus Herbst treatment. A cephalometric roentgenographic study. *The European Journal of Orthodontics*. 2002;24(6):627-637.
118. Elkordy SA, Fayed MMS, Abouelezz AM, Attia KH. Comparison of patient acceptance of the Forsus Fatigue Resistant Device with and without mini-implant anchorage: A randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2015;148(5):755-764.
119. Hägg U, Pancherz H. Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. *European Journal of Orthodontics*. 1988;10(3):169-176.
120. Pancherz H, Hägg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation: an analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *American Journal of Orthodontics*. 1985;88(4):273-287.
121. Baccetti T, Franchi L, Kim LH. Effect of timing on the outcomes of 1-phase nonextraction therapy of Class II malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009;136(4):501-509.
122. Cohen A. The timing of orthodontic treatment in relation to growth. *British journal of orthodontics*. 1980;7(2):69-74.
123. Bass NM. Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part I. *American journal of orthodontics*. 1983;84(5):361-383.
124. Hemmatpour S, Mokhtar A, Rakhshan V. Effects of Sabbagh Universal Spring 2 fixed functional appliance on class II/1 patients at their postpubertal-peak growth period compared with the extraction method. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2017;78(1):41-51.
125. Alcan T, Keles A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;117(1):27-38.

126. Vaughn GA, Mason B, Moon H-B, Turley PK. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2005;128(3):299-309.
127. Pavoni C, Lombardo EC, Lione R, Faltin K, McNamara JA, Cozza P, et al. Treatment timing for functional jaw orthopaedics followed by fixed appliances: a controlled long-term study. *European journal of orthodontics*. 2017.
128. Tortop T, Kaygisiz E, Erkun S, Yuksel S. Treatment with facemask and removable upper appliance versus modified tandem traction bow appliance: the effects on mandibular space. *European journal of orthodontics*. 2017.
129. Janson G, Castello Branco N, Castillo A-D, Henriques JFC, de Morais JF. Soft tissue treatment changes with fixed functional appliances and with maxillary premolar extraction in Class II division 1 malocclusion patients. *European journal of orthodontics*. 2017.
130. McNamara Jr JA, Franchi L. The cervical vertebral maturation method: A user's guide. *The Angle Orthodontist*. 2018.
131. WILLIAMS BH. Anterior vertical incremental facial growth: its effects in Class II treatment. *The Angle Orthodontist*. 1980;50(3):179-188.
132. Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1997;112(1):87-91.
133. Bakke M, Paulsen H. Herbst treatment in late adolescence: clinical, electromyographic, kinesiographic, and radiographic analysis of one case. *European journal of orthodontics*. 1989;11(4):397-407.
134. Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *The Angle Orthodontist*. 1999;69(3):239-246.
135. Aelbers CF, Dermaut L. Orthopedics in orthodontics: Part I, fiction or reality a—review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1996;110(5):513-519.
136. Gazilerli Ü. Türk çocukları için Downs ve Tweed ölçümleri (abstract in English). *AÜ Diş Hek Derg*. 1981;8:115-136.
137. de Lima KJRS, Henriques JFC, Janson G, da Costa Pereira SC, Neves LS, Cançado RH. Dentoskeletal changes induced by the Jasper jumper and the activator-

- headgear combination appliances followed by fixed orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2013;143(5):684-694.
138. Ishaq RAR, AlHammadi MS, Fayed MM, El-Ezz AA, Mostafa Y. Fixed functional appliances with multibracket appliances have no skeletal effect on the mandible: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2016;149(5):612-624.
139. Cope JB, Buschang PH, Cope DD, Parker J, Blackwood III H. Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *The Angle Orthodontist*. 1994;64(2):113-122.
140. Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, Defraia E, McNamara Jr JA, Franchi L. Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. *The Angle Orthodontist*. 2015;85(5):784-789.
141. Jayachandran S, Wiltshire WA, Hayasaki SM, Pinheiro FH. Comparison of AdvanSync and intermaxillary elastics in the correction of Class II malocclusions: A retrospective clinical study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2016;150(6):979-988.
142. Şeniz K. Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonu olan bireylerin tedavisinde kullanılan 'Forsus Nitinol Flat Spring' apareyinin diş-çene-yüz sistemi üzerindeki etkilerinin incelenmesi. 2002. GATA, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 115 sayfa, Ankara.
143. Weiland FJ, Bantleon H-P. Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance—a preliminary report. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;108(4):341-350.
144. Weiland FJ, Droschl H. Treatment of a Class II, Division 1 malocclusion with the Jasper Jumper: a case report. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1996;109(1):1-7.
145. De Almeida MR, Henriques JFC, Rodrigues de Almeida R, Ursi W, McNamara Jr JA. Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *The Angle Orthodontist*. 2005;75(4):540-547.
146. VanLaecken R, Martin CA, Dischinger T, Razmus T, Ngan P. Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: a cephalometric and tomographic investigation. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2006;130(5):582-593.

147. Nursel A. Forsus Nitinol Flat Spring Apareyinin Sınıf II Malokluzyon Tedavisinde Dento-Fasiyal Yapıya Etkilerinin İncelenmesi.2005,Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, (Y.Doç.Dr. Mete Özer).
148. Kuntay Ş. Büyüme Gelişimi Devam Eden İskeletsel 2.Sınıf Bireylerde Forsus Fatique Resistant Device Apareyinin Etkilerinin Sefalometrik Olarak Değerlendirilmesi. 2010, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 209 sayfa, İstanbul: (Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu).
149. Hatice S. Sınıf II bölüm I maloklüzyona sahip iki farklı yaş grubundaki bireylerin tedavisindeki, sabit çenelerarası yayların etkilerinin değerlendirilmesi,2007, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir (Prof. Dr. Aynur Aras)
150. Covell Jr DA, Trammell DW, Boero RP, West R. A cephalometric study of Class II Division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. The Angle Orthodontist. 1999;69(4):311-320.
151. Stucki N, Ingervall B. The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition. The European Journal of Orthodontics. 1998;20(3):271-281.
152. Nazan K. Sınıf II bölüm 1 olguların tedavisinde Herbst apareyi ile Aktivatörün etkilerinin sefalometrik olarak karşılaştırılması, 1989, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 106 sayfa, İstanbul, (Prof.Dr. Türker Sandallı).
153. Cem G. Mandibular retrognatiye bağlı Sınıf II olgularda iskeletsel ankraj desteği ile birlikte kullanılan Jasper Jumper apareyinin etkilerinin sefalometrik incelenmesi. 2007. Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi, İstanbul, (Prof. Dr. Nejat Erverdi).
154. Heinrichs DA, Shammaa I, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Treatment effects of a fixed intermaxillary device to correct class II malocclusions in growing patients. Progress in orthodontics. 2014;15(1):45.
155. Ruf S, Pancherz H. The mechanism of Class II correction during Herbst therapy in relation to the vertical jaw base relationship: a cephalometric roentgenographic study. The Angle Orthodontist. 1997;67(4):271-276.
156. Küçükkeleş N. Orgun A. Jasper Jumper uygulaması Türk Ortodonti Dergisi. 1993;6:198-203.
157. Esen G. Genç erişkinlerde uygulanan forsus apareyinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi, 2009, Yeditepe Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 154 sayfa, İstanbul (Prof. Dr. Tülin Arun)

158. Cacciatore G, Alvetto L, Defraia E, Ghislanzoni LTH, Franchi L. Active-treatment effects of the Forsus fatigue resistant device during comprehensive Class II correction in growing patients. *The Korean Journal of Orthodontics*. 2014;44(3):136-142.

159. Didem N. Genç erişkinlerde uygulanan Jasper Jumper aparatının iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi. 2003, Yeditepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 145 sayfa, İstanbul, (Doç.Dr. Tülin Arun).

160. Wieslander L. Intensive treatment of severe Class II malocclusions with a headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. *American Journal of Orthodontics*. 1984;86(1):1-13.

161. Soner K. Alt çene geriliğine bağlı sınıf II olgularda Eureka Spring aparatı ile ortodontik tedavi sonrası dişsel, iskeletsel ve stomatognatik sistem değişikliklerinin incelenmesi. 2007, Hacettepe Üniversitesi.Doktora Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi,169 sayfa Ankara,(Prof.Dr. Tülin Taner).

162. Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR. Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. *The Angle Orthodontist*. 2008;78(2):332-338.

163. Gao W, Li X, Bai Y. An assessment of late fixed functional treatment and the stability of Forsus appliance effects. *Australian orthodontic journal*. 2014;30(1):2.

164. Hägg U, Du X, Rabie ABM. Initial and late treatment effects of headgear-Herbst appliance with mandibular step-by-step advancement. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2002;122(5):477-485.

165. Şule E. Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde iskeletsel ankraj ve diş destekli sabit fonksiyonel aparatların etkilerinin karşılaştırılması. 2015, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Isparta,(Prof. Dr. M. Hakan Türkkahraman).

166. Oztoprak M.O., Nalbantgil D, Uyanlar A, Arun T. A cephalometric comparative study of class II correction with Sabbagh Universal Spring (SUS2) and Forsus FRD appliances. *European journal of dentistry*. 2012;6(3):302.

167. Zafer S. Angle sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde hareketli plaklarla birlikte Jasper Jumper uygulamasının dentofasiyal yapılar üzerine etkisi. 1998, Selçuk

Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 78 Sayfa, Konya, (Doç.Dr. Yaşar Göyenc).

168. Ata O. İskeletsel Sınıf II olgularda Jasper Jumper apareyinin tedavi etkinliğinin sefalometrik araştırılması. 1995, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 120 Sayfa, İstanbul, (Y.Doç.Dr. Nazan Küçükkeleş).

169. Valant JR, Sinclair PM. Treatment effects of the Herbst appliance. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 1989;95(2):138-147.

170. Lai M, McNamara JA, editors. An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. Seminars in orthodontics; 1998: Elsevier.

171. Tekin Ö. Alt çene gelişim geriliğine bağlı geç dönem iskeletsel sınıf II olgularda forsus frd ve herbst iv apareylerinin etkilerinin sefalometrik olarak karşılaştırılması. 2013, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş hekimliği fakültesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 144 Sayfa, Trabzon (Doç. Dr. Mehmet Bayram).

172. Pervin D. Mandibular Retrognatili Sınıf II Bölüm 1 Olguların Tedavisinde Herbst ve Jasper Jumper Apareylerinin Tedavi Etkinliklerinin Sefalometrik Olarak Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması. 1998, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 120 Sayfa, İstanbul, (Y.Doç.Dr. Nazan Küçükkeleş).

173. Paulsen HU, Karle A, Bakke M, Herskind A. CT-scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of Herbst treatment in late puberty. The European Journal of Orthodontics. 1995;17(3):165-175.

174. Küçükkeleş N, Sandalli T. Cephalometric evaluation of the therapeutic effects of the Herbst appliance in the treatment of Class II. Div I. malocclusion. Journal of Marmara University Dental Faculty. 1992;1(3):230-236.

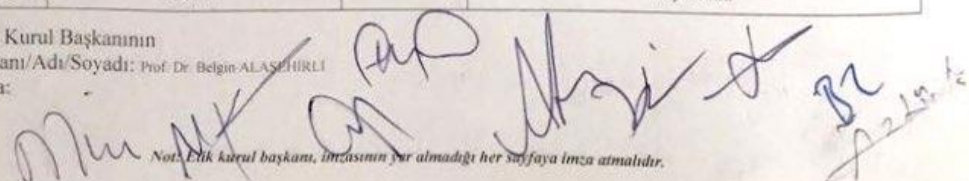
175. Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1979;76(4):423-442.

176. Pancherz H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1991;100(3):220-233.

177. Ruf S, 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. The European Journal of Orthodontics. 2006;28(4):352-360.

8. EKLER

8.1. EK 1: Yerel Etik Kurul Karar Metni

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Alt Çene Gelişim Geriliği Olan Hastalarda Uygulanan Forsus FRD E22 ve Biobite Corrector Sabit Fonksiyonel Apeylerinin Etkinliklerinin Sefalometrik Olarak Karşılaştırılması			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		107			
ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	AÇIK ADRESİ:	Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimler Fakültesi 2. Kat Şehitkamil/Gaziantep			
	TELEFON	0342 360 07 53 / 77704			
	FAKS	0342 360 39 27			
	E-POSTA	gaunetikkurul@gmail.com			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr Ayşegül Güleç			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti A.D			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Gaziantep Üni. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TUBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz :					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	<input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ	<input type="checkbox"/>	
	ULUSAL	<input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI	<input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
Diğer	Belge Adı	Açıklama			
Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ					
İmza:					
					
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.					

8.2. EK 2: Yerel Etik Kurul Karar Metni

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Alt Çene Gelişim Geriliği Olan Hastalarda Uygulanan Forsus FRD E22 ve Biobite Corrector Sabit Fonksiyonel Apareylerinin Etkinliklerinin Sefalometrik Olarak Karşılaştırılması		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	107		
KARAR BİLGİLERİ	SİGORTA	<input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>	
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	
	İLAN	<input type="checkbox"/>	
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	
	GÜVİNLÜLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>	
Karar No:2017 /107	Tarih: 27.03.2017		
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BASKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ					

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ	FARMAKOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet KEŞKİN	PEDİATRİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Feriðun İŞİK	GÖĞÜS CERRAHI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İlker SEÇKİNER	ÜROLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ramazan BAL	FİZYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Yasemin ZER	MİKROBİYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zeynel Abidin ÖZTÜRK	İÇ HASTALIKLARI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Seval KUL	BIYOİSTATİSTİK	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Betül TAŞ	AĞIZ-DİŞ ve ÇENE CERRAHİSİ	Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Üzm. Dr. Cahide Elif ORHAN	FARMAKOLOJİ	Gaziantep İl Sağlık Müdürlüğü	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Eyüp ÇELİK	AVUKAT	Gaziantep Barosu	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Recep TÜRK	BANKACI	Ziraat Bankası Gaziantep Bölge Yöneticisi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ
İmza:

Elden teslim aldım
Fahri Mehmet Zorucu

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

9. ÖZGEÇMİŞ

Fatih Mehmet ZOPCUK, 1978 yılında ADANA’da doğdu. İlkokul eğitimine Lütüfiye Kısacık İlkokulu’nda başladı. Ortaokul eğitimini Ziyapaşa Ortaokulu’nda, lise öğretimini Mersin Fen Lisesi’nde tamamladı. Lisans eğitimi için 1996 yılında kazandığı Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden 2001 yılında mezun olduktan sonra 2013 yılında Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimine başladı.

