



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**TWIN BLOK APAREYİNİN GÜNLÜK  
FARKLI SÜRELERDE KULLANIMININ  
DENTOFASİYAL ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

Arzu ERDOĞAN KEKÜL

UZMANLIK TEZİ

Yrd. Doç. Dr. Ersan İlsay KARADENİZ

TRABZON- 2017





TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**TWIN BLOK APAREYİNİN GÜNLÜK  
FARKLI SÜRELERDE KULLANIMININ  
DENTOFASİYAL ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

Arzu ERDOĞAN KEKÜL

UZMANLIK TEZİ

Yrd. Doç. Dr. Ersan İlsay KARADENİZ

TRABZON- 2017

ONAY SAYFASI

Bu Tez Uzmanlık Tezi Standartlarına Uygun Bulunmuştur.

Yrd.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL

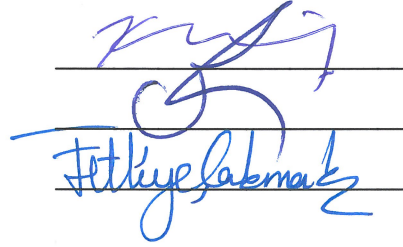
Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık öğrencisi Dt.Arzu ERDOĞAN KEKÜL'ün hazırladığı "Twin Blok Apareyinin Günlük Farklı Sürelerde Kullanımının Dentofasiyal Etkilerinin Karşılaştırılması" başlıklı tez Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek oy birliği ile Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman Yrd.Doç.Dr.Ersan İlsay KARADENİZ

Jüri Üyesi Yrd.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL

Jüri Üyesi Yrd.Doç.Dr.Fethiye ÇAKMAK ÖZLÜ



Bu tez KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nın ...11/05/2017 tarih ve ...78 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof.Dr.Hasan DİNÇ  
DEKAN V.

Mayıs – 2017  
TRABZON

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzu standartlarına uygun olarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilemeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

7.04.2017

Arzu ERDOĞAN KEKÜL

## **İthaf**

*Uzmanlık tezimi, bugünlere gelmemde bana cesaret ve varlıklarıyla güç veren canım annem Hazel Erdoğan'a ve canım babam Ahmet Erdoğan'a ithaf ediyorum*



## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalıőmam boyunca bilgisini, desteğini ve yardımını esirgemeyen, değerli hocam ve tez danıőmanım Yrd. Doç. Dr. Ersan İlsay KARADENİZ'e,

Tez konumun belirlenmesi ve kurgusunun oluşturulması aşamasında bana yol gosteren değerli hocam Doç. Dr. Ruhi NALÇACI'ya,

Uzmanlık eğitimim suresince bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Mehmet Birol ÖZEL'e ve Doç. Dr. Mehmet BAYRAM'a; her türlü sorunumuzla yakından ilgilenen fakülte sekreterimiz Yüksel Yamak'a,

Tezimin istatistik çalışmasında bana her türlü imkan ve desteği sağlayan, sorularıma hiç bıkmadan cevap veren değerli hocam Doç. Dr. Tamer TÜZÜNER'e,

Trabzon'a gelmemle başlayan bu macerayı beraber yaőadıđım, sevgi ve desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen, hayatımda her daim farklı bir yerde olacak olan değerli dostlarım Kezban CELİKAN ve Veda BOYNUEĞRİ'ye,

Sevgi ve desteklerini benden esirgemeyen, bugünlere gelmemde beni cesaretlendiren ve varlıklarıyla bana güç veren canım annem Hazel ERDOĞAN, canım babam Ahmet ERDOĞAN ve biricik kardeőim Aykut ERDOĞAN'a,

Tüm sevgisi ve sabrıyla bu zor süreci kolaylaőtıran, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her daim yanımda olmasını dilediğim, hayatıma anlam katan sevgili eőim Semih KEKÜL'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıőmaktan keyif duyduğum tüm bölüm arkadaşlarıma ve personelimize,

Teőekkürlerimi sunarım...

Arzu ERDOĞAN KEKÜL

## İÇİNDEKİLER

**KABUL ve ONAY**

**BEYAN**

**İTHAF**

**TEŞEKKÜR**

**TABLolar DİZİNİ**

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

**KISALTMALAR ve SİMGELER**

<b>1. ÖZET</b>	<b>1</b>
<b>2.SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>3. GİRİŞ VE AMAÇ</b>	<b>3</b>
<b>4. GENEL BİLGİLER</b>	<b>5</b>
4.1. Sınıf II Maloklüzyon	5
4.1.1. Tanımı ve Sınıflaması	5
4.2. Sınıf II Maloklüzyonun İskeletsel, Dişsel ve Yumuşak Doku Özellikleri	6
4.3. Sınıf II Maloklüzyonun Epidemiyolojisi	7
4.4. Sınıf II Maloklüzyonun Etiyolojisi	8
4.5. Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyonun Tedavi Seçenekleri	10
4.5.1. Prepubertal ve Pubertal Dönemde Büyüme Modifikasyonu	11
4.5.2. Pubertal Dönem Sonrası Kamuflaj Tedavisi	12
4.5.3. Erişkin Bireylerde Cerrahi Tedavi	12
4.6. Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyonda Tedavi Zamanlaması	13
4.7. Fonksiyonel Ortopedik Tedavi	15
4.7.1. Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması	16
4.7.1.1. Hareketli Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması	17
4.8. Twin Blok Apareyi	17
4.8.1. Tasarımı	18
4.8.2. Tedavi Fazları ve Süreleri	19
4.8.3. Twin Blok Apareyi ile Meydana Gelen İskeletsel, Dentoalveolar ve Yumuşak Doku Değişimleri	20
4.9. Ortodontik ve Kooperasyon	24
4.9.1. Kooperasyonu Etkileyen Faktörler	25



4.9.1.1. Yaş	25
4.9.1.2. Cinsiyet	25
4.9.1.3. Sosyoekonomik Durum	26
4.9.1.4. Ebeveynlerin Tedavi ile İlgili Tutumları	27
4.9.1.5. Kişilik Özellikleri	28
4.9.1.6. Fasiyal Estetik ve Malokluzyon Algısı	29
4.9.1.7. Aparey Tipi, Ağrı ve Rahatsızlık Gibi Etkenler	30
4.9.1.8. Hasta-Hekim İlişkisi	31
4.9.2. Hareketli Apareylerin Kullanım Zamanının ve Hasta Kooperasyonun Değerlendirilmesi	32
4.9.2.1. Kooperasyonu Değerlendirmede Kullanılan İndirekt Yöntemler ve İlgili Çalışmalar	32
4.9.2.2. Kooperasyonu Değerlendirmede Kullanılan Direkt Yöntemler ve İlgili Çalışmalar	32
4.9.3. 4.9.3. TheraMon® Mikro Sensör ve Güvenilirliği	33
4.9.3.1. TheraMon® Mikro Sensör ile İlgili Yayınlar	35
<b>5. MATERYAL ve METOT</b>	<b>38</b>
5.1. Bireyler	38
5.2. Yöntem	41
5.2.1. Hasta Kayıtları	41
5.2.2. Twin Blok Apareyinin Yapımı ve TheraMon Mikrosensörün Yerleştirilmesi	41
5.2.3. Tedavi Protokolü	45
5.3. Sefalometrik Değerlendirme	48
5.3.1. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar	49
5.3.2. Çalışmada Kullanılan Referans Düzlemler	52
5.3.3. Çalışmada Kullanılan Açısal Ölçümler	54
5.3.4. Çalışmada Kullanılan Sagital Lineer Ölçümler	56
5.3.5. Çalışmada Kullanılan Vertikal Lineer Ölçümler	58
5.3.6. Çalışmada Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri	60
5.3.7. Pancherz Analizine Göre Meydana Gelen Dental ve İskeletsel Değişimlerin Hesaplanması	62
5.3.8. Sagital Oklüzal Analiz	63

5.4. İstatistiksel Analiz	64
<b>6. BULGULAR</b>	<b>65</b>
6.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi	65
6.2. Tedavi Başı ve Tedavi Sonu Dentofasiyal Yapılarda Meydana Gelen Değişikliklerin Grup İçinde Karşılaştırılması	67
6.2.1. İskeletsel Yapılarda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçi Karşılaştırması	72
6.2.2. Dental Yapılarda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçi Karşılaştırılması	73
6.2.3. Yumuşak Dokuda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçi Karşılaştırılması	74
6.3. Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Dentofasiyal Yapılarda Meydana Gelen Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırılması	79
6.3.1. İskeletsel Yapılarda Meydana Gelen Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırması	79
6.3.2. Dental Yapılarda Meydana Gelen Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırması	80
6.3.3. Yumuşak Dokuda Meydana Gelen Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırması	81
6.4. Overjet ve Molar İlişki Düzeltimine Dair Bulgular	82
6.4.1. Overjet İlişkisi Düzeltimine Dair Bulgular	82
6.4.2. Molar İlişki Düzeltimine Dair Bulgular	83
<b>7. TARTIŞMA</b>	<b>85</b>
7.1. Çalışmamızın Amacı	85
7.2. Birey ve Yöntem	85
7.3. Bulgular	88
7.3.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi	91
7.3.2. Dentofasiyal Yapılarda Meydana Gelen Değişikliklerin Grup İçinde ve Gruplar Arasında Karşılaştırılmalarının Değerlendirilmesi	91
7.3.2.1. İskeletsel Yapılarda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçinde ve Gruplar Arasında Karşılaştırılmalarının Değerlendirilmesi	92
7.3.2.2. Dental Yapılarda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçinde ve Gruplar Arasında Karşılaştırılmalarının Değerlendirilmesi	107
7.3.2.3. Yumuşak Dokularda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçinde ve Gruplar Arasında Karşılaştırılmalarının Değerlendirilmesi	120

7.4. Çalışmamızdaki Limitasyonlar	127
<b>8. SONUÇLAR</b>	<b>129</b>
<b>9. KAYNAKLAR</b>	<b>131</b>
<b>10. EKLER</b>	<b>147</b>
EK 1. Etik Kurul Onayı	147
EK 2. Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmalar İzin Belgesi	152
EK 3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	155
EK 4. Hasta Fotoğraf Onam Formu	159
<b>11. ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>160</b>



**TABLO DİZİNİ**

<b>Tablo</b>		<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 1.</b>	Cronbach Alpha yöntemine göre metot hatası	66
<b>Tablo 2.</b>	Tedavi öncesi (T0) ve tedavi sonrası (T1) meydana gelen değişikliklerden normal dağılıma uyanların Paired-t testi ile grup içi incelenmesi	68
<b>Tablo 3.</b>	Tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) meydana gelen değişikliklerden normal dağılıma uymayanların Wilcoxon testi ile grup içi incelenmesi	71
<b>Tablo 4.</b>	Tedavi ile meydana gelen farklardan normal dağılıma uyanların Student t testi ile gruplar arasında incelenmesi	76
<b>Tablo 5.</b>	Tedavi ile meydana gelen farklardan normal dağılıma uymayanların Mann-Whitney U testi ile gruplar arasında incelenmesi	79

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. TheraMon mikrosensör okuma cihazının bilgisayara bağlı hali, Theramon mikrosensör okuma cihazı, Theramon mikrosensör	34
Şekil 2. Tedavi akış diagramı	40
Şekil 3. Mumlu kapanış kaydının alınması	43
Şekil 4. Twin Blok apareyinin takıldığı seans hastanın ağız içi fotoğrafları	43
Şekil 5. TheraMon mikrosensördeki verilerin bilgisayara aktarılmasıyla oluşan çizelge	44
Şekil 6. TheraMon mikrosensördeki verilerin bilgisayara aktarılmasıyla oluşan kullanım raporu	44
Şekil 7. Çalışmaya dahil edilen bir hastanın tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları	46
Şekil 8. Çalışmaya dahil edilen bir hastanın Twin Blok aparey ile yapılan tedavisi bittikten bir ay sonraki ağız içi ve ağız dışı kayıtları	47
Şekil 9. Çalışmaya dahil edilen bir hastanın Twin Blok öncesi (T0) ve Twin Blok kullanımını bittikten 1 ay sonra (T1) alınan sefalometrik röntgenleri	48
Şekil 10. Çalışmada kullanılan sefalometrik noktalar	49
Şekil 11. Çalışmada kullanılan referans düzlemler	52
Şekil 12 .Çalışmada kullanılan açısız ölçümler	54
Şekil 13 . Çalışmada kullanılan sagittal lineer ölçümler	56
Şekil 14 . Çalışmada kullanılan vertikal lineer ölçümler	58
Şekil 15. Çalışmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri	60
Şekil 16. Pancherz analizine göre meydana gelen dental ve iskeletsel değişimlerin hesaplanması	62
Şekil 17. Grup 1’de overjet düzeltimi	82

<b>Şekil 18.</b> Grup 2’de overjet düzeltimi	82
<b>Şekil 19 .</b> Grup 1’de molar düzeltimi	83
<b>Şekil 20.</b> Grup 2’de molar düzeltimi	84



**KISALTMALAR ve SİMGELER****Kısaltmalar**

P	Önem Düzeyi
N	Kişi sayısı
Ort	Ortalama
SS	Standart Sapma
Med	Median
Min	Minimum
Max	Maksimum
Ark	Arkadaşları
SPSS	Statistical package for Social Science
TB	Twin Blok
BJA	Bite Jumping Apareyi
HFA	Hareketli Fonksiyonel Aparey
GR1	Grup 1
GR2	Grup 2
RFID	Radyo Frekans Tanımlama

**Simgeler**

mm	Milimetre
°	Derece
%	Yüzde

## 1. ÖZET

### **Twin Blok Apareyinin Günlük Farklı Sürelerde Kullanımının Dentofasiyal Etkilerinin Karşılaştırılması**

Bu çalışmanın amacı, pubertal büyüme atılımında olan Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip hastaların TheraMon mikrosensör yerleştirilmiş Twin Blok apareyini günlük farklı sürelerde kullanmaları ile meydana gelen dentofasiyal etkilerin karşılaştırılmasıdır.

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip pubertal büyüme atılımında olan 23 hasta (14 kız, 9 erkek, yaş ort.  $12.2 \pm 1.28$  yıl); içerisine TheraMon mikrosensör gömülmüş olan Twin Blok apareyini 10 ay ( $313 \pm 14$  gün) boyunca kullanmıştır. Bu sürenin sonunda hastalar günlük ortalama kullanım zamanlarına göre iki gruba ayrılmıştır. Grup 1 (GR1)'de yer alan 11 hasta (6 kız, 5 erkek, yaş ort.  $12.32 \pm 1.25$  yıl) Twin Blok apareylerini  $18.11 \pm 1,51$  saat/gün ortalama ile; Grup 2 (GR2)'de yer alan 12 hasta (8 kız, 4 erkek, yaş ort.  $12.07 \pm 1.4$  yıl) ise apareylerini  $21.08 \pm 0,64$  saat/gün ortalama ile kullanmışlardır. Hastalardan tedavi başı (T0) ve Twin Blok apareyi çıkarıldıktan 1 ay sonra (T1) alınan lateral sefalometrik filmlerin karşılaştırılması ile elde edilen ve normal dağılıma uyan veriler, Paired-t test ve Student-t test ile; normal dağılıma uymayan veriler ise Wilcoxon işaret sıralama testi ve Mann Whitney U testi ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Co-Pog (GR1: 5.01, GR2: 5.38 mm) ve Ar-Pog (GR1: 5.47 mm, GR2: 5.72 mm) ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır. Maksiller büyümenin sınırlandığı görülmüştür. Overjet ve molar düzeltimleri yaklaşık olarak yarı iskeletsel, yarı dental katkı ile gerçekleşmiştir. Grup 2'de meydana gelen değişimlerin, sayısal olarak Grup 1'de meydana gelenlerden daha yüksek olduğu gözlenirken, gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark sadece labiomental yumuşak doku ölçümünde (B-SLi noktaları arası mesafe) mevcuttur (GR1: 0.8 mm, GR2: 1.8 mm,  $p=0.01$ ).

Bu çalışmanın sonucunda, Twin Blok apareyinin Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde etkili olduğu görülmüş ve 18 saat/gün kullanım protokolü ile 21 saat/gün kullanım protokolü arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Twin Blok apareyi, TheraMon Mikrosensör, Kooperasyon



## 2. SUMMARY

### **Twin Block Appliance in Different Daily Wearing Times: Comparison of Dentofacial Effects**

The aim of this project was to compare the dentofacial effects of using Twin Block appliance on patients who have Class II Division 1 malocclusion at pubertal growth spurt, with different daily wearing times that was measured objectively via TheraMon microsensor.

The 23 patients (14 female, 9 male, average age  $12.2 \pm 1.28$  years) who had Class II Division 1 malocclusion at the pubertal growth spurt, have used TheraMon microsensor embedded Twin Block appliances for 10 months ( $313 \pm 14$  day). At the end of this period the patients were divided into two groups according to their average daily wearing time. The 11 patients (6 female, 5 male, average age  $12.32 \pm 1.25$  years) in Group 1 have used their appliances with  $18.11 \pm 1.51$  hours/day; the 12 patients (8 female, 4 male, average age  $12.07 \pm 1.4$  years) in the Group 2 have used their appliances with  $21.08 \pm 0.64$  hours/day. The data was obtained by comparing the lateral cephalometric films taken at the beginning of the treatment (T0) and 1 month after the Twin Block appliance was removed (T1). Normally distributed measurements were statistically evaluated by Paired-t test and Student-t test; non-normally distributed ones were statistically evaluated by Wilcoxon Signed-Ranks test and Mann Whitney U test. Co-Pog (GR1: 5.01, GR2: 5.38 mm) and Ar-Pog (GR1: 5.47 mm, GR2: 5.72 mm) measurements were increased in a statistically significant level. It was observed that maxillary growth is restricted. Skeletal and dentoalveolar changes contributed almost equally to overjet and molar corrections. Despite observation showed that differences in the Group 2 were numerically higher than Group 1; in the comparison between groups; the statistically significant difference was occurred only in labiomental soft tissue measurement (distance between B-SLi points) (GR1: 0.8 mm, GR2: 1.8 mm,  $p=0.01$ ).

Twin Block appliance was effective in the treatment of Class II malocclusion and there was no difference in wearing protocols of 18 hours/day and 21 hours/day.

**Key words:** Twin Block Appliance, TheraMon Microsensor, Cooperation

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Ortodonti, fasiyal büyüme, dental ve oklüzal gelişim, oklüzal anomalilerin teşhisi, önlenmesi ve tedavisi ile ilgilenen diş hekimliği dalıdır (1). Maloklüzyon, dişlerin düzgün sıralanmaması, çene ilişkilerinin uyumsuz olması veya her ikisinin kombinasyonu olarak karşımıza çıkan, şiddetine bağlı olarak kişinin fasiyal estetiğinde kötü etkiler yaratan durumdur (2). Ortodonti literatüründe ilk defa 1899 yılında Edward H. Angle tarafından maloklüzyon sınıflaması yapılmıştır (3).

İskeletsel Sınıf II maloklüzyon, toplumda sıklıkla karşılaşılan, alt çene geriliği veya üst çene ileriliği ya da her ikisinin kombinasyonundan kaynaklanan, iskeletsel ve dişsel bir anomalidir (4, 5). Sınıf II maloklüzyon, ortodontistlerin tedavi ettikleri vakaların belirgin bir yüzdesini oluşturduğundan beri mercek altındadır. Normal oklüzyon ve iskeletsel ilişkiye sahip bireylerde, maksiller ve mandibular büyüme miktarı uyumludur; iyi dengelenmiş ve estetik olarak memnun edici bir profil mevcuttur. Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde ise, iskeletsel uyumsuzluğun eşlik ettiği ya da etmediği, maksiller ve mandibular dentisyonlar arasında anterioposterior uyumsuzluk vardır (6).

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun en temel sebeplerinden biri alt çene geriliğidir (5). Alt çene geriliğine bağlı Sınıf II maloklüzyonu olan büyüme gelişim dönemindeki bireylerde büyüme modifikasyonu için kullanılan fonksiyonel apareyler, mandibulanın postürünü değiştirerek hastanın mandibulasını açık ve/veya ileride tutan aygıtlardır. Kasların ve yumuşak dokunun gerilimi ile oluşan basınç, fonksiyonla veya apareylerle dental ve iskeletsel yapılara aktarılarak, diş hareketine ve büyüme modifikasyonuna neden olur (7). İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlarda fonksiyonel ortopedik tedavinin hedefleri; ortognatik bir profilin oluşturulması, mandibular retrognatinin azaltılması ile normal bir oklüzyonun elde edilmesi ve fasiyal profilin iyileştirilmesidir (8).

Fonksiyonel apareyler hareketli ve sabit olmak üzere ikiye ayrılır. Ortodonti kliniklerinde en sık kullanılan Sınıf II hareketli fonksiyonel aygıtlardan biri, Twin Blok apareyidir (9). Mandibulanın önde konumlanmasına rehberlik eden oklüzal eğimli yüzeyler içeren ve iki ayrı parçadan oluşan bu aparey, William J. Clark tarafından 1977 yılında geliştirilmiş olup ortodonti kliniğinde rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır (9-11). Hasta alışına dek üst çeneye simante edilerek kullanılabileceği gibi, simantasyonun

periodontal problem yaratabileceği göz önünde bulundurularak çoğunlukla gün içinde yemekler haricinde tam zamanlı takılması önerilir (10). Şimdiye kadar Twin Blok ile ilgili yapılmış olan tüm çalışmalarda bu apareyin tam zamanlı kullanıldığı görülmektedir.

Ortodontide hasta kooperasyonu, klinisyenin verdiği tüm talimatların hasta tarafından yerine getirilmesi olarak tanımlanabilir (12). Hareketli apareylerin etki edebilmeleri için hasta kooperasyonu şarttır. Hasta kooperasyonunu belirlemede faktörlerin karmaşıklığı, klinik veya araştırma amaçlı olarak kooperasyon değerlendirmesini zor hale getirmektedir (13). Son araştırmalar; hastalar kendisi, ebeveynleri ya da doktorları tarafından subjektif olarak değerlendirilen kooperasyon durumunun güvenilir olmadığını göstermektedir (14-16).

Hasta uyumunun seviyesini objektif olarak değerlendirmek için geçtiğimiz yıllarda çeşitli metot ve araçlar geliştirilmiştir (15, 17, 18). Ancak artan maliyet, aparey boyutlarının büyümesi, ölçümlerde azalan güvenilirlik ve yetersiz doğrulukla beraber komplike kullanımlar, bu metot ve araçların klinik veya araştırma amaçlı yaygın olarak kullanımını engellemiştir (13). En son geliştirilen elektronik mikrosensörler; Smart Retainer (19) ve TheraMon (20); kullanımları kolay olduğu, güvenilir olduğu ve doğru kullanım zamanı sundukları için gelecek vadetmektedir. Mikrosensörler, apareyin ana malzemesinin içine gömülür; sıcaklık değişimlerini tanımlarlar (örneğin "oda sıcaklığından" "ağız sıcaklığına") ve daha sonra bu değişimler günlük kullanım zamanına çevrilir (13). TheraMon mikrosensörü, daha küçük olduğu, daha doğru ve güvenilir sonuç verdiği için diğer mikrosensörlere göre üstün avantajlara sahiptir.

Bu çalışmanın amacı, pubertal büyüme atılım döneminde olan Sınıf II Bölüm 1 hastaların TheraMon mikrosensör yerleştirilmiş Twin Blok apareyini, günlük farklı sürelerde kullanmaları ile meydana gelen dentofasiyal etkilerin karşılaştırılmasıdır.

## 4. GENEL BİLGİLER

### 4.1. Sınıf II Maloklüzyon

#### 4.1.1. Tanımı ve Sınıflaması

Maloklüzyon sınıflaması, ortodonti literatüründe ilk defa 1899 yılında Edward H. Angle tarafından yapılmıştır (3). Angle üst birinci molar dişi oklüzyonun anahtarı olarak düşünmüş ve normal oklüzyonu alt ve üst molar dişlerin birbirleriyle olan ilişkilerine göre değerlendirmiştir. Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün alt birinci molar dişin bukkal oluşuna oturması durumunu normal kapanış (Sınıf I) olarak baz almış; üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün, kapanışta alt birinci molar dişin bukkal oluşunun mezialinde konumlanığı durumu Sınıf II molar ilişki olarak tanımlamıştır (7, 21).

Angle Sınıf II maloklüzyon 2 bölüme ayrılır;

Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyon: Maksiller keserlerin labiale inklinasyonu ile artmış bir overjet mevcuttur. Dar bir maksiller ark olabilir. Uzamış ya da protrüze üst keserler, kısa ve kısmen fonksiyonsuz üst dudak, uzamış alt keserler ve kalınlaşmış alt dudak görülür (22). Bu maloklüzyonda derin kapanıştan açık kapanışa çeşitlilik görülebilir (6).

Sınıf II Bölüm 2 Maloklüzyon: Maksiller lateral keserlerin labiale doğru giderek linguale aşırı inkline maksiller santral keserlerle üst üste gelmesi olarak tanımlanabilir. Bazı vakalarda, santral ve lateral keserler linguale inkline olabilir ve kaninler lateral keserlerin labialinde konumlanabilir. Derin bir overbite ve minimal overjet ile karakterizedir. Şiddetli overbite olan vakaların bazılarında, alt kesicilerin insizal kenarları palatal yumuşak dokuya temas edebilir. Bazı Sınıf II Bölüm 2 vakalarda, mandibular labial gingival dokular, linguale inkline maksiller keserler tarafından overjetin olmamasından dolayı travmaya uğrayabilir. Mandibular arkta mandibular keserlerin ekstruzyonu ile artmış Spee eğrisi sıklıkla görülür (6).

Fonksiyonel Sınıf II Maloklüzyon: Bu tip maloklüzyon maksiller diş kavsinin dar olmasından kaynaklanmaktadır. İstirahat pozisyonunda maksilla ve mandibula arasında uyumsuzluk gözlenmezken; mandibula kapanışa geçerken özellikle süt kanin dişlerinde

oluşan primer kontaklar nedeniyle geride konumlanır. Bu nedenle distal zorunlu kapanış olarak da adlandırılabilir (21).

Sınıf II maloklüzyon aşağıdaki dört major faktörün kombinasyonu sebebiyle meydana gelir (23):

(1) Maksiller iskeletsel fazlalık: Bu durum ortayüz protrüzyonu olarak da isimlendirilir ve eşlik eden artmış fasiyal konveksite özelliğiyle kolayca tanınır. Çoğunlukla nasal prominans, şiddetli orbital ve malar sırtlar ve fasiyal profilde artmış konveksite; gerçek bir orta yüz protrüzyonunu gösterir.

(2) Maksiller dişsel fazlalık: İskeletsel maksiller fazlalık ya da ortayüz protrüzyonu dental protrüzyona eşlik edecektir. Maksillanın kafa kaidesi ile olan ilişkisi değerlendirilirken, filmde ayrıca maksillanın, maksiller dentisyon ile olan ilişkisi de kontrol edilmelidir.

(3) Mandibular iskeletsel yetersizlik: Mandibula küçük olmasa da distalde konumlandığı ya da rotasyonda olduğu durumlarda dental oklüzyon aynı olabilir; bu yüzden mandibulanın efektif uzunluğu azalmıştır. Sonraki durum sagittal ve vertikal komponentler arasında etkileşimi sunar. McNamara'nın sefalometrik değerlendirme metodu (24), ortodontistlerin Sınıf II maloklüzyonun maksiller fazlalıktan çok mandibular yetersizlik kaynaklı olduğunu sanmalarına yol açmıştır. Kısa alt yüz uzunluğu ve derin bir kapanışı olan mandibulanın geride konumlanmaya zorlandığı bir hasta Sınıf I oklüzyona sahip olabilir. Bu bireylerin "maskelenmiş" Sınıf II iskeletsel paterne sahip olduğu söylenebilir.

(4) Mandibular dişsel yetersizlik: Bu durum dişlerin küçük veya eksik ya da her ikisinin kombinasyonundan kaynaklanır. Dişlerin yetersiz ancak mandibulada distalde konumlandığı dentisyonlar için mümkündür. Sınıf II maloklüzyonlarda maksiller keser protrüzyonu ile beraber bu durum, çoğunlukla parmak emen kişilerde görülür.

#### **4.2. Sınıf II Maloklüzyonun İskeletsel, Dişsel ve Yumuşak Doku Özellikleri**

Maloklüzyonların iskeletsel sınıflandırmasının yapılması sefalometrik analizler ile mümkün olmuştur. Sefalometrik analizler, hastanın kraniyofasiyal iskeletinin karakterizasyonu için indikatörler sağlar (25). Steiner'ın 1953 yılında çene ilişkilerinin anteroposterior yönde sınıflandırılmasına olanak sağlayan sefalometrik analiz yöntemi

geliştirmesi ile birlikte ön kafa kaidesi (S-N) referans düzlem alınarak, maksilla (A) ve mandibulanın (B) ilişkisi ANB açısına göre iskeletsel olarak sınıflandırılmıştır. Steiner'a göre ANB açısı 0°-4° arasında olanlar iskeletsel Sınıf I, 4°'den büyük olanlar iskeletsel Sınıf II ve 0°'den küçük olanlar iskeletsel Sınıf III olarak tanımlanmıştır (26).

Anteroposterior iskeletsel uyumsuzluğa sahip Sınıf II vakalar genellikle maksilla ve mandibular arasındaki bozuk ilişkiyi yansıtabilecek derecede büyük bir ANB açısı ve Wits değerine sahiptir. Anteroposterior iskeletsel uyumsuzluklara uzun veya kısa anterior yüz gibi vertikal uyumsuzluklar da eşlik edebilir (6).

Sınıf II maloklüzyon paterninin mandibular retrüzyon kaynaklı olduğunu belirten çalışmalar olduğu gibi (5, 27), maksiller fazlalıkla bereber normal mandibula kaynaklı olabileceğini ortaya koyan çalışmalar da vardır (25).

Anormal kas paternleri her tip Sınıf II maloklüzyon ile ilişkili olabilir. Sınıf II Bölüm 1'de artmış overjet, alt dudağın maksiller ve mandibular keserler arasında konumlanarak overjetin idamesine veya şiddetlenmesine sebep olabilir. Buna ek olarak, yutma sırasında anormal mentalis kas aktivitesi ve atipik buksinatör aktivitesi ile beraber kompensatuvar dil fonksiyonu ve pozisyonu, maksiller posterior segmentlerin daralması, maksiller keserlerin protrüzyonu ve maksiller keserler bölgesinde diastema oluşumu, mandibular keserlerin anormal inklinasyonu gibi dentofasiyal yapılarda değişikliklere sebep olabilir (6, 28).

#### **4.3. Sınıf II Maloklüzyonun Epidemiyolojisi**

Oklüzal ilişkilerin veya maloklüzyonların prevalansını gösteren çalışmalar 1970'li yıllarda başlamıştır (7). 1988'den 1991'e dek yaklaşık 7000 bireyin incelendiği, Amerika'da yapılan National Health and Nutrition Estimates Survey III (NHANES III)'e göre, overjetin 5 mm ve daha fazla olduğu Sınıf II maloklüzyon, çocukların %23'ünde, gençlerin %15'inde ve erişkinlerin %13'ünde tespit edilmiştir (7, 29).

Ülkemizde yapılmış olan epidemiyolojik çalışmalarda Sınıf II maloklüzyon yüksek prevalansa sahiptir (30-32). Sarı ve ark. (30), 1602 bireyi değerlendirmiş ve %28.07'sinin Sınıf II maloklüzyona sahip olduğunu belirlemiştir. Gelgör ve ark. (31), Orta Anadolu'da 2329 birey üzerinde yaptıkları çalışmada, en yaygın maloklüzyonun Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon (%40) olduğunu ortaya koymuşlardır. Çelikoğlu ve ark'nın (32), 1507 ortodontik hasta üzerinde yaptıkları araştırma, bu örneklemin

%28.9'unun Sınıf II Bölüm 1 ve % 9.4'ünün Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip olduğunu belirlemiştir.

#### **4.4. Sınıf II Maloklüzyonun Etiyolojisi**

Ortodontide koruyucu tedavilerin perspektifini ve potansiyelini anlamak için, maloklüzyon etiopatolojisini çalışmak önemlidir (33). Ayrıca, maloklüzyonun etiolojisini bilmek, tedavi sonrası muhtemel relapsı önlemek için gereklidir (7).

Diş düzensizlikleri ve çene uyumsuzlukları, genetik, epigenetik ve çevresel faktörlerin kombinasyonundan kaynaklanan gelişimsel durumlardır. Çoğu vakada, maloklüzyon ve dentofasiyal deformite patolojik süreçler sebebiyle değil, içsel ve dışsal faktörler nedeniyle normal gelişimin bozulması yüzünden meydana gelir. Normal oklüzyondan sapmalar, büyüme ve gelişimi etkileyen birçok faktörün kompleks etkileşimi sebebiyle oluşur. Böyle durumlarda spesifik bir etiyolojik faktör belirlemek imkansızdır (23). Belirli bir çevresel faktörün fenotip üzerindeki etkisi, genetik altyapıya bağlı olarak değişir (34). Sınıf II maloklüzyonların etiyolojisi multifaktöriyel olarak değerlendirilir (6). Proffit ve ark. (7), maloklüzyonların oluşumuna sebep olan etiyolojik faktörleri; spesifik nedenler, genetik etkiler, çevresel etkiler ve bu faktörlerin etkileşimi olarak belirlemiştir.

#### **Genetik, ırksal ve ailesel özellikler**

Kişinin ne kadar ve ne zaman büyüyeceğinin temel kontrolü genlerde yer alır. Büyüme potansiyeli genetikdir. Büyümenin fiili sonucu ise genetik potansiyel ile çevresel faktörler arasındaki etkileşime bağlıdır (35).

Genetik karakteristikler tekrarlamaya eğilimlidir; örneğin tek ebeveynden ya da her iki ebeveynden gelen kalıtsal özellikler, çocuklarda benzer ya da modifiye karakteristikler meydana getirebilir (6). Ayrıca, bir populasyonda gen havuzunun karışımı ile yeni bir özellik meydana gelebilir ya da var olan özelliklerin ekspresyon sıklığı değişebilir (6, 36, 37). Kraniyofasiyal komplekste gelişen anomalilerde genetiğin katkısını destekleyen en iyi kanıt, aile ve ikiz çalışmalarından elde edilen verilerdir (38). Lundström (37) , monozigot ikizlerin %68'inde, dizigot ikizlerin %24'ünde Sınıf II maloklüzyon uyumu gözlemlemiştir. Horowitz ve ark. (39), yetişkin tek yumurta ve çift yumurta ikizleri ile yaptıkları çalışmada, ön kafa kaidesi, mandibular uzunluk ve alt yüz yüksekliği varyasyonlarında güçlü bir kalıtsal unsur bulmuşlardır.

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonda belirli parametrelerin kalıtsallığını saptamak adına birçok kapsamlı sefalometrik çalışma yürütülmüştür (40-42). Bu araştırmalar, Sınıf II hastaların Sınıf I hastalara kıyasla daha küçük ve kısa mandibula boyutu ile beraber daha retrüze bir mandibulaya sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıca bu çalışmalar, Sınıf II Bölüm 1 için polijenik kalıtsallık konseptini desteklemektedir (42). Polijenik model; fenotipik ekspresyona, küçük ilave etkilerle genetik yatkınlık sağlayan bir dizi genler anlamına gelmektedir. Bu maloklüzyonun oluşumunda çevresel katkıların varlığı da mevcuttur. Dil ve dudakları da içeren farklı kas basınçları, maksiller keserlerin proklinasyonunu veya alt keserlerin retroklinasyonunu arttırırken, maksiller ve mandibular keserler arasında artmış overjet olarak tanımlanan geniş bir horizontal mesafe yaratabilir (42).

### Çevresel Etkiler

Etiyolojik faktörlerin anomali oluşturması için; bir ya da birkaç tanesinin, belli bir süre boyunca ortodontik bölgelere etki etmesi gerekir (21). Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun meydana gelmesinde etkili olan çevresel faktörler şunlardır:

*Parmak emme ve diğer oral alışkanlıklar:* Parmak emme sırasında ortaya çıkan basınçlar; üst kesici dişlerde protrüzyon ve diastema, üst çene alveol kemiği ve diş kavsinde daralma, damakta derinleşme, alt kesici dişlerde retrüzyon ve çapraşıklık, bazen açık kapanış meydana getirebilir. Alışkanlığın devamı, alt çene gelişimini inhibe ederken, üst çeneyi öne doğru büyümesi için stimüle edebilir (21). Gois ve ark. (43), yaşları 3-6 arasında değişen 300 okul öncesi çocuk üzerinde yapmış oldukları araştırmada, parmak ve emzik emmenin maloklüzyon varlığı ile direkt olarak ilişkili olduğunu bulmuşlardır.

*Dil itimli yutkunma:* Dil ucunun yutkunma sırasında keser dişler arasına girerek basınç uygulaması şeklindeki yutkunma modelidir. Ancak dil itimli yutkunmanın keser protrüzyonuna veya açık kapanışa neden olduğunu söylemek yanlış olur. Hastanın dili, dinlenme anında olması gereken yerden daha önde konumlanıyorsa, oluşan hafif basıncın sürekliliği dişlerin vertikal veya horizontal konumlarını etkileyebilir (7).

*Solunum paterni:* Solunumun çeneler ve dişler üzerine etki edebilmesi için öncelikle postürde değişime sebep olması ve sonrasında yumuşak dokulardan kaynaklanan uzun süreli basınçların değişimi gereklidir. Normal solunum paterni olan



burun solunumu yerine ağız solunumu yapan bireylerde, mandibula ve dil aşağıda konumlanır ve baş geriye doğru gider. Bu postural değişimler meydana gelirse, yüz uzunluğu artar, posterior dişler fazla erüpte olur, ramusta vertikal bir büyüme olmazsa, mandibula aşağı ve geri yönde rotasyona uğrar. Açık kapanış meydana gelir ve overjet artar, gergin yanaklardan kaynaklanan artmış basınçla maksiller dental ark daralır. Ağız solunumunun sebebi, kronik solunum yolu tıkanıklıkları (kısmi ya da total nazal tıkanıklık, büyük farengial tonsiller veya adenoidler, burun mukozasının uzun süreli inflamasyonuna yol açan alerji ya da kronik enfeksiyonlar) veya alışkanlık olabilir (7).

*Çocukluk çağında fiziksel travmaya maruz kalma:* Mandibulanın kondiler boynu hassastır ve çocukluk çağında sıklıkla bu bölgede kırılma görülür. Kondiler çıkıntı, erken dönem kırıklardan sonra rejenere olabilir; ancak rejenerasyon gerçekleşmeyen mandibulada, büyüme kısıtlanacağı için asimetrik yüz, Sınıf II maloklüzyon, kraniofasiyal mikrosomi gelişebilir (7).

#### **4.5. Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyonun Tedavi Seçenekleri**

Sınıf II hastalar, çoğunlukla vertikal dental ve/veya iskeletsel uyumsuzlukla çakışan normal bir iskeletsel paterne, maksiller protrüzyona veya mandibular retrüzyona sahip olabilir. Sonuç olarak, hastada teşhis edilen uyumsuzlukların düzeltilmesi planlanmalıdır (6). Sınıf II Bölüm 1 hastaların tedavi planından önce bazı faktörler değerlendirilmelidir (1). Bu faktörler şunlardır:

Hastanın yaşı: Fasiyal büyüme ile iki şekilde ilişkilidir. Birincisi daha fazla yüz büyümesinin beklenip beklenmediği, ikincisi daha fazla büyüme bekleniyorsa lehte ya da aleyhte olup olmadığıdır. Artmış yüz yüksekliğine sahip ve mandibulanın geriye rotasyon yaptığı hastalarda keser ilişkisini düzeltmek; anteroposterior ilişkideki uyumsuzluk büyüme ile şiddetleneceği ve alt yüz bölgesindeki artış dudak yetersizliğine sebep olabileceği için, stabilite açısından zayıf bir prognoza sahip olabilir. Yetişkin hastalarda ise, büyüme atağının olmaması tedavi seçeneklerini kısıtlar. Ortodontik tedavi gören bu hastalarda overbite'ı azaltmak zordur (1).

Tedavinin zorluğu: Tedavinin zorluğunda ana belirleyici unsur, iskeletsel paterndir. Belirgin anteroposterior uyumsuzluk ve/veya önemli artmış ya da azalmış vertikal iskeletsel oranlar, başarılı bir sonuç için dikkatli bir değerlendirmeye, tecrübeli bir ortodontiste ve muhtemelen cerrahi müdahaleye ihtiyaç duyarlar (1).

Overjeti azaltmanın muhtemel stabilitesi: Yumuşak dokular, stabilitenin temel belirleyicisidir. Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun oluşmasına katkıda bulunan faktörler belirlenmeli ve tedaviyle modifiye edilme veya düzeltilme olasılıkları değerlendirilmelidir. Uygun dudak kapanması (anterior oral seal) tedavi ile elde edilemeyecekse, tedavi gerekliliği, uzatılmış retansiyon fazı veya cerrahi müdahale seçeneği değerlendirilmelidir (1).

Hastanın yüz görünümü: Bazı vakalarda profilin değerlendirilmesi, alternatif iki tedavi modu arasında seçim yapılmasında yardımcı olur. Örneğin, retrüziv mandibulaya bağlı bir iskeletsel Sınıf II paternde, üst bukkal segmentlerin headgear ile distale hareketine karşın fonksiyonel aparey tedavisi tercih edilebilir. Ayrıca profil, orta şiddetteki çapraşıklığın çekimli tedavi ile çözülmesi konusunda verilecek kararda da etkilidir. Ortodontik tedavinin tek başına yeterli olduğu bazı durumlarda, fasiyal görünümün kötü olmasına ve artmış overjete razı olunmayacaksa, cerrahi seçeneği tercih edilebilir. Bu senaryoya yol açabilecek özellikler, geniş bir nasolabial açı veya aşırı üst keser görünümüdür (1).

Artmış overjetli orta şiddette veya şiddetli bir Sınıf II iskeletsel patern için üç muhtemel tedavi yaklaşımı vardır (1, 7, 35, 44, 45):

1. Prepubertal ve pubertal dönemde büyüme modifikasyonu,
2. Pubertal dönem sonrası ortodontik kamuflej tedavisi,
3. Erişkin bireylerde cerrahi tedavi.

#### **4.5.1. Prepubertal ve Pubertal Dönemde Büyüme Modifikasyonu**

Büyüme modifikasyonunun amacı; hastanın geri kalan fasiyal büyümesini modifiye etmek yoluyla çenelerin boyutunu ve pozisyonunu uygun olacak değiştirerek, bozuk olan iskeletsel ilişkilerini değiştirmektir (35). Sınıf II maloklüzyonu büyüme modifikasyonu ile tedavi etmek ideal olandır; çekimli tedavi ve cerrahi tedavi ihtiyaçlarını büyük oranda azaltır (23, 35). Hastanın ortopedik apareyi kullanmak istememesi, geriye istenenden çok daha az fasiyal büyüme miktarının kalması veya iskeletsel bozukluğun çok şiddetli olması sebebiyle diğer tedavi seçenekleri düşünülebilir. İskeletsel Sınıf II maloklüzyonun büyüme modifikasyonu ile tedavisinde üç tür aparey kullanılır. Bunlar ağız dışı apareyler, fonksiyonel apareyler ve interark

elastik traksiyonudur (35). İskeletsel Sınıf II malokluzyonlarda fonksiyonel ortopedik tedavinin hedefleri; ortognatik bir profilin oluşturulması, mandibular retrognatinin azaltılması ile normal bir okluzyonun elde edilmesi ve fasiyal profilin iyileştirilmesidir (8).

#### **4.5.2. Pubertal Dönem Sonrası Kamufraj Tedavisi**

Dental kamufraj tedavisinin amacı, ortodontik tedaviyle dişlerin dizilimlerini değiştirip iskeletsel malokluzyonu maskeleyerek, kabul edilebilir bir dental okluzyon ve fasiyal estetik sağlamaktır. Kamufraj tedavisi ile iskeletsel uyumsuzluk düzeltilemez. İhtiyaç duyulan primer diş hareketleri, üst keser dişlerin retraksiyonu ve alt keser dişlerin protrüzyonu ile overjetin azaltılması ve bukkal oklüzyonun düzeltilmesidir. Mandibular keserlerinin protrüze olmasıyla doğal bir kompanzasyona sahip olan hastalar dental kamufraj için zayıf adaylardır; çünkü dişsel kamufraj iskeletsel uyumsuzluk için dental kompanzasyon yaratmayı ya da dental kompanzasyonu arttırmayı hedefler.

Dental kamufraj için uygun vakalar, yeterli fasiyal büyüme potansiyeli kalmamış olan adölesan dönemin sonunda bulunan veya erişkin bireylerdir. Kamufraj tedavisi, çekimli ya da çekimsiz olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Çekimli tedavi, maksiller birinci premolarların çekilerek overjet kontrolünün sağlandığı; gerektiği durumlarda da alttan birinci ya da ikinci premolar dişlerin çekilmesi ile normal molar ilişkisinin kurulduğu tedavi biçimidir. Çekimsiz tedavi, üst keserleri retrakte ederek overjeti azaltmak amacıyla maksiller arkta yer elde edilmesi kaidesine dayanır. Bunun için ağız içi ya da ağız dışı apareylerle distalizasyon yapılabilir (35).

#### **4.5.3. Erişkin Bireylerde Cerrahi Tedavi**

Büyüme modifikasyonu veya kamufraj tedavisi yapılamayan, büyüme potansiyeli olmayan veya çok az olan iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip olan hastalarda çenelerin ve dentoalveolar segmentlerin ortognatik olarak konumlandırılmasıdır (7). Bazı hastalarda maksiller keserlerin retraksiyonu sonucu; retrüziv üst dudak, daha ön planda bir burun, artmış nasolabial açı ve linguale inkline maksiller keserlerle karakterize bir gülüş meydana gelir. Estetik olmayan bu fasiyal görünüm sebebiyle cerrahi seçeneği değerlendirilmelidir. Ayrıca, dişler olması gereken konumlara alındığında şiddetli iskeletsel uyumsuzlukla beraber aşırı overjet halen varlığını

koruyorsa; aşırı çapraşıklık varlığında çekimli tedavi yapıldığında Sınıf II maloklüzyonu kompanse etmek için (maksiller keser retraksiyonu veya mandibular keser protrüzyonu) hiç yer kalmıyorsa cerrahi seçeneği düşünülmelidir (35).

#### **4.6. Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyonda Tedavi Zamanlaması**

Sınıf II maloklüzyonun optimal zamanlaması hakkındaki karar; tedaviye erken dönemde başlama ya da adölesan büyüme atılımı ve daimi dişlenmeyle beraber başlama konusu ile ilgidir (46). Sınıf II maloklüzyonun tedavisi, preadölesan (8-11 yaş) ve adölesan (12-15 yaş) dönem olmak üzere iki ayrı dönemde yapılabilir. Erken tedavi olarak da adlandırılan ve preadölesan dönemde başlayan tedavilerin ilk aşamasında kesicilerin seviyelenmesi, molar kapanışın ve overjet ile overbite ilişkisinin düzeltilmesi hedeflenir. Bunu takiben adölesan dönemde ikinci bir tedavi ile oklüzyon düzeltilir ve tedavi bitirilir. Geç dönem olarak adlandırılan tedavide ise tüm düzeltmeler adölesan dönemde yapılır (47, 48). Uygulanacak tedavinin hangi dönemde olması gerektiği konusunda literatürde fikir ayrılıkları vardır.

Süt dişlenme ya da erken karışık dişlenmede yapılan erken tedavi, doğal kuvvetleri normal fonksiyona getirmeyi amaçlamaktadır (22). Birçok klinisyen daimi dişler sürmeden önce iskeletsel, kassal ve dentoalveolar anormaliteleri engellemenin ya da modifiye etmenin peşindedir (23). İki fazlı tedavi daha uzun sürdüğünden ve tedavi maliyetini arttırdığından, tercih edildiğinde bunlara değecek derecede hastaya faydalı olmalıdır. Erken müdahalenin yararları; hastanın büyüme potansiyelini efektif olarak kullanmak, artmış overjetle ilişkili keser travmalarından kaçınmak, çekimli ve cerrahi tedaviye olan ihtiyacı azaltmak, iatrojenik etkilerin riskini azalmak, hasta kooperasyonunu iyileştirmek ve daha stabil sonuçlar elde etmektir (22, 46, 49-52). Tartışmalar tedavinin ne kadar erken uygulanması gerektiği konusuna yönelmiştir. Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun erken tedavisi üzerine klinik deneyler, tek fazlı tedavinin geç çocukluk çağına başlaması gerektiğinde hemfikirdir. En uygun zaman, geç karışık dişlenmede süt ikinci molarların kaybedilmeden hemen öncesine denk gelmektedir. İki fazlı tedavide ilk faz, karışık dişlenmede tamamlanır, ikinci faz ise daimi dişlenmede uygulanır. (22).

Koroluk ve ark. (50), Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun erken tedavisinin keser travmasıyla olan korelasyonunu araştırdıkları çalışmalarında, travmaya uğramış

maksiller keserlerde oluşan hasarın genellikle minor olduğunu ve düşük maliyetli tedavi ile iyi bir uzun dönem prognozu sergilediklerini belirtmektedirler. Daimi dentisyona kadar beklenen hastalar ile erkenden tedavisine başlanan hastalarda travmaya maruz kalma oranları benzer bulunmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre, erken dönemde yapılan büyüme modifikasyonu travma üzerinde etkili olmakla beraber, maksiller keserlerin erüpsiyonundan hemen sonra tedaviye başlanmalıdır. Erken başlayan tedavi maliyetinin, oluşan hasarın onarımından daha pahalıya mal olabileceği ve beklenen sonucun iyi dengelenmesi gerektiğini de belirtmişlerdir.

Tulloch ve ark. (48), 7 mm ve üzeri overjete sahip 166 preadölesan üzerinde yaptıkları çalışmada, 15 ay boyunca rastgele seçtikleri üç gruptan ilkinde sadece gözlem yapmışlar, ikincisinde headgear ve üçüncüsünde fonksiyonel aparey (modifiye bionator) kullanarak hastaları tedavi etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda, erken dönem tedavi edilen grupta her ne kadar daha fazla bir iskeletsel büyüme beklense de, geç yaşta yapılan tek fazlı tedaviye kıyasla major değişiklikler meydana gelmemiştir.

Bremen ve Pancherz (53), Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun karışık ve daimi dişlenmede, erken ve geç dönem tedavisinin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında; daimi dişlenmede yapılan tedavinin karışık dişlenmede yapılan tedavilerden daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Bacetti ve ark. (54), Twin Blok apareyinin farklı iskeletsel maturasyon evrelerinde bulunan iki grup üzerinde meydana getirdiği iskeletsel ve dentofasiyal değişiklikleri değerlendirerek optimal tedavi zamanlamasını araştırdıkları yayında, bu tedavi için en iyi zamanın pubertal büyüme atılımı sırasında veya hemen sonrasında olduğunu bulmuşlardır. Pubertal büyüme atılımı sırasında veya hemen sonrasında yapılan tedavi ile molar düzeltiminin daha fazla iskeletsel etkiyle gerçekleştiği, total mandibular uzunlukta ve ramus yüksekliğinde daha fazla büyümenin meydana geldiği, kondiler büyümenin daha posterior yönde olduğu ortaya konulmuştur.

O'Brien ve ark. (55), Twin Blok apareyinin erken tedavi etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada, 8-9 yaşında Twin Blok apareyi ile tedavi edilen çocukların, ortalama 12.4 yaşında tedavisine başlanana göre hiçbir üstünlüğü bulunmadığını tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, kontrol seanslarındaki artış ve aparey kullanım süresinin uzamasına göre erken tedavi maliyeti arttırmıştır.

#### 4.7. Fonksiyonel Ortopedik Tedavi

Dentofasiyal ortopedi; sadece dişsel ilişkiyi düzeltmeyi hedefleyen ortodontik tedaviden farklı olarak; stomatognatik sistemdeki dişsel, ortopedik, fasiyal ilişkiyi ve fasiyal balansı iyileştirmeyi amaçlayan tedavi biçimidir. Belirgin iskeletsel uyumsuzlukların tedavisi için ortodonti, dentofasiyal ortopedi ya da maksillofasiyal cerrahi ile beraber yürütülmelidir. Ortopedik tedavide, anormal kas ve çene ilişkilerini düzeltmek için fonksiyonel apareyler kullanılır, böylece fonksiyon geliştirilerek fasiyal balans düzeltilir (10).

Fonksiyonel ortopedik tedavi ile büyüme modifikasyonu yapabilmek için ağız dışı apareyler (headgearler), fonksiyonel apareyler ve ağız dışı+fonksiyonel aparey kombinasyonu kullanılabilir. Maksiller fazlalığı olan hastalarda, üst çenenin öne doğru büyüme ve gelişimini sınırlandırmak amacıyla headgear kullanılabilir (21).

Fonksiyonel tedavide, mandibulanın sagittal ve vertikal yöndeki konumu fonksiyonel apareyler aracılığı ile değiştirilerek bir takım kas kuvvetleri oluşturulur; bu kas kuvvetleri dentisyon aracılığı ile bazal kemik kaidesine yönlendirilerek mandibulanın fonksiyon ve pozisyonu iyileştirilmeye çalışılır (56). Fonksiyonel apareylerin birçoğu, mandibular kondillerin glenoid fossada aşağı ve öne fonksiyonel yer değiştirmesiyle mandibulanın öne büyümesini arttırmak üzere dizayn edilmiştir. Bu durum, mandibulayı destekleyen kasların yukarı ve geri çekişiyle dengelenmiştir. Böylece maksillaya göre mandibulanın pozisyonunu iyileştirmek için, temporomandibular eklemin artikular yüzeylerinde adaptif remodeling meydana gelebilir (10, 44, 57).

Woodside (58), fonksiyonel apareylerin sınıf II malokluzyon tedavisindeki etki mekanizmalarını şu şekilde özetlemiştir:

1. Dentoalveolar değişimler,
2. Orta yüzün öne büyümesinin sınırlandırılması,
3. Büyüme gelişim çağındaki bireylerde, mandibulanın büyümesinin normal kapasitesinin ötesine itilmesi,
4. Kondilin yukarı ve öne doğru olan büyümesinin posteriora yönlendirilmesi,
5. Ramus formunun rotasyonu,

6. Aşağı ve öne olan mandibular büyümenin horizontal eksene kaydırılması,
7. Nöromüsküler anatomi ve fonksiyondaki değişimler sonucu kemik yeniden yapımının uyarılması,
8. Glenoid fossa konumunda daha öne ve yukarı pozisyona doğru gerçekleşen adaptif değişimler sağlanmasıdır.

Son yıllarda üç temel teori, kraniyofasiyal büyümenin etkenlerini açıklamaya çalıştı. Bunlar (7):

1. Diğer dokularda olduğu gibi kemik, kendi büyümesinin temel etkenidir.
2. Kemik; ikincil ve pasif olarak yanıt verirken, iskeletsel büyümenin temel etkeni kıkırdaktır.
3. İskeletsel unsurların içinde bulunduğu yumuşak doku matriksi, büyümenin birincil etkenidir. Kemik ve kıkırdak, ikincil olarak takip eder.

Teoriler arasındaki en büyük fark, genetik kontrolün ifade edildiği yerdir. İlk teoride genetik kontrol direkt olarak kemikte ifade edilir; bundan dolayı onun lokusu periosteumdur. İkinci teoride, genetik kontrolün ifade edildiği yer kıkırdaktır. Kemik ise pasif olarak tepki verir. İndirekt genetik kontrol, kaynağı ne olursa olsun epigenetik olarak adlandırılır. Üçüncü teori, genetik kontrolün iskelet sistemi dışına büyük oranda aracılık ettiğini ve hem kemik hem de kıkırdağın büyümesinin epigenetik olarak kontrol edildiğini varsaymaktadır. Çağdaş düşünceye göre, gerçek, ikinci ve üçüncü teorilerin sentezinde bulunurken; ilki, 1960'lara kadar egemen olan bakış açısı olsa da, büyük oranda bırakılmıştır (7).

#### **4.7.1. Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması**

Ortodontide fonksiyonel aparey, ilk olarak 1879'da Norman W. Kingsley tarafından kullanılmıştır. Kingsley'in 'bite jumping' apareyi, hareketli fonksiyonel apareylerin öncüsü olarak düşünülebilir. Kingsley, apareyden 'Bu obje; alt keserleri ilerletmek için değil; aşırı çene geriliğinin söz konusu olduğu vakalarda kapanışı değiştirmek veya atlatmak içindir' diye bahsetmiştir (59). Sınıf II fonksiyonel apareyler temelde, preadölesan ve adölesan dönemdeki çocuklarda mandibulayı ilerleterek ve aşağı doğru yönlendirerek büyüme modifikasyonu sağlayan hareketli ya da sabit olan apareylerdir (7).

Herbst, Forsus apareyi, Twin Force aygıtı, MARA, Jasper Jumper sabit fonksiyonel apareylerden en çok kullanılanlardır (7). Hareketli fonksiyonel apareyler ise aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır.

#### **4.7.1.1. Hareketli Fonsiyonel Apareylerin Sınıflandırılması**

Dört sınıfa ayrılırlar (7):

1. Pasif Diş Destekli Hareketli Apareyler: Bu apareylerin zemberek veya vidalardan kuvvet üretme gücü yoktur; tedavi etkileri yumuşak doku gerilimi ve kas aktivitesine bağlıdır. Bionator, Twin Blok ve Herbst apareyleri bu gruba örnektir.

2. Aktif Diş Destekli Hareketli Apareyler: Dişlere kuvvet uygulayan zemberek ve ekspansiyon vidaları içeren aktivatör ve bionatörün modifikasyonları bu gruba dahildir.

3. Doku Destekli Hareketli Apareyler: Bu gruba dahil olan tek aparey Frankel fonksiyonel regülatör apareyidir. Mümkün olduğunca apareyin dişler ile temasından kaçınılır. Dentisyon üzerindeki yanak ve dudaklardan kaynaklanan yumuşak doku baskılarının kaldırılmasıyla, arklar genişler, aynı zamanda çene büyümesi de devam eder.

4. Hibrit Hareketli Apareyler: Fonsiyonel apareylerin çene asimetrisinin tedavisi gibi özel ihtiyaçları karşılayacak şekilde modifiye edilmiş versiyonlarıdır.

#### **4.8. Twin Blok Apareyi**

Twin Blok apareyi, William J. Clark tarafından 1977 yılında geliştirilmiş olup ortodonti kliniğinde rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır (10). Chadwick ve ark. (9), İngiltere’de myofonksiyonel aparey kullanımı hakkında yaptıkları anket çalışmasında en çok tercih edilen apareyin Twin Blok apareyi olduğunu belirlemişlerdir. Aktivatör, monoblok, bionator, Frankel gibi kullanım sırasında hasta konforunu azaltan aygıtlara göre son yıllarda Twin Blok aygıtı daha popüler hale gelmiştir. Bu apareyin geliştirilmesindeki amaç; basit, kolay kullanılan ve estetik olarak kabul edilebilir bir aparey kullanarak fonksiyonel mandibular protrüzyona verilecek büyüme cevabını maksimize etmektir (10).

Twin Blok apareyi, diğer hareketli fonksiyonel apareylere göre daha tolere edilebilir bir apareydir (60-62). Birbirinden bağımsız alt ve üst iki parçadan oluştuğundan, alt çenenin öne ve yana hareketlerine izin verir. Anterior bölgede akrilik



bir bölümü olmadığı için estetik ve hastalar anlaşılır şekilde konuşabilir (10, 60). Tam zamanlı kullanım için tasarlanmış bir apareydir; genellikle spor aktiviteleri haricinde kullanılır. Hasta, apareyini yemek yerken de kullanabilir (10, 63). Ancak bazı araştırmacılar, çürük riskinden dolayı yemek yerken apareyin çıkarılmasını önerirler (54, 61, 64). Apareyin kullanılmaya başlandığı ilk hafta üst parça yapıştırılarak, hasta kooperasyonu artırılabilir gibi tüm tedavi boyunca sabit olarak da kullanılabılır. Tedavi esnasında hastanın sabit mekaniklerle tedavisine başlanabilir (10). Üst çeneye eklenecek genişletme vidasıyla ekspansiyon yapılabilir. Apareyin klinik uygulaması kolaydır. Aşırı overjete sahip hastalarda (>10 mm), aynı aparey tekrar aktive edilebilir. Artmış veya azalmış yüz yüksekliği olan hastalarda, belli protokollerle vertikal boyutun kontrolü sağlanabilir. Karışık ve daimi dişlenmede kullanılabilir, ayrıca yetişkin hastalarda temporomandibular eklem sorunlarında ve uyku apnesi vakalarında mandibular ilerletme apareyi olarak kullanılabilir (10).

#### **4.8.1. Tasarımı**

Twin Blok apareyi; alt ve üst iki parçadan oluşan, bu parçalar üzerindeki okluzal ısırma bloklarının ön kısmında bulunan akrilik eğimli düzlemler aracılığıyla mandibulayı protruziv kapanışa getiren diş doku destekli bir apareydir (7, 10). Üst parçasında; birinci daimi molar dişlerde Adams kroşe, birinci ve ikinci küçük azı dişler arasında konumlanmış damla kroşe, vestibül ark ve oklüzal ısırma blokları mevcuttur. Alt parçada, birinci daimi küçük azılarda Adams kroşe, ön keserlerin arasında Ball kroşe ve birinci mandibular molarların mesialine kadar uzanan eğimli oklüzal ısırma blokları mevcuttur. Gerekli durumlarda ekspansiyon vidası ve diş hareketi için zemberekler eklenerek modifikasyonlar yapılabilir (10).

Akrilik eğimli düzlemler, mandibulayı önde ve aşağıda konumlandırarak rehberlik mekanizması oluşturur. Aparey ağızdayken, hasta alt çenesini almış olduğu distal pozisyonda kapatamaz; mandibula eğimli düzlemlerle kendisini protrüze kapanışa adapte eder. Distal oklüzyonun istenmeyen kuspal kontakları, maloklüzyonun düzelmesi ve distal fonksiyonel pozisyona hapsedilmiş mandibulanın serbest bırakılması için olumlu protriyoseptif kontaklarla değiştirilir (10).

Alt ve üst ısırma bloklarında bulunan akrilik eğimli düzlemlerin oklüzal düzlemle yaptığı açı, zaman içinde 90°'den 45°'ye değişmiş ve en sonunda 70° açı oluşturacak

şekilde biçimlenmiştir. 1989'da Trenouth (65), bloklar üzerinde 70°'lik eğimli yüzeyler kullanarak ileri refleks postür konseptini tanıtmıştır. Dişler yutkunma, konuşma ve çiğneme sırasında temas etmekte; günün büyük bölümünde mandibula rest pozisyonunda durmaktadır. Bloklardaki 70°'lik eğim, mandibula rest pozisyonunda iken bile sahte bir önde kapanış yaratmaktadır. Bunun nedeni, Posselt'in mandibular hareket üzerinde gösterdiği gibi ağız açılırken, menteşe eksenine oklüzal düzlemin yaklaşık 70° açı yapmasıdır (66, 67). Bu durum, mandibulanın 24 saat boyunca önde konumlanmasına; çiğneme sistemi rest pozisyondayken de fonksiyonda olmasına olanak sağlar (66, 68).

Twin Blok aparatının yapım aşamasında mumlu kapanış alımını Clark şu şekilde tarif etmiştir: Overjeti 10 mm'ye kadar olan hastalarda, 2 mm interinsizal aralıkla baş başa kapanışa kadar aktivasyon yapılabilir. Bu kapanış, hastanın önde konumlandırılmış mandibulasını kolayca tolere etmesini sağlar. 10 mm'den daha fazla overjeti olan hastalarda önce bir miktar öne alma gerçekleştirilir, daha sonra ısırma bloklarına yapılacak eklerle aparat tekrar aktive edilir. İlk aktivasyon 7-10 mm kadar olmalıdır; daha sonra keserler baş başa gelecek şekilde tekrar aktivasyon yapılır (10). Shah ve Sandler (69), Twin Blok aparatı için nasıl kapanış alınması gerektiğini anlattıkları yayınlarında, premolarlar bölgesinde 7-8 mm açıklık olacak şekilde mum kapanış alınmasının, bu kalınlığın hastayı istenen öne alınmış mandibular pozisyonunda ısırma teşvik etmesidir. Baccetti ve ark.(54), posterior bite bloklar kısmında 5-7 mm açıklık olmasını tercih ederken; O'Brien ve ark. (70) yaklaşık 7-8 mm protrüzyon ve 7 mm bukkal açıklık olacak şekilde mum kapanış almışlardır.

#### **4.8.2. Tedavi Fazları ve Süreleri**

Twin Blok aparatı ile tedavi iki fazdan oluşmaktadır. Aktif fazda, anteroposterior ilişki düzeltilir ve doğru vertikal boyut oluşturulur. Bu fazın başarıyla tamamlanmasından sonra anterior ön eğik düzlemlerle üst hareketli aparat ile posterior dişler oklüzyona girene dek düzeltilen pozisyon korunur.

1. Aktif Faz: Aparatın, mandibulayı maksillaya göre Sınıf II kapanıştan Sınıf I oklüzyona taşıdığı, hızlı fonksiyonel düzelmenin sağlandığı safhadır. Ortalama 6-9 ayda, overjet normal keser ilişkisine getirilir ve distal oklüzyon düzeltilir. Vertikal boyut, oklüzal ısırma blokları ile sağlanır. Derin kapanışın tedavisinde, alt posterior

dişlerin erüpsiyonuyla dikey boyut arttırılabilir. Bunun için üst oklüzal düzlemin oklüzal yüzeylerinden kademeli olarak aşındırma yapılır.

Üst bloklar distooklüzal olarak alt molar dişlerin hızlıca erüpsiyonu için 1-2 mm açıklık bırakacak şekilde aşındırılır. Aşındırma miktarı daha fazla olduğunda; dil, lateral olarak yayılıp molarların erüpsiyonuna engel olabilir. Üst molarların üzerinde akrilik kalmayıp alt molarlarla kapanışa geçene dek aşındırma her seans yapılır. Açık kapanış hastalarındaysa bloklar aşındırılmaz; anterior dişlerin erüpsiyonuna izin verilerek overbite arttırılırken, posterior dişlerde blokların etkisiyle intrüzyon meydana gelir.

Aktif fazın sonunda, overjet, overbite ve distal oklüzyon tamamen düzeltilmiş olmalıdır. Bukkal segmentlerde premolar bölgede hafif bir açık kapanış olabilir (10).

2. Destekleyici Faz: 2-6 ay süren bu fazın amacı, bukkal segment oklüzyonu tamamen interdijitasyona geçene dek düzeltilmiş keser ilişkisini korumaktır. Hastaya, alt keser ve kaninleri tutan, anterior eğimli düzlemi olan vestibül arklı üst hareketli bir aparey kullanırılır. Bu aşamada Twin Blok apareyi kullanımı bırakılır. Ancak bukkal segmentler oklüzale geçerken, internal kemik remodelingine zaman tanımak için hareketli apareyin tam zamanlı olarak kullanılması gerekir.

*Retansiyon:* İki fazın tamamlanmasından sonra tedavi retansiyonla devam eder; oklüzyon tam olarak sağlanana kadar üst hareketli aparey 9 ay boyunca geceleri kullanırılır. Bukkal segment oklüzyonu sağlanmazsa, mandibular pozisyon stabil olmaz. Erken dönem tedavi edilmiş şiddetli Sınıf II vakalarda, monoblok tipi retainer, retansiyon amacı ile kullanırılabilir. Ortalama toplam tedavi süresi 18 aydır (10).

#### **4.8.3. Twin Blok Apareyi ile Meydana Gelen İskeletsel, Dentoalveolar ve Yumuşak Doku Değişimleri**

Fonksiyonel apareyler, teoride, alt çenenin hem sagittal ve vertikal olarak büyümesini stimüle eder ve hızlandırır; hem de kondiler kartilajdaki büyümeyi arttırarak mandibular pozisyonu değiştirirler (7, 71). Mandibula uzunluğunda artış (61, 72) ve kondiler büyüme miktarında değişimler (8, 73) bularak bu görüşü destekleyen çalışmalar olduğu gibi, mandibular büyümenin değiştirilemediğine dair araştırmalar (74-76) da vardır.

Twin Blok apareyinin ortopedik ve ortodontik etkileri şu şekilde sıralanabilir:

1. Mandibulayı kafa kaidesine göre daha ileride konumlandırarak mandibulanın sagittal yönde gelişiminin arttırılması (60, 61, 77, 78)
2. Maksillanın sagittal yöndeki gelişiminin sınırlandırılması (78-81)
3. Mandibular uzunlukta artış (60, 63, 77, 81-84)
4. Alt keser protrüzyonu, üst keser retrüzyonu (60, 77, 78, 82, 83)
5. Üst molarların distale hareketi, alt moların meziale hareketi (55, 60, 77, 82, 83)
6. Overjet ve overbite'ta azalma (63, 82, 85)
7. Fasiyal profilin iyileştirilmesi (23, 86-92)

Sidlauskas (78), Sınıf II Bölüm 1 hastaların tedavisinde Twin Blok apareyi kullandığı 34 hastadan oluşan grup ile Bhatia ve Leighton tarafından yayınlanan normal büyüyen hastalardan oluşan kontrol grubunu karşılaştırdığı bir araştırma yayınlamıştır. Tedavi etkileri, tedavi sonu değişimlerden normal büyüme değişimleri çıkartılarak elde edilmiştir. Mandibulada Art- Pog bazında Twin Blok grubunda 6.4 mm, kontrol grubunda 4.1 mm artış meydana gelmiştir. Overjet tedavi boyunca 4.9 mm overjet azalmıştır. Maksiller üst keserler 6.7 derece geriye tipping yapmışlardır; kontrol grubunda ise 2.4 derece proklinasyon meydana gelmiştir. Bu çalışma sonucunda, Twin Blok apareyinin klinik olarak anlamlı derecede mandibular uzunlukta (Art- Pog) artışa (net efekt 2.3 mm) sebep olduğu anlaşılmıştır. İskeletsel değişikliklere bağlı olarak Twin Blok grubunda overjetin anlamlı derecede azaldığı (net efekt 4.9 mm) gözlenmiştir. Apareyin alt keserlerin insizallerine yapılan akrilik uzantı, dentoalveolar tippingi azaltmış ve iskeletsel değişiklikleri maksimize etmiştir.

O'Brien ve ark. (55), Twin Blok apareyinin erken dönem tedavi etkinliğini değerlendirdikleri çok merkezli çalışmalarına, prepeak dönemdeki yaşları 8-10 yıl arası değişen toplam 174 birey dahil edilmiştir. Bir kısmı Twin Blok ile tedavi edilirken (73 kişi), tedavi edilmeyenler kontrol grubunu (74 kişi) oluşturmuştur. 27 hasta TB tedavisini bırakmıştır. TB apareyi 15 ay boyunca 24 saat kullanılmıştır. Twin Blok apareyi dental overjetin azaltılmasında, molar farklılıkların düzeltiminde ve malokluzyonun şiddetinin azaltılmasında başarılı bulunmuştur. Bu durum dental ve iskeletsel değişikliklerin kombinasyonu sonucu meydana gelmiştir. Overjetin düzeltimi

ile %27, molar değişimleri ile %41 oranında iskeletsel değişime katkıda bulunmuştur. İskeletsel değişim her ne kadar anlamlı bulunsa da (1.9 mm), bunun klinik olarak ne derece anlamlı olduğu tartışılır bulunmuştur. Araştırmacılar birçok randomize çalışmayı dikkate aldıklarında, fonksiyonel apareyler ile erken dönem tedavide klinik olarak anlamlı sonuçlar elde edilmediğini vurgulamışlardır. Overjet azaltımı ve molar ilişkinin düzeltiliminin daha çok dentoalveolar katkı ile gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Varlık ve ark. (90), Twin Blok ve aktivatör aparey tedavilerinin yumuşak doku profili üzerindeki etkilerini karşılaştırdıkları bir çalışma yayınlamışlardır. Çalışmaya 50 hasta (25 kız, 25 erkek, ort. yaş 11.9 yıl) dahil edilmiş, 25 bireyden (13 erkek, 12 kız; ort. yaş: 10.11 yıl) oluşan bir grup da kontrol grubu olarak alınmıştır. Aktivatör grubu apareylerini 9 ay (günde 12 saat) kullanırken, TB grubu 8 ay (tüm gün boyunca) kullanmış; kontrol grubundan da 8 ay arayla kayıt toplanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, TB ve aktivatör tedavisinden sonra anlamlı yumuşak doku değişimleri meydana gelmiştir. Her iki apareyde de mandibulanın ileri hareketini gösteren yumuşak ve sert doku değerleri açısından etkin bulunmuştur.

Baysal ve Uysal (92), Sınıf II Bölüm 1 mandibular retrognatili hastalarda Twin Blok ve Herbst apareylerinin yumuşak doku etkilerini değerlendirdikleri ve karşılaştırdıkları bir araştırma yapmışlardır. 60 hasta çalışmaya dahil edilmiş, 20 hastada TB apareyi kullanmış, 20 hastada Herbst apareyi uygulanmış ve 20 hasta kontrol grubu olarak kabul edilmiştir. Hastalar, Herbst ve TB apareyleri ile yaklaşık 16 ay tedavi edilmiştir. Çalışma sonucunda, yumuşak doku konveksitesi, H açısı ve labiomentel açı, kontrol grubuna kıyasla her iki grupta da azalmıştır. Mandibular yumuşak doku ölçümleri TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. TB grubunda yumuşak doku pogonion ve alt dudağın daha ileride konumlandığı gözlenmiştir.

Burhan ve Nawaya (93), Bite-Jumping apareyi (BJ) ve Twin Blok (TB) apareyinin meydana getirdiği dentoalveolar ve iskeletsel değişiklikleri karşılaştırdıkları randomize kontrollü bir çalışma yayınlamışlardır. Tedavi başında pubertal büyüme atılımında olan mandibular retrognatik Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip 44 hasta (22 erkek, 22 kız) bilgisayar tarafından randomize seçilip TB apareyi ya da BJA grubuna dahil edilmiştir. Yaşları 10.2-13.5 yıl olan bu hastalardan 4 kişi tedaviyi

bırakmıştır. Hastalar apareylerini 12 ay boyunca tam zamanlı olarak kullanmışlardır. Tedavinin sonucunda sagittal düzlemde benzer değişiklikler gözlenmiş, SNB’de anlamlı bir artış meydana gelmiştir. Maksillada anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Alt keserler prokline olurken, üst keserler retrüze olmuştur. Vertikal düzlemde, BJA grubunda mandibulada saat yönü rotasyon oluştururken, SN:MP açısı anlamlı düzeyde artmıştır. Aksine, TB aparey grubunda bu açı değişmemiştir. Benzer olarak, Jarabak oranı BJ grubunda anlamlı düzeyde azalırken, TB aparey grubunda anlamlı düzeyde artmıştır. Sonuç olarak her iki aparey de mandibular retrognatik iskeletsel Sınıf II hastaların tedavisinde önerilir. BJA saat yönü rotasyon istenen vakalarda, TB apareyi ise vertikal gelişimin kısıtlanması istenen vakalarda önerilir.

Cozza ve ark. (94), yapmış oldukları sistematik derlemede; fonksiyonel aparey ile tedavi edilmiş Sınıf II maloklüzyonlu bireylerin, tedavi görmemiş Sınıf II maloklüzyonlu bireylere göre alt çene büyümesinde fazlalık olup olmadığını, mandibular uzunluk üzerinde fonksiyonel apareylerin ortalama etkisinin klinik olarak anlamlı olup olmadığını, hangi fonksiyonel apareyin daha etkili olduğunu araştırmışlardır. Kriterlere uyan 22 makalenin %66’sı fonksiyonel aparey ile yapılmış aktif tedavinin sonucunda klinik olarak anlamlı olacak şekilde total mandibular uzunlukta, ilave uzama tespit etmiştir. Total mandibular uzunluktaki artışın, apareyin uygulanma zamanı ile yakın ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan fonksiyonel apareyler arasında en yüksek etkinlik katsayısına sahip olanın Herbst (0.28 mm/ay) apareyi olduğu tespit edilmiş, bunu Twin Blok (0.23 mm/ay) apareyi takip etmiştir.

Koretsi ve ark. (95), Sınıf II maloklüzyonlu hastalarda kullanılan hareketli fonksiyonel apareylerin (HFA) tedavi etkilerini değerlendirdikleri bir derleme yayınlamışlardır. Toplam 17 yayın dahil edildiği bu çalışmada, tedavi edilmemiş Sınıf II hastalarla tedavi edilenler karşılaştırıldığında; SNA açısında minimal bir azalma, SNB açısında minimal artış, ANB açısında küçük bir azalma meydana gelmiştir. Hareketli fonksiyonel apareyler, anlamlı dentoalveolar (özellikle üst keserlerin retroklinasyonları) ve yumuşak dokuda değişikliklere sebep olmaktadır. Twin Blok apareyi ile daha fazla iskeletsel değişim meydana geldiği saptanmıştır. HFA’ların iskeletsel etkileri, tedavi edilmemiş hastaların doğal büyümeleri ile kıyaslandığında minimal ve klinik olarak gözardı edilebilir olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, hareketli fonksiyonel apareylerin kısa dönem bulguları, tedavinin iskeletsel olmasından

çok dentoalveolar olmasına rağmen, Sınıf II malokluzyonun düzeltilmesinde etkili bulunmuştur.

#### **4.9. Ortodonti ve Kooperasyon**

Başarılı bir ortodontik tedavi pek çok faktöre bağlıdır. İstenen tedavi sonucunun elde edilmesinde klinisyenin bilgi ve becerisi çok önemli bir yere sahip olsa da hastaların ve ailelerinin kooperasyonu tedavide büyük bir rol oynamaktadır. Kooperasyon, Haynes tarafından, hekimin kendisine verdiği talimatlara hastanın uyum göstermesi olarak tanımlanmıştır (96, 97).

Her ortodontistin üstesinden gelmesi gereken en önemli faktör, hasta kooperasyonudur. Ortodontide kooperasyonun temel faktörleri; hastanın randevularına düzenli gelmesi, lastiklerini ve hareketli apareylerini düzenli kullanması, ark tellerini distorsiyona uğratacak ve braketlerini koparacak tarzda beslenmeden kaçınması ve iyi bir oral hijyene sahip olmasıdır. Bu faktörlerin yerine getirilmemesi sadece kararlaştırılan tedaviyi etkilemez; aynı zamanda tedavinin yavaş ilerlemesine, klinikte vakit kaybına ve hayal kırıklığına yol açar (98).

Hareketli aparey kullanılarak yapılan ortodontik tedavinin başarısı; doğru ve kişiye özel olan teşhis, aparey seçimi ve apareyin günde kaç saat takılması gerektiğini açıklayan talimatlar gibi birtakım faktörlere bağlıdır. Hareketli apareyin maksimum etki göstermesi için tüm gün kullanılması gerekmektedir. Ancak, günümüz sosyal yaşamında okula gitme, ders dışı faaliyetlere katılma ve gençlerdeki estetik uyumluluk için oluşan sosyal baskı daha gerçekçi olan günlük 10-15 saat kullanım reçetesini doğurmuştur (99). Twin Blok apareyi ise gün boyu kullanılan bir apareydir (10).

Hasta kooperasyonunu etkileyen birçok faktör mevcuttur. Hastanın yaşı, cinsiyeti, sosyoekonomik durumu, ebeveynlerin tedavi ile ilgili tutumları, kişilik özellikleri, fasyal estetik ve maloklüzyon algısı, aparey tipi, ağrı, rahatsızlık gibi etkenler, hasta-hekim ilişkisi bu faktörlere örnektir.

Hasta kooperasyonunun değerlendirilmesinde diş hareketlerinin ölçülmesinden, hasta ve ebeveynlerine aparey kullanımı hakkında sorular sormaya ve apareyin içine zaman ölçer yerleştirilerek kullanım zamanını şemalaştırmaya kadar çeşitli metotlar mevcuttur. Hasta kooperasyonunu iyileştirmeye yönelik teknikler; hasta ve ebeveyni kooperasyonun önemi hakkında eğitime, uyumlu davranış gösterenleri sözlü olarak

övmeye, hastaya saygı ile davranma ve iyi bir karşılıklı ilişki kurmaya, hasta ile bir kontrat imzalama, hasta dosyasına hastanın görebileceği şekilde renkli notlar düşme, anlık ödülleri sunma, hastalara telefonla hatırlatıcı kısa mesajlar yollama gibi seçenekler mevcuttur (100).

#### **4.9.1. Kooperasyonu Etkileyen Faktörler**

##### **4.9.1.1. Yaş**

Hareketli fonksiyonel apareyler ile yapılan tedavinin zamanlaması adölesan döneme denk geldiği için bu hastaların tepkileri, ait oldukları yaş gruplarına ait gelişimsel davranışlar tarafından etkilenebilir. Örneğin, bağımsız bir kimlik gelişimi; yetişkin otoritesine genel bir direnç doğuran parental değerlerden ayrılmayı ve akran grup standartlarına-psikolojik aktivitelerine yönelmeyi içerir. Bu bakış açısından yola çıktığımızda, bazı çalışmalar 12 yaşında ve daha küçük hastaların gençlik yıllarındakilere göre kooperasyonlarını daha yüksek bulmuşlardır (101-103). Tung ve Kıyak (104), araştırmalarının sonucunda 9-12 yaş grubu çocukların, pek çok psikososyal güce sahip ve Faz 1 tedavi için ideal adaylar olduklarını ortaya koymuştur. Haynes (105), 10-14 yaş grubu hastaların tedavi sonlandırma oranı %21.3 iken, 15-17 yaş grubu hastaların %39.8 ile en yüksek tedavi sonlandırma oranına sahip olduklarını bulmuştur. Brandao ve ark. (14), headgear kullanan ve yaşları 11- 19 yıl arasında değişen 21 hastayı objektif olarak değerlendirdikleri çalışmalarında, yaşça küçük olan hastaların kooperasyona daha yatkın olduğunu bildirmişlerdir. Schott ve ark (106), hareketli retainer apareylerinin kullanımını objektif olarak ölçtükleri çalışmalarında 13-15 yaş grubunun 16-20 yaş grubuna göre apareylerini 1.4 saat/gün daha fazla kullandıklarını kanıtlamışlardır.

Hasta yaşının kooperasyon üzerinde etkisi olmadığını söyleyen çalışmalar da mevcuttur. Richter ve ark. (107), ortalama yaşları 12.8 yıl olan 144 hastayı dahil ettikleri çalışmalarında yaşla ilgili bir korelasyon bulamamışlardır. Mandall ve ark. (108), 10-19 yaş aralığında 144 hastayı inceledikleri çalışmada, yaşın potansiyel koöpe hastayı seçmede kullanışlı olmadığını belirtmişlerdir.

##### **4.9.1.2. Cinsiyet**

Starnbach ve Kaplan (109), kızların ortodontik tedavi görmelerindeki temel motivasyonun estetik olmasından dolayı, daha koöpe olduklarını ve tedavilerinin iyi



sonuçlanmasını istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, kızların erkeklerden daha erken olgunlaşmasının, yetişkin tavrı sergilemelerine neden olabileceğini de eklemiştir.

Brandao ve ark. (14), headgear kullanımında hasta kooperasyonunu ölçtükleri çalışmalarında, hastaların elektronik ölçerden habersiz oldukları zaman diliminde erkeklerin, ölçer yerleştirildiğini öğrendikten sonraki zaman diliminde ise kızların daha fazla kooperasyon gösterdiklerini bulmuşlardır.

Bazı çalışmalarda (103, 110), kızların erkeklere göre daha uyumlu oldukları ortaya konmuştur. Cinsiyetin kooperasyon ile ilgili olmadığını söyleyen çalışmalar da mevcuttur (98, 107).

#### **4.9.1.3. Sosyoekonomik Durum**

Hasta kooperasyonu üzerinde etkisi olduğu düşünülen diğer bir faktör, hastanın sosyoekonomik durumudur. Yüksek sosyoekonomik düzeye sahip hastaların daha koopere olduğu fikri, muhtemelen çekici bir dentofasiyal görünümün sosyal ve mesleki başarı için değerli bir faktör olduğu algısına dayanır (111). Joury ve ark. (112), sosyoekonomik pozisyonun 1 yıllık aktif tedavi sonucunu tahmin etmedeki rolünü araştırdıkları bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Sosyoekonomik pozisyon, sosyal sınıf (kaynak sahipliği veya kontrolü) ve sosyal statü (topluluktaki prestij veya onur) olarak iki konseptten oluşmaktadır. Sosyoekonomik pozisyonu düşük olan adölesanların, yüksek olanlara göre birinci yılın sonunda daha başarısız bir tedavi sonucu gösterdikleri saptanmıştır. Ayrıca, annelerin ve ev ahalisinin sosyal sınıfının, kötü biten ortodontik tedavi üzerinde etkili bir faktör olduğu belirtilmiştir. Wilson ve Harris (113), Amerika'da reşit olmayanlara yönelik tıbbi ve dental bakımlarını sağlayan ihtiyaç odaklı Medicaid programı yardımıyla tedavi gören hastalar ile tedavi masrafını kendi karşılayan hastalar arasındaki kooperasyon durumunu ölçen bir araştırma yapmışlardır. Medicaid yardımıyla tedavi gören 88 hasta ve kendi tedavi masraflarını karşılayan 145 hasta üzerinde yürütülen bu retrospektif çalışmada, Medicaidli hastaların daha uyumsuz olduğu (%19'a %4), diğer gruba göre tedaviden çıkarılma oranlarının 5.5 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yine bu hasta grubunun daha fazla randevu kaçırdığı gözlenmiştir.

Kooperasyon ve sosyoekonomik düzey arasında ilgi olmadığını savunanlar da mevcuttur (98, 114).

#### 4.9.1.4. Ebeveynlerin Tedavi ile İlgili Tutumları

Ortodontide ortopedik tedavi, yaş grubu itibari ile hasta-ebeveyn-ortodontist üçlüsünün dayanışma içinde olmasıyla gerçekleştirilir. Ebeveynlerin tutumu, çocuğun ortodontik tedavi görmesinde önemli bir etkidir. Temelde her aile çocuğunun güzel görünmesini ister. Ebeveynler, çocuklarının ortodontik tedavilerindeki motivasyonun kaynağı olarak estetik ve diş dizimindeki bozuklukları sebep göstermişlerdir. Başka bir sebep ise, ebeveynlik görevlerini ihmal ettikleri gerekçesiyle suçlanma korkusudur (104, 115).

Miner ve ark. (116), yaşları 9-15 arasında değişen 24 hasta ve ebeveynine bilgisayar programı yardımı ile hastanın profilini oynamalar yaparak göstermişler ve çocuk ile ebeveynlerin algılarını ölçmüşlerdir. Bu çalışma sonucunda, çocukların ortodontik tedavi görmelerindeki ana motivasyon kaynağının, annelerin algıları olduğu ortaya konmuştur.

Daniels ve ark. (117), yaşları 7-16 arasında değişen 227 hastanın ve ebeveynlerinin ortodontik tedavi motivasyonlarını değerlendirdikleri anket çalışmasında, ebeveynlerin %91'i, hastaların %93.4'ü estetiği en önemli etken olarak belirtmiştir. Ebeveynlerin, çocuklarının ortodontik tedavileri konusunda onlardan daha çok motive oldukları sonucuna varılmıştır.

Prabakaran ve ark.'nın (118), ailelerin çocuklarının ortodontik tedavi görmelerini istemesindeki sebepleri Q metodolojisini kullanarak yaptıkları çalışmalarında; en önemli sebebin çocuklarını gelecekte oluşabilecek problemlerden korumak olduğunu, sonrasında çocukları için en iyisini yapma arzularını ve daha az önemsedikleri neden olarak estetik kaygılarını göstermişlerdir.

Davis ve ark. (119), ebeveynlere çocuklarının neden breket takmalarını istediklerini sordukları ve Q metodolojisi ile yaptıkları araştırmalarında, motivasyonel profillerde dört global tema belirlemişlerdir. Bunlar; gelecekteki dental sorunlardan çocuklarını korumak adına iyi zamanlanmış bir tedavi, ebeveyn sorumluluğu, tedavi görmüş bireylerde fark edilen yararlar ve diş hekimleri tarafından aşılana ortodontik tedavi ihtiyacıdır.

#### 4.9.1.5. Kişilik Özellikleri

Ortodontik tedavi genellikle adölesan dönemde başlar ve tamamlanır; çünkü maloklüzyonların prevelansı 11-16 yaşları arasında artmakta ve bu durum adölesan popülasyonunun en yüksek konsültasyon oranına sahip olmasına neden olmaktadır (35, 120). Adölesan dönem, çocuğun fiziksel, sosyal ve duygu durumunda önemli değişikliklerin gözlemlendiği periyottur. Adölesan hasta ve kooperasyonuna gelince, bu konuda dış faktörlerin (sosyal durum, cinsiyet, eğitim seviyesi, aile) etkisi olabileceği gibi, kişilik ve mizaç gibi iç faktörlerin de etkisinin olabileceği akılda tutulmalıdır (121).

Alhaija ve ark. (122), ortodontik tedavi görmüş bireylerde nevrotik skorlamının düştüğünü; diğer yandan açıklık, kabul edilebilirlik ve vicdanlılık skorlarının iyileştiğini ortaya koymuştur.

Bos ve ark. (123), ortalama yaşları 20 olan 75 kadın ve 31 erkekte kişilik faktör testi ve genel kooperasyon testi uygulamışlar kişilik özellikleri ile ortodontide kooperasyon arasında anlamlı bir korelasyon bulamamışlardır. Kişilik testlerinin kooperasyonu öngörmede, klinik olarak yararlı olmayacağını belirtmişlerdir.

O'Brien ve ark. (124), Twin Blok apareyi ile erken ortodontik tedavinin etkinliğinin psikososyal etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, ortodontik tedavinin daha yüksek benlik saygısı skorları ve daha düşük negatif sosyal deneyimle sonuçlandığını belirtmiştir. Ayrıca hastaların kendilerine olan özsaygıları da artmıştır.

Amado ve ark. (121), yaşları 12-15 arasında değişen 70 adölesana yaptıkları kişilik testi ve ortodontik kooperasyon testi sonucunda, kişilik özelliklerinin, adölesanların kooperasyonlarını belirlemede tek başına yeterli olmadığını ortaya koymuşlardır. Çalışmaya göre, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber 12-13 yaş ve kız bireylerin daha koöperatif olduklarına dair bir eğilim vardır.

Benson ve ark. (125), İngiltere'deki okul çağı çocuklarında dental görünüş, özsaygı, sosyoekonomik statü ve ağız sağlığı ilişkili yaşam kalitesini değerlendirdikleri 3 yıllık saha çalışmalarında, 11-12 yaş grubu 258 çocuğu 3 yıl sonra (14-15 yaş) tekrar değerlendirmiş ve klinik muayene ile beraber ağız sağlığını, özsaygıyı ölçen testler de uygulanmıştır. Çocukların ağız sağlıklarının, ortodontik tedavi görsün ya da görmesin iyileştiğini bulmuşlardır. Çevresel ve kişisel faktörlerin, ağız sağlığı ilişkili yaşam

kalitelerini etkilediğini gözlemlemiştir. Özsaygısı yüksek olanların, maloklüzyonlarından daha az etkilendiği ve özsaygının gelişmesiyle ağız hijyenine bağlı yaşam kalitesinin de iyileştiği belirlenmiştir.

#### **4.9.1.6. Fasiyal Estetik ve Maloklüzyon Algısı**

Fiziksel estetik ve pozitif sosyal etkileşim arasındaki ilişki uzun zamandan beri dental, psikolojik ve bilimsel literatürlerde yer almıştır. Fasiyal çekicilik, yüksek okul ortalaması, iş performansında iyi olma, pozitif akran ilişkileri, sosyal olarak kabul görme, yüksek sosyal statü, pozitif beden algısı, ve iyi bir benlik kavramıyla ilişkilidir. Ayrıca maloklüzyonun yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilebileceği kanıtlanmıştır (104, 126). Çocuklarda, akranları arasında sosyal kabul ve popülerlik için 33 farklı karakteristiğin içinden en etkili olanının, çekici fasiyal görünüm olduğu bulunmuştur (127, 128). Estetiğin tıpta yükselen kabulü, görünümün sosyal açıdan refah için önemli olduğu ve sağlıklı bir durumun göstergesi olarak kabul edildiğini göstermektedir (129).

Trulsson ve ark. (130), yaşları 13-19 arasında değişen 28 hastada görüşme yoluyla yaptıkları araştırmada, ortodontik tedavi motivasyonunun sosyal normlara uyma ve referans grupları ile toplum genelinde güzellik kültürü olduğunu ortaya koymuşlardır. Gençler, bu dışsal etkiler konusunda tam olarak bilinçli değildi. Kendi düşüncelerine göre ortodontik tedavi görmeleri, onların bireysel kararlarıydı. Ayrıca, bir çoğu diş hekimleri kendilerini bir ortodontiste yönlendirmeden önce problemleri olduğunu farkında bile değildi.

Van Wezel ve ark. (126), 10 yıl önce test uygulanmış olan 146 kişiye dentofasiyal memnuniyet ve ortodontik tedavi beklentileri hakkındaki anketleri, 10 yıl sonra yeniden uygulayarak 10 yıllık zaman dilimi içindeki değişimleri değerlendirdikleri bir çalışma yayınlamışlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre, 10 yıl sonra özellikle 17 yaş ve üzeri kadınlarda ortodontik tedavi beklentilerinin yükseldiği görülmüştür. 17 yaş ve üzeri hastalar için fasiyal memnuniyet durumunun, ortodontik tedaviden beklentiler için belirleyici olduğunu saptamışlardır. Daha küçük yaşta kişiler için ise fasiyal memnuniyetin, gelecekteki dental sağlıkları için önemli bir belirleyici olarak bulunmuştur. Çalışmaya katılanlar 10 yıl önceki sonuçlara göre, 2012'de dental ve fasiyal görünümünden daha memnundular.

#### 4.9.1.7. Aparey Tipi, Ağrı ve Rahatsızlık Gibi Etkenler

Aparey tipi, ağrı ve apareylerden rahatsızlık duyma kooperasyonda azalmaya yol açabilir. Sergl ve ark. (131) yaptıkları çalışmada, hastanın ortodontik tedavinin başındaki tutumunun, ortodontik apareyle ilişkili rahatsızlıkla başa çıkma kapasitesine, karşılaşılan rahatsızlığın tipi ve şiddetine bağlı olduğunu ve bunun da hastanın tedavi boyunca uyumuna yansıdığını bulmuşlardır. Bunu göz önünde bulundurarak yazarlar, hastanın ortodontik tedaviye karşı ilk tutumunun, iyice düşünülmesini ve hastayla dikkatlice tartışılmasını önermektedirler. Akılcı yeniden yapılandırma (132) olan bu yaklaşım, maloklüzyonun şiddetinin anlatımını, koopere olmamanın doğuracağı sonuçları ve motive edici araç olarak tedavi ihtiyacının tartışılmasını da içerir. Bu çalışmaya göre, konuşmada ve yutkunmada bozulma, ağızda kısıtlanma hissetme ve toplulukta kendine güvende eksiklik en çok şikayet edilen faktörlerdir.

Alhaija ve ark. (122), ortodontik tedavi öncesi ve sonrası deneyimleri kişilik özelliklerini, tedaviye karşı tutumu ve ağrı algısını karşılaştırdıkları çalışmalarında 50 kadına ve 50 erkeğe, tedavi öncesi (ort. yaş 17.5 yıl) ve tedavi sonrası (ort. yaş 19.15 yıl) anket uygulamışlardır. Sabit tedavi uygulanan bu hastalarda tedavi öncesi beklenen ağrı ile tedavi sırasında tecrübe edilen ağrı arasında fark bulamamışlardır.

Wiedel ve Bondemark (133), karışık dişlenme ön çapraz kapanışı düzeltmek için kullanılan sabit ve hareketli apareylerle algılanan ağrı ve çene fonkiyonlarındaki rahatsızlık hissinin aparey tipine göre (sabit-hareketli) karşılaştırılması üzerine yaptıkları çalışmalarında 62 hastaya; tedaviden önce, tedavi uygulandığı gün, aparey takımını takip eden 7 gün boyunca, ilk (4. hafta) ve ikinci randevuda (8. hafta) anket uygulamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, sabit apareyler için ilk 3 gün ağrı ve rahatsızlık hissi yüksek olmuş; bu skorlar her iki grup için de 2. gün zirve yapmışlardır. Okul ve serbest vakit aktivitelerindeki yan etkilerden, genellikle hareketli aparey kullananlar daha fazla şikayet etmişlerdir. Sabit tedavi görenler sert ve yumuşak yiyecekleri yemede daha fazla zorluk yaşamışlar, diğer yandan hareketli aparey kullananlar daha çok konuşmada zorluk yaşamışlardır. Her iki grupta da düşükten orta dereceye kadar ağrı ve rahatsızlık hissi gözlenmiştir. Bunların arasında istatistiksel olarak fark olmasına rağmen, klinik anlamda fark fazla değildir. Her iki aparey türü de hasta tarafından tolere edilmiştir; bu sebeple iki tür tedavi de önerilmektedir.

#### 4.9.1.8. Hasta-Hekim İlişkisi

Hasta ile iyi bir ilişki kurmak, klinik yoğunluğun fazla olduğu yerler de çok mümkün olmayabilir. Hastayla iletişim kurmak, tedavi prosedürlerini hızlandırabilir veya hızlandırmayadabilir, ancak sağlıklı bir hasta-hekim ilişkisi kurmak için daha pragmatik nedenler vardır. İyi bir hasta-hekim ilişkisiyle hasta, daha fazla bilgiyi doğru ilişkilendirebilir, böylece bakım kalitesi iyileşebilir. Hastanın, durumun doğasını ve amaçlanan tedavi planı ya da prosedürünü anlaması, hasta yönetimini kolaylaştırabilir. Hastanın kaygısı, korkusu ve stresi; doktoruyla kuracağı doğru iletişimle azaltılabilir (134, 135).

Nanda ve Kierl (98), yaptıkları çalışmada ortodontist-hasta ilişkisinin, hastanın tedaviye bağlılığında anlamlı bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Pozitif bir ilişkinin hastanın kooperasyon seviyesini arttırdığını göstermişlerdir.

Sinha ve ark. (135), ortodontist davranışlarının hasta memnuniyetine etkilerini, ortodontist-hasta ilişkisini ve hastaların ortodontik tedaviye bağlılıklarını, hastalara ve ortodontistlere testler yaparak inceledikleri bir araştırma yayınlamışlardır. Bu çalışmaya göre, ortodontistlerin nazik davranmaları; hastanın dişlerini ve bakımını eleştirmesi; hastanın iyi olması konusundaki endişelerini dile getirmesi; hastaya sakin, kendine güvenen ve güvence veren sözlü iletişimi, hastanın tedaviye bağlılığını anlamlı derecede etkilemektedir. Hasta-hekim ilişkisi her ne kadar çeşitli hasta faktöründen etkilense de, ortodontistin iyi bir iletişim kurmaya çalışması ile hasta kooperasyonunu etkileyebileceği vurgulanmıştır.

Souza ve ark. (136), yetişkinlerde ortodontik tedavi beklentilerini araştırdıkları çalışmalarında, 18-25 yaş arası 60 yetişkin hastaya anket uygulamışlardır. Hastaların %76'sı, ortodontistleri sağlıklarının iyileştirilmesine kendilerini adayan profesyoneller olarak gördüklerini ortaya koymuştur. Ortodontik tedavinin uzmanlar tarafından yapılması gerektiğini düşünenlerin oranı %96.6'dır. Ortodontistlerin; hastaların tedaviye dair isteklerini anlamaları, daha yüksek bir güven seviyesine ulaşmaları, iyi bir kooperasyon elde etmeleri ve en sonunda başarılı bir tedavi sonucu için hastalarıyla etkili bir iletişim kurmalarının esas olduğu belirtilmiştir.

#### **4.9.2. Hareketli Apareylerin Kullanım Zamanının ve Hasta Kooperasyonun Değerlendirilmesi**

Hastaya hekimi tarafından verilen talimatların yerine getirilmesi kooperasyon olarak tanımlanmıştır (96, 97). Hasta kooperasyonunu belirlemede faktörlerin karmaşıklığı, klinik veya araştırma amaçlı olarak kooperasyonun değerlendirilmesini zor hale getirmektedir (13). Hastanın hareketli apareyler için belirtilen kullanım zamanına uyup uymadığını değerlendirmek için direkt ve indirekt metotlar vardır (97).

##### **4.9.2.1. Kooperasyonu Değerlendirmede Kullanılan İndirekt Yöntemler ve İlgili Çalışmalar**

Hastaları ve ebeveynleri sorgulama, hastalara kullanım zamanlarını takvime yazmalarını isteme, apareyin üzerinde kullanıldığına dair izleri gözleme, dış mobilitesini değerlendirme ve hastanın apareyi nasıl takıp çıkardığını izleme indirekt metotlardandır (15, 17, 137-141). Ayrıca Bimler ve Bimler tarafından ortaya konan "bireyin cevap eğrisi"ni analiz etme (142), Schott ve ark. tarafından açıklanan genişletme vidaları ile ilgili boşluk genişliğini ölçme (143) ve Invisalign® apareylerinde tükürük tarafından yıkanan mavi gıda boyasının kooperasyon indikatörü olarak kullanılması (144, 145) indirekt metotlara örnektir.

##### **4.9.2.2. Kooperasyonu Değerlendirmede Kullanılan Direkt Yöntemler ve İlgili Çalışmalar**

Kooperasyonun direkt olarak değerlendirilmesi fikri Northcutt'ın 1974 yılında headgear kullanım zamanını servikal headgearin boyun kısmına basınç ölçer yerleştirmesiyle ortaya çıkmıştır (146). Zaman içerisinde özellikle headgear kooperasyonunu değerlendirmek için pek çok zaman ölçer geliştirilmiştir (17, 18, 147). Yapılan objektif ölçümlerle; kooperasyonun hastalar, ebeveynler ya da doktorlar tarafından indirekt olarak değerlendirilmesinin güvenilir olmadığı gösterilmektedir (14-16).

Sahm ve ark. (17), hastaların verdikleri bilgilerin güvenilirliğinin araştırılması amacıyla üzerlerine zaman ölçer yerleştirilmiş bionatörler ile yaptıkları tedavide, zaman ölçerden elde edilen objektif verilerle hastaların belirttiği subjektif verileri karşılaştırmış; gerçek kullanım sürelerinin, hastaların belirttiklerinin sadece % 50-60'ı oranında olduğunu tespit etmişlerdir. Özellikle zayıf kooperasyon gösteren hastalar,

günlük kullanım zamanlarını gerçekte olduğundan daha fazla tahmin etme eğilimine sahiptirler.

Cureton ve ark.'nın yaptıkları araştırmada (18), headgear uygulanan hastalar zaman ölçerle objektif olarak takip edilmiş; diğer bir yandan klinisyenlerin, hastaların headgear kullanım zamanlarını ne ölçüde doğru tahmin edebildikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Hastaların apareylerini, klinisyenlerin tahminlerinden ortalama 3,25 saat daha az kullandığı tespit edilmiştir.

Ağar ve ark. (141) yaptıkları çalışmada, hastaların apareylerini önerilen şekilde kullanma durumları ile ilgili soruya, velilerin %29'unun doğruyu yansıtmayacak şekilde cevap verdiği saptamışlardır. Ayrıca hastaların, apareylerin günlük kullanım zamanları ile ilgili sorulara genelde doğru cevap vermediklerini; hastaların bildirdikleri sürenin, gerçekte kullandıkları süreden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Günümüzde yalnızca ağız dışı değil, ağız içi aparey kullanım zamanını da objektif olarak değerlendiren mikroelektronik sensörler kullanılmaya başlanmıştır (19, 20). Smart Retainer® ve TheraMon® mikrosensörleri, hareketli apareylerin akrilik kısımlarına gömülerek ağız ortamının sıcaklığını ölçebilmekte, verileri saklayabilmekte ve sonra bilgisayar ortamına aktarabilmektedirler.

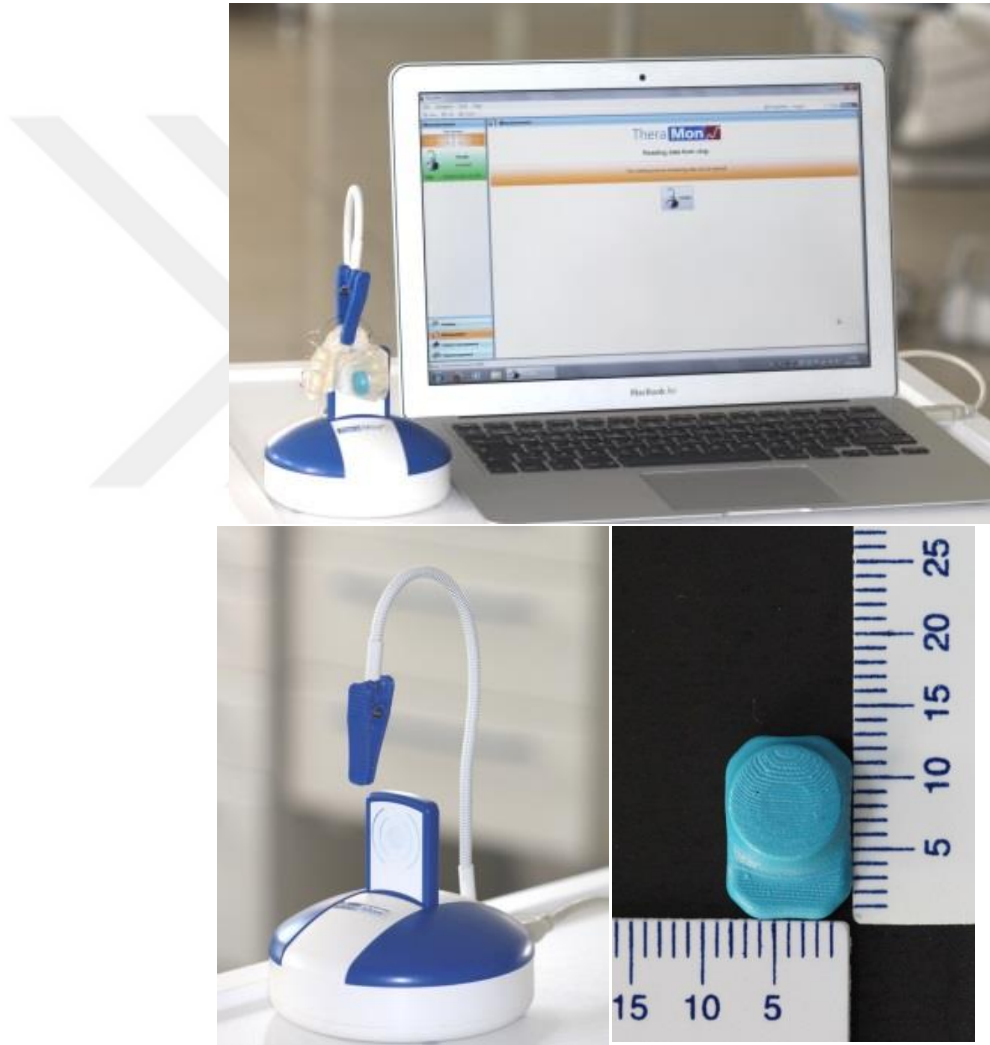
#### **4.9.3. TheraMon® Mikro Sensör ve Güvenilirliği**

TheraMon® dikdörtgen şeklinde ve 9 mm x 13 mm x 4.5 mm boyutlarındadır. Ağırlığı  $0.40 \pm 0.01$  gr'dır ve mavi plastikle kaplıdır (Şekil 1). Laboratuvar teknisyeni tarafından apareyin içine gömülür; etrafı hiçbir şekilde hasta mukozası ile temas etmemeli ve dental akrilik ile örtülmelidir.

Belli aralıklarla (15 dakika) aktive olarak ortam sıcaklığını ölçer ve güç tasarrufu moduna geri döner. 16 kilobayt dahili hafızasında bu ölçümü 100 gün boyunca tutabilir. Sakladığı verileri göndermek için RFID (Radyo Frekans Tanımlama) teknolojisini kullanır. Bu şekilde okuma cihazı, sensörün veri aktarımını sağlayan çok kısa bir aralıktaki bir manyetik alan yayar. Sensörün vericisi ancak okuma cihazının yakınında (yaklaşık 2-3 cm) konumlandırılmışsa etkinleşebilir (Şekil 1). Hastanın ağızda sensör vericisi etkin değildir ve herhangi bir radyasyon yayamaz. Bir mikrosensörün ömrü yaklaşık 18 aydır.



TheraMon® okuma cihazı, mikrosensör ile bilgisayar arasındaki aktarımı sağlar ve kablo aracılığıyla bilgisayara bağlanır. Apey içine gömülü olan mikrosensör, yazılım tarafından tanınan okuma cihazının manyetik alanına maruz kalır kalmaz okuma işlemi başlar. Veriler, RFID teknolojisi ile kablosuz olarak aktarılır. Yazılım, diğer bütün ayrıntılı değerlendirmelerinin yanı sıra, saatte gün içinde gerçek kullanım süresinin rahat bir şekilde doğrulanmasını sağlar. Yazılımda ayarlanmış olan ortam sıcaklığı değerleri dışındaki sıcaklık ölçümlerini, kullanım zamanı olarak göstermez.



**Şekil 1.** TheraMon mikrosensör okuma cihazının bilgisayara bağlı hali (üstte), Theramon mikrosensör okuma cihazı (sol alt), Theramon mikrosensör (sağ alt)

Literatürde oral kavite sıcaklığını belirlemek üzere yapılmış çalışmalar mevcuttur. Moore ve ark. (148), 20 hastada maksiller santral kesici ve birinci premolar bölgedeki ısı değişimlerini araştırdıkları çalışmalarında sırasıyla görülen ortalama sıcaklıkların 34,9 °C ve 35,65 °C olduğunu tespit etmişlerdir. Oral kavitede bulunan dokuların ısasal analizlerinin yapıldığı veya restoratif işlemlerin diş dokularında oluşturduğu ısı etkilerinin incelendiği pek çok çalışmada oral kavitenin başlangıç sıcaklığı 36-37°C olarak kabul edilmiştir (149, 150).

Schott ve Göz (20), Smart Retainer® ve TheraMon® mikrosensörlerinin doğruluklarının ve güvenilirliklerinin in vitro ortamda karşılaştırdıkları çalışmada, akrilik bir plak içerisine gömülen her iki sensörü de 35° C’de hazırladıkları ağız ortamını taklit eden termostatik su banyosuna koymuş; belirli zaman aralıklarıyla suyun sıcaklığını oda sıcaklığına düşürerek bu esnada apareyin takılmıyor olduğunu kabul etmişlerdir. Her iki sensörün de ortodonti rutininde kullanmak için uygun olduğu görülmüştür. Ancak TheraMon®; boyutunun daha küçük olması ve kullanım zamanını dakika bazına kadar doğru vermesi sebebiyle Smart Retainer’a göre daha kullanışlı bir sensördür. Ayrıca, Smart Retainer apareyin şeffaf olması zorunludur, tam ortaya yerleştirilmeli ve tüm okumalar burdan yapılmalıdır; bu da sensörün, renkli apareyle kullanımını ve apareyde laterale yerleştirilmesini engeller.

Pauls ve ark. (151), TheraMon® sensörün doğruluğunu araştırdıkları in vivo çalışmada, bir öğrenciye hareketli aparey yaparak içerisine sensörü gömmüşlerdir. Öğrenci 2 hafta boyunca apareyi takip çıkarttığı kesin zamanları yazmış ve bunlar TheraMon®’un ölçtüleriyle karşılaştırılmıştır. Veriler değerlendirildikten sonra, gün başına 7.92 dakika sapma gözlenmiştir. Bu doğruluk kabul edilebilir seviyededir.

#### **4.9.3.1. TheraMon® Mikro Sensör ile İlgili Yayınlar**

Schott ve ark. (106), yaşları 13-20 arasında değişen 100 hastanın farklı tiplerdeki (Hawley tipi retainer, fonksiyonel aparey tipi retainer) hareketli retainer apareyi kullanımlarını TheraMon® yerleştirerek 6-12 ay boyunca takip ettikleri çalışmada, hastaların çoğu apareylerini genellikle 8 saat ve daha fazla kullandıklarını bulmuşlardır. Tüm çalışma boyunca ortalama kullanım zamanı 7 saattir. Aparey tipinin etkisi bulunmamıştır; ancak yaş, cinsiyet, tedavi yeri ve sigorta statüsü ortalama kullanım zamanında % 50’ye varan değişiklikler meydana getirmiştir.

Pauls ve ark. (151), objektif ve subjektif kullanım zamanı kayıtlarını değerlendirdikleri çalışmada, 18 hastayı çalışma grubuna, 14 hastayı kontrol grubuna dahil etmiş ve 168 gün boyunca gözlemiştir. Hastaların tümünden, TheraMon® gömülü olan apareylerini günde 15 saat kullanmaları istenmiştir. Hastaların apareylerini ortalama  $7.9 \pm 2.1$  saat kullandıkları bulunmuştur. Bu bulgu Sahm'ın (17) bulduğu ortalama 7.65 saatle; yani hastalara söylenen saatin % 50-60'ı kadar kullanmadığı gereyle uyuşmaktadır. Hastaların kullanım zamanının kaydedildiğini bilmeleri, kullanım zamanlarında bir artışa yol açmamıştır.

Tsomos ve ark. (13), 45 hareketli ortodontik aparey hastasının kullanım zamanlarını TheraMon® yardımıyla değerlendirdikleri çalışmalarında, ortalama kullanım zamanını 9 saat/gün olarak bulmuşlardır. Bu süre, fonksiyonel aparey kullananlar için (önerilen 14 saat/gün) yetersiz; retansiyon döneminde aparey kullananlar (önerilen 8 saat/gün) için ise yeterli bulunmuştur. Cinsiyet kooperasyonu etkilemezken; yaşın, kooperasyonla anlamlı bir korelasyonu bulunmuştur. Orta çocukluktan erken erişkinliğe kadar kooperasyonun azaldığı gözlenmiştir.

Schäfer ve ark. (152), aktif ortodontik tedavi sırasında hastanın kooperasyonunu ölçtükleri çalışmalarında, 141 ortodonti hastasını 3 ay boyunca objektif olarak takip etmişlerdir. Hastalara apareylerini 15 saat/gün kullanmaları söylenmiş; ancak 10-12 yıl yaş ortalaması olan hastaların yaklaşık 9.8 saat/gün, 13-15 yıl yaş ortalaması olan hastaların yaklaşık 8.5 saat/gün kullandığı tespit edilmiştir. Kızlar apareylerini erkeklere göre ortalama 1.4 saat/gün (toplamda ortalama 10.6 saat/gün) daha fazla kullanmışlardır. Özel olarak tedavi olanlar, devlet sigortasına sahip olanlara göre gün içinde daha fazla süre apareylerini takmışlardır. Aparey tipinin kullanım zamanı ile korelasyonu bulunamamıştır.

Arreghini ve ark. (99), genç hastalarda çeşitli hareketli apareylerin kullanımında kooperasyon düzeyinin değerlendirmesini yapmak, apareyi tipinin, tedavi süresinin, hasta yaşının, cinsiyetin, psikolojik uygunluğun ve izlenme bilincinin etkilerini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Frankel, bionator ya da yüz maskesi kullanan 30 hastanın apareyine TheraMon yerleştirilmiş ve hastalara apareylerini günde 13 saat kullanmaları söylenmiştir. 8 ay boyunca kullanım zamanları objektif olarak takip edilen hastaların 14'üne objektif olarak takip edildikleri söylenirken, diğer 16

kişiyeye haber verilmemiştir. Tedavi başı ve sonu psikolojik test uygunanıp istatistiksel olarak değışime bakılmıdır. Çalışmanın sonucunda, hastaların ortalama  $8.6 \pm 2.9$  saat/gün aparey kullandıkları, adölesanlara (12-15 yaş) göre daha küçük olan hastaların (6-8 yaş) tedaviye daha iyi uyum gösterdikleri gözlenmiştir. İntra veya eksta oral aparey kullanımında bir fark bulunmamış; bunun yanında cinsiyet, psikolojik skorlar, tedavi süresi ve izlendiğinin farkında olma durumunun da kooperasyonla anlamlı bir ilişkisi bulunamamıştır.

Kooperasyonun objektif takibi, ortodontiste hastanın ne kadar motive olduğunu kontrol etme fırsatı vermektedir. Ayrıca, aile ile etkili bir iletişim kurmada yararlıdır ve adli vakalara karşı koruyucu olabilecek nesnel verileri sağlar.



## 5. MATERYAL ve METOT

### 5. 1. Bireyler

Araştırmanın yürütülebilmesi için T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Kamu Hastaneler Kurumu Trabzon Kamu Hastaneler Birliği, Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 13.05.2015 tarihli ve 8.2.2017 tarihli, 2015/05 karar numaralı etik kurul raporları (EK-1) ve Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları 2016-32 no'lu izin belgesi (EK-2) alınmıştır. Hastaların tümü araştırmaya gönüllü olarak katılmış ve her hasta velisinden aydınlatılmış onamları alınmıştır (EK-3). Çalışmada fotoğrafları kullanılacak bireylerden yazılı izin formu alınmıştır (EK-4).

Çalışmaya katılanlar, Karadeniz Üniversitesi Ortodonti Ana Bilim Dalına daha önce başvurmuş, büyüme modifikasyonu yapılacak olanların yazıldığı acil sırasındaki hastalardan ve ortodonti kliniğine rutin kontroller için başvurmuş çalışmaya dahil olma kriterlerini taşıyan hastalardan oluşmaktadır.

Çalışmaya dahil olma kriterleri şunlardır:

1. Twin Blok apareyini kullanmayı kabul etmesi,
2. Üst çene gelişimi normal, alt çene gelişimi yetersiz olan iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip olması ( $SNA \leq 82 \pm 3$ ,  $ANB \geq 4^\circ$ ,  $SNB \leq 78^\circ$ ),
3. Normal dik yön gelişim paternine sahip olması ( $SN/Go-Gn \leq 32^\circ \pm 5^\circ$ ),
4. Overjetin artmış olması ( $\geq 4$  mm)
5. Dental arklarda minimal çapraşıklığa ( $\leq 4$  mm) sahip olması,
6. Büyüme gelişimin pubertal büyüme atılım döneminde olması [El-bilek filmleri üzerinde dördüncü (S ve H2) ve beşinci (MP3 cap, PP1 cap ve Rcap) epifizyal gelişim aşamasında yer alması] (153),
7. Olumsuz yumuşak doku profiline sahip olması (Konveks profil),
8. Herhangi bir sistemik rahatsızlığının bulunmaması,
9. Tedavi öncesinde herhangi bir temporomandibular eklem rahatsızlığı bulunmaması,

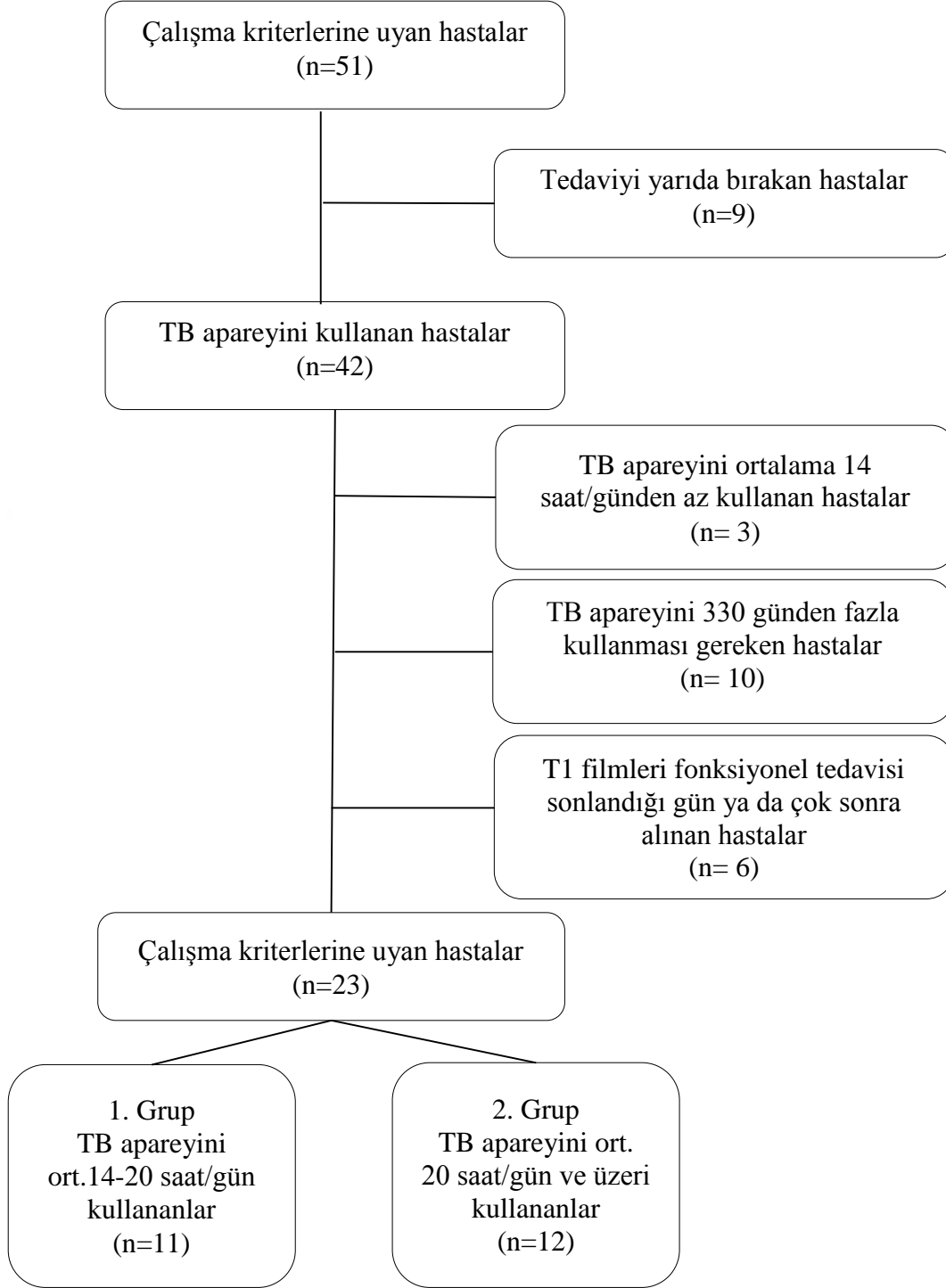
10. Daha önceden ortodontik tedavi görmemiş olması,
11. Klinik olarak ağız hijyeninin iyi olması.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri şunlardır:

1. Çalışmaya katılımın reddedilmiş olması,
2. Aparey kullanımının reddedilmiş olması,
3. Üst çene gelişiminin fazla, alt çene gelişiminin yetersiz olduğu Sınıf II Bölüm 1 hastalar ( $SNA > 85^\circ$ ),
4. Artmış dik yön paterni (Artmış yüz uzunluğu) ( $SN/Go-GN > 37^\circ$ ),
5. Dental arklarda artmış çapraşıklığa ( $> 4 \text{ mm}$ ) sahip olması,
6. Pubertal büyüme atılım dönemini geçmiş olması,
7. Büyüme gelişimini etkileyecek sistemik bir rahatsızlığının olması,
8. Yumuşak doku profilinin kamuflaj tedavi seçeneği için uygun olması,
9. Herhangi bir temporomandibular eklem rahatsızlığının bulunması,
10. Daha önceden ortodontik tedavi görmüş olması,
11. Klinik olarak ağız hijyeninin yetersiz bulunması.

Çalışma için gerekli olan örneklem büyüklüğü, Co-Gn ölçümünde klinik olarak anlamlı 2 mm'lik farkı 0.05 önem düzeyinde ve %80 güçte olacak şekilde Pandis yöntemi (154) kullanılarak hesaplanmış ve araştırma için 16 bireyin gerekli olduğuna karar verilmiştir. Çalışma süresince ortaya çıkabilecek problemler, hastaların tedaviyi bırakma ihtimaline karşı ve çalışmanın gücünü arttırmak adına daha fazla sayıda hastanın çalışmaya dahil edilmesine karar verilmiştir (155).

Hasta alım süresi içerisinde kriterlere uyan 51 gönüllü bulunmuştur. Bu 51 gönüllü arasından 9 gönüllü; apareyini takmama, randevulara gelememe ve başka şehre taşınma gibi nedenler sebebiyle tedavilerini yarıda bırakmıştır. 3 hasta tedavilerini tamamlamış, ancak ortalamaları 14 saat/gün kullanım süresinin altında kaldığı için çalışma dışı bırakılmıştır. 6 hastanın tedavi sonu sefalometrik filmleri Twin Blok apareyinin çıkarıldığı gün alındığından çalışma dışı bırakılmıştır. 10 hastanın tedavisi 330 günden fazla sürdüğü için çalışma dışı bırakılmıştır (Şekil 1).



**Şekil 2.** Tedavi akış diagramı

Çalışmaya dahil olan hastalara apareylerini tam zamanlı olarak kullanmaları söylenmiş ve apareyin takılmasından 1 hafta sonra ilk kontrolleri yapılmıştır. İlk kontrolün sonunda apareyini önerilen zamanda kullanmayan hastalara günde 16 saat kullanma protokolü hakkında bilgi verilmiş ve o protokolle devam etmeleri istenmiştir. TheraMon yerleştirilmiş Twin Blok apareyi 10 ay ( $300 \pm 30$  gün) boyunca kullanılmıştır. 10 ay sonunda dual bite oluşmayan hastalar çalışmaya dahil edilmiş; dual bite oluşmaların tedavilerine devam edilmiştir. Çalışmaya dahil edilenler, apareyini 14-20 saat/gün kullanan 11 hasta (6 kız, 5 erkek) , 20 saat/gün ve üzeri kullanan 12 hasta (8 kız, 4 erkek) olarak iki gruba ayrılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin ort. yaşları  $12,2 \pm 1,3$  yıldır ve kronolojik yaşları 10 yıl ile 14.25 yıl arasında değişmektedir. Grup 1'in yaş ortalaması  $12,3 \pm 1,25$  yıl; Grup 2'nin yaş ortalaması  $12,07 \pm 1,4$  yıldır. Bireylerin pubertal gelişim dönemleri, tedavi öncesi alınan el bilek röntgenleri kullanılarak Björk metoduna göre değerlendirilerek belirlenmiştir. El-bilek filmleri üzerinde dördüncü (S ve H2) ve beşinci (MP3 cap, PP1 cap ve Rcap) epifizyal gelişim aşamasında yer alan hastalar çalışmamıza dahil edilmiştir (153).

## **5.2. Yöntem**

### **5.2.1. Hasta Kayıtları**

Çalışmaya dahil edilen bireylerden tedavi öncesi (T0) (lateral sefalometrik film, ortopantomografik film, el bilek röntgeni, hastanın ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları, alçı modeller) ve tedavi sonrası (T1) (lateral sefalometrik film, ortopantomografik film, el bilek röntgeni, hastanın ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları, alçı modeller) kayıtları TB apareyi çıkarıldıktan 1 ay sonra alınmıştır.

### **5.2.2. Twin Blok Apareyinin Yapımı ve TheraMon Mikrosensörün Yerleştirilmesi**

Çalışmaya katılan bireylerin tedavi öncesi kayıtları toplandıktan sonra (Şekil ekle), TB apareyi Clark'ın yöntemine uygun olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan TB apareylerinin üst parçasına sol tarafında laboratuvar teknisyeni tarafından aşındırma yapılarak, TheraMon mikrosensör yerleştirilip üzeri tamamen akrille örtülmüştür.

1. Hastanın alt ve üst çenesinden silikon maddesi ile ölçü alınarak sert alçıdan çalışma modelleri elde edilmiştir.



2. Aynı seans hastadan mumlu kapanış alınmıştır. Mumlu kapanış almadan önce hastaya ne yapması gerektiği kendisine verilen aynada izletilerek tarif edilmiştir. Mumsuz halde birkaç defa prova yapılmıştır. Isıtılıp rulo haline getirilen mum bloğa at nalı şekli verilerek hastanın önce üst çenesine yerleştirilmiştir. Hasta prova ettiği şekilde alt çenesini dişleri başbaşa gelecek şekilde kapamaya başlamış ve premolar bölgede 7-8 mm kalana dek devam etmiştir. Bu sırada alt ve üst orta hatların çakışmadığı hastalarda, mumlu kapanış alınırken orta hatların çakışmasına dikkat edilmiştir. Mumlu kapanış sırasında orta hat çakıştırmada zorlanan hastaların orta hatları, sabit mekanikler ile çakıştırılmasına karar verilmiştir.

3. Çalışma modelleri alınan mumlu kapanışla beraber oklüzore alınmış ve laboratuvar aşamasına geçilmiştir.

4. TB apareyinin üst parçasına, 0,7 mm tam yuvarlak paslanmaz çelik telden üst birinci molar dişlere Adams kroşe, birinci ve ikinci küçük azı dişleri arasına damla kroşe ve üst keser dişler bölgesine vestibül ark bükülmüştür. Alt parçaya, birinci küçük azı dişlerine aynı telden Adams kroşeler bükülmüş ve alt keserlerin arasına gelecek şekilde 0.9 mm başlı prefabrike Ball kroşeler uyumlanmıştır.

5. Hazırlanan kroşeler modele mumla sabitlendikten sonra ısıyla sertleşen akril malzemesi ile alt ve üst ve plaklar hazırlanmıştır. Hazırlanan üst plağın üzerine oklüzal ısıрма bloğu alt daimi birinci moların mesialinde sonlanacak ve oklüzal düzlemle 70° açı oluşturacak şekilde imal edilmiştir. Üst parçanın yapımı tamamlandıktan sonra, alt ısıрма blokları üst ısıрма bloklarına uygun olarak imal edilmiştir.

6. Tesviye ve polisaj işlemleri yapılmıştır.

7. Theramon mikrosensörün yerleştirilmesi için apareyin sol posteriopalatinal bölgesi mikrosensörün boyutlarına uygun olarak kazınmış; yerleştirilen mikrosensörün üzeri ısıyla sertleşen akril malzemesi ile tamamen örtülerek basınçlı tencereye tekrar konulmuştur. Polimerizasyon tamamlandıktan sonra tesviye ve cila işlemi tekrarlanmıştır. Böylece Theramon mikrosensörün ağız ortamı ile teması tamamen engellenmiştir.

8. Klinik olarak, apareyin uyumu kontrol edilmiştir.

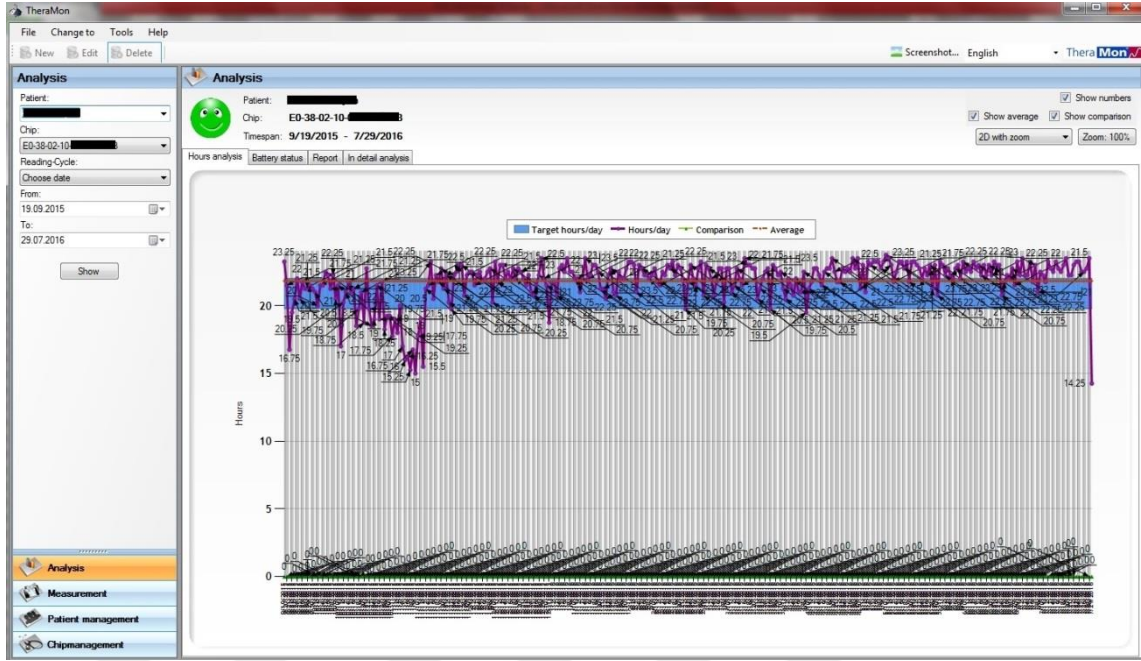
9. TheraMon mikrosensör, bilgisayar ortamında kayıt altına alındı ve aktif hale getirildi. Ağız ortamı sıcaklığı, TheraMon yazılım programında 28°C-37°C olarak tanımlanmıştır.



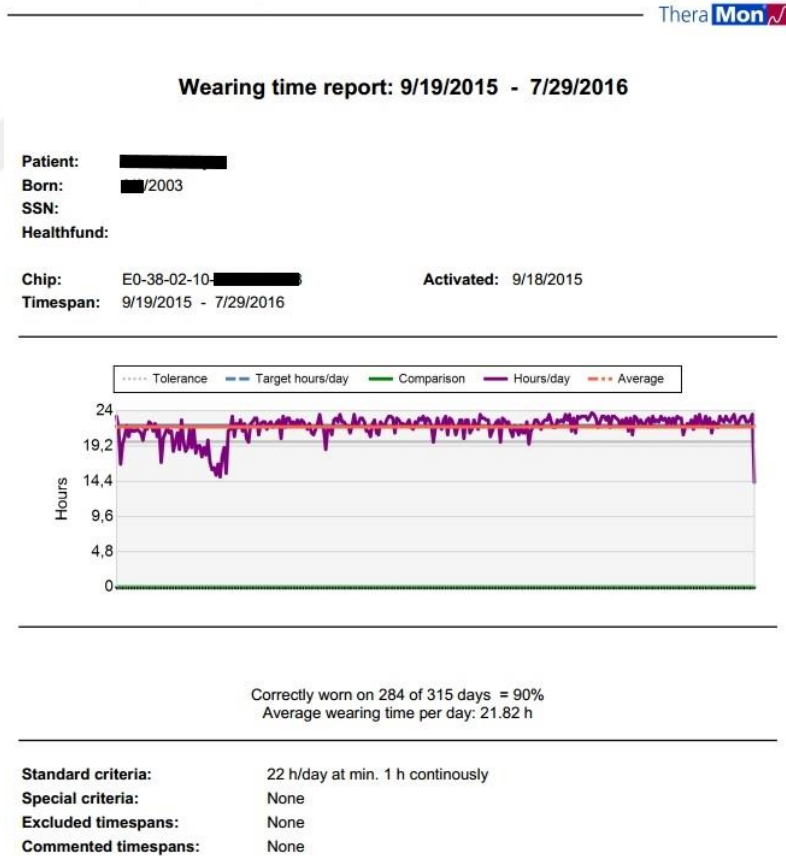
**Şekil 3.** Mum kapanış kaydının aşaması



**Şekil 4.** Twin Blok apareyinin takıldığı seans hastanın ağız içi fotoğrafları



Şekil 5. TheraMon mikrosensördeki verilerin bilgisayara aktarılmasıyla oluşan çizelge



Şekil 6. TheraMon mikrosensördeki verilerin bilgisayara aktarılmasıyla oluşan kullanım raporu

### 5.2.3. Tedavi Protokolü

TB apareyinin klinik olarak uyumluluğu kontrol edildikten sonra, hastaya teslim edilmiş ve nasıl kullanması gerektiği detaylı şekilde anlatılmıştır. Hastaya, apareyini yemekler ve spor aktiviteleri haricinde tam zamanlı olarak kullanması söylenmiştir. Hasta, bir hafta sonra kontrole çağrılmış; yapılan kontrolde aparey kaynaklı şikayetler giderilmiş, yumuşak dokulara rahatsızlık veren kısımlar aşındırılmıştır. Hastanın yanında TheraMon mikrosensöründeki veriler bilgisayara aktararak, sensörün çalışma prensibini anlaması sağlanmıştır. İlk hafta uyum gösteremeyen ve bırakma eğiliminde olan hastalara 16 saat/gün protokolünden bahsedilmiş ve anlatılan bu prosedürle tedaviye devam edebilecekleri söylenmiştir. Hastalar, tercih ettikleri protokolle apareylerini kullanmaya devam etmişlerdir. Hastaların her ay düzenli klinik kontrolleri yapılmış ve TheraMon mikrosensörde depolanan veriler bilgisayar ortamına aktarılıp kaydedilmiştir.

Çalışmamız sırasında 23 hastadan 4 tanesinin TheraMon mikrosensörü bozulmuştur. Bozulan mikrosensörler çıkarılmadan, palatinal kısmın diğer tarafına yeni bir mikrosensör yerleştirilmiştir. Mikrosensörün kaydetmediği zaman dilimi için bir önceki ayın ortalaması baz alınarak tedavi boyunca ortalama kullanım zamanı bu şekilde hesaplanmıştır.

Üst bloktan ikinci aydan itibaren düzenli olarak 1-1,5 mm'lik aşındırmalar yapılarak alt molar dişlerin erüpte olmasına izin verilmiştir.

TB apareyi 10 ay (300 gün  $\pm$ 30) boyunca kullanılmıştır. 6 hastanın kayıtları TB apareyini çıkarttıkları seans alınmış ve o seans sabit tedavilerine başlanmıştır. Bir hastaya, sabit tedavi randevusu kayıt alındıktan 1 ay sonrasına verilmiştir. Bu randevuya geldiğinde hastanın mandibulasının geri gittiği ve 1-2 mm'lik bir overjet olduğu tespit edilmiştir. Tedavinin yarattığı asıl etkinin bu olduğu düşünülerek daha sonraki hastalarda, apareyin çıkarıldığı seans herhangi bir kayıt alınmamış olup tedavi sonu kayıtları apareyin çıkarılmasından 1 ay sonra alınmıştır. Hasta bu 1 aylık dönemde herhangi bir aparey kullanmamıştır.



**Şekil 7.** Çalışmaya dahil edilen bir hastanın tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları

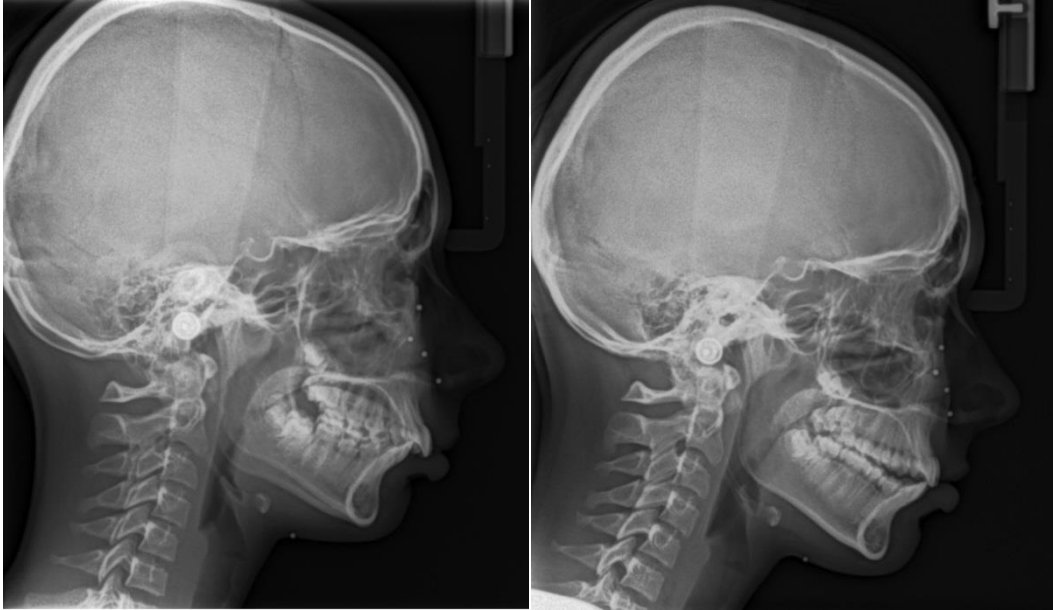


**Şekil 8.** Çalışmaya dahil edilen bir hastanın, Twin Blok aparey ile yapılan tedavisi bittikten bir ay sonraki ağız içi ve ağız dışı kayıtları

### 5.3. Sefalometrik Değerlendirme

Radyografik kayıtlar, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalında bulunan röntgen cihazları (Kodak 9000) ile elde edilmiştir. Lateral sefalometrik filmler, hastanın doğal baş pozisyonunda alınmıştır. Işın kaynağı ile röntgen filmi arasındaki uzaklık 172 cm, ortaoksal düzlemle röntgen arasındaki uzaklık 17.5 cm olarak standardize edilmiştir.

Tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) lateral sefalometrik filmleri FACAD 3.8.4.2 sefalometrik çizim programı kullanılarak çizilmiştir. Çalışmamızda, 12 referans düzlem, 19 açısal ölçüm, 19 sagittal lineer ölçüm, 10 vertikal lineer ölçüm ve 17 yumuşak doku ölçümü yer almaktadır. Sagittal referans düzlemi olarak S-N düzlemi, vertikal referans düzlemi olarak OLp düzlemi kullanılmıştır (156).



**Şekil 9.** Çalışmaya dahil edilen bir hastanın Twin Blok öncesi (T0) ve Twin Blok kullanımı bittikten 1 ay sonra (T1) alınan sefalometrik röntgenleri.



**Şekil 10.** Çalışmada kullanılan sefalometrik noktalar

### 5.3.1. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar

Çalışmada kullanılan sefalometrik noktalar Şekil 10’da gösterilmiş ve tanımları aşağıda verilmiştir.

1. **Sella (S):** Sella Tursica’nın orta noktasıdır.
2. **Nasion (N):** Sutura frotonasalisin en ön ve o bölgedeki girintinin en derin noktasıdır.
3. **Porion (P):** Porus akustikus eksternusun en üst ve orta noktasıdır.
4. **Orbitale (Or):** Göz çukuru alt kenarının en derin noktasıdır.
5. **Condylion (Co):** Kondilin en üst en arka noktası.



**6. Artikülare (Ar):** Mandibula ramusunun en arka kenarının, oksipital kemiğin basiller uzantısı ile kesiştiği noktadır.

**7. Anterior Nasal Spine (ANS):** Sert damağın sagittal düzlemde en ön ve uç noktasıdır.

**8. Posterior Nasal Spine (PNS):** Sert damağın sagittal düzlemde en arka ve uç noktasıdır.

**9. A noktası (A):** Anterior nasal spine ile prosthion arasında kemik kurvatürünün en derin noktasıdır.

**10. B noktası (B):** İnfradentale ve pogonion arasında mandibular alveolar uzantının kurvatürünün en derin noktasıdır.

**11. Pogonion (Pog):** Oklüzal düzlemden teğet çizildiğinde kemik çene ucunun en ön noktasıdır.

**12. Gnathion (Gn):** Kemik çene ucunun en ön ve en alt kenar noktasıdır.

**13. Menton (Me):** Kemik çene ucunun en alt noktasıdır.

**14. Gonion (Go):** Alt çene alt kenarına çizilen teğet ile ramus arka kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açıortayının alt çeneyi kestiği noktadır.

**15. Prosthion (Pr):** Santral keserler arasındaki orta hatta premaksillanın alveolar uzantısının en ön ve en alt noktasıdır.

**16. Üst keser ucu (Is):** Maksiller en ileri keser dişin en öndeki kesici ucudur.

**17. Üst keser apeksi (I<sub>sa</sub>):** Maksiller en ileri keser dişin kök ucudur.

**18. İnfradentale (Id):** Santral keserler arasındaki ortahatta mandibulanın alveolar uzantısının en üst ve en ön noktasıdır.

**19. Alt keser ucu (Ii):** Mandibular en ileri keser dişin en öndeki kesici ucudur.

**20. Alt keser apeksi (I<sub>ia</sub>):** Mandibular en ileri keser dişin kök ucudur.

**21. Molar superior-most mesial point (Ms-m):** Üst birinci daimi molar dişin en mesial noktasıdır.

**22. Molar inferior-most mesial point (Mi-m):** Alt birinci daimi molar dişin en mesial noktasıdır.

**23. Occlusal Line –posterior point (OLpos):** Maksiller daimi birinci molar diş ile bu dişin distobukkal kaspına teğet çizildiğinde oluşan kesişim noktasıdır.

**24. Glabella (GL):** Yumuşak dokuda alın kontürünün en dışta kalan noktasıdır.

**25. Pronasale- Burun ucu (PRN):** Burun yumuşak dokunun en uç noktasıdır.

**26. Steiner'ın S noktası (MS):** Burun kolumellasına tanjant çizildiğinde, doğrunun burunla kesişim yaptığı noktadır.

**27. Subnasale (Sn):** Burun alt düzlemi ile üst dudağın buluştuğu noktadır.

**28. Üst dudak (Ls):** Üst dudak derisi ile mukozanın birleştiği noktadır.

**29. Alt Dudak (Li):** Alt dudak derisi ile mukozanın birleştiği noktadır.

**30. Stomion superior (STs):** Üst dudak yumuşak doku hattının en alt noktasıdır.

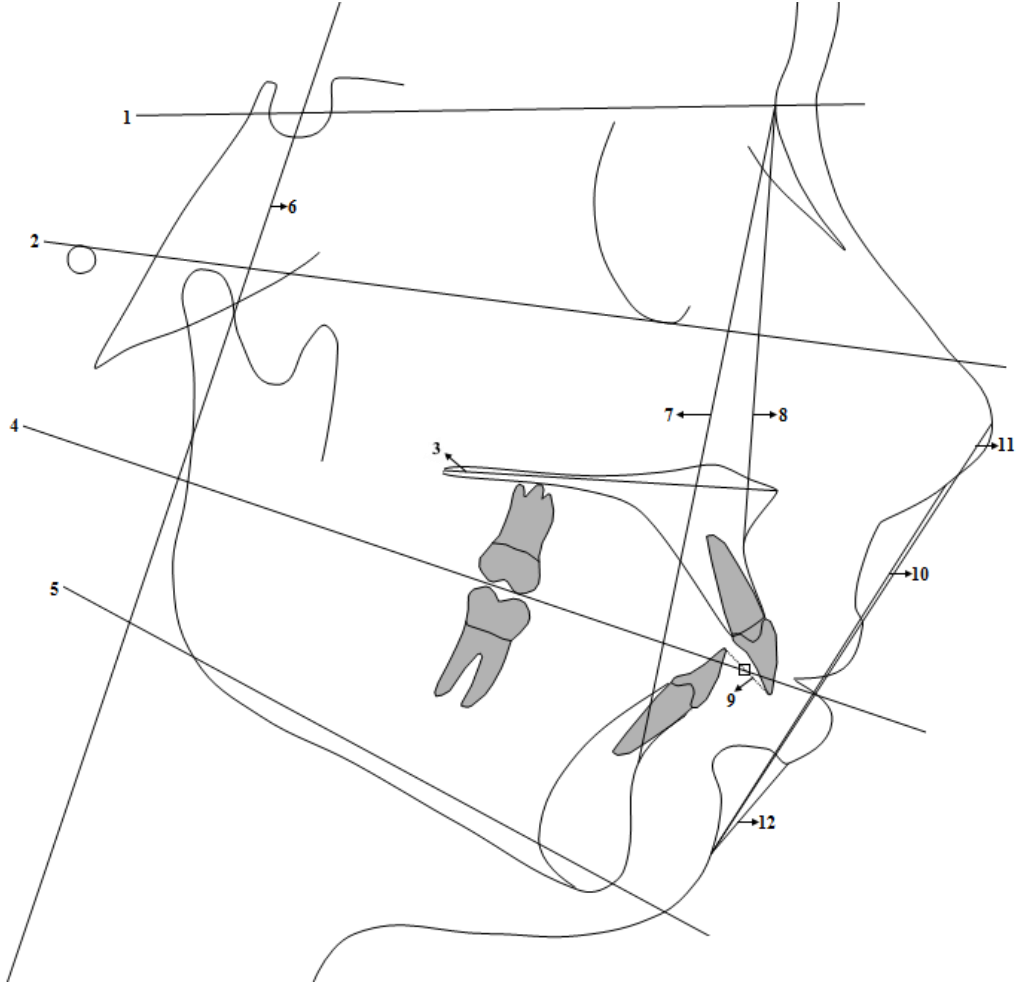
**31. Stomion inferior (STi):** Alt dudak yumuşak doku hattının en üst noktasıdır.

**32. Sulcus Labiale inferior-Yumuşak Doku B noktası (SLi):** Yumuşak doku çene ucu ile alt dudak noktası arasındaki girintinin en derin noktasıdır.

**33. Yumuşak Doku Pogonion (PGs):** Yumuşak doku çene ucunun en ileri noktasıdır.

**34. Yumuşak doku Gnathion (GNs):** Yumuşak doku pogonion ile yumuşak doku mentonun oluşturduğu yayın orta noktasıdır.

**35. Yumuşak Doku Menton (MEs):** Yumuşak doku çene ucunun en alt noktasıdır.



**Şekil 11:** Çalışmada kullanılan referans düzlemler

### 5.3.2. Çalışmada Kullanılan Referans Düzlemler

Çalışmada kullanılan referans düzlemler Şekil 11’de gösterilmiş ve tanımları aşağıda verilmiştir.

**1. Sella-Nasion Düzlemi (SN):** Sella ve Nasion noktaları arasındaki düzlem, ön kafa kaidesi.

**2. Frankfurt Horizontal Düzlem (FH):** Porion ve orbitale noktalarından geçen düzlemdir.

**3. ANS-PNS Düzlemi (PD):** Anterior ve Posterior Nasal Spinelerin birleşimiyle oluşan doğru, üst çene kaidesi, palatal düzlem.

**4. Oklüzal Düzlem (OL):** Üst birinci daimi molar dişin distobukkal kaspından teğet geçerek, alt ve üst kesicilerin kesici parçalarını birleştiren doğrunun orta noktasıyla oluşturduğu doğrudur.

**5. Mandibular Düzlem (MD):** Gonion ve Gnathion noktalarından geçen doğrudur.

**6. Oklüzal Dik Düzlem (OLp):** SN düzleminden oklüzal düzleme dik indirildiğinde oluşan düzlemdir. Çalışmanın vertikal referans düzlemidir.

**7. N-A Düzlemi (NA):** Nasion ve A noktalarından geçen düzlemdir.

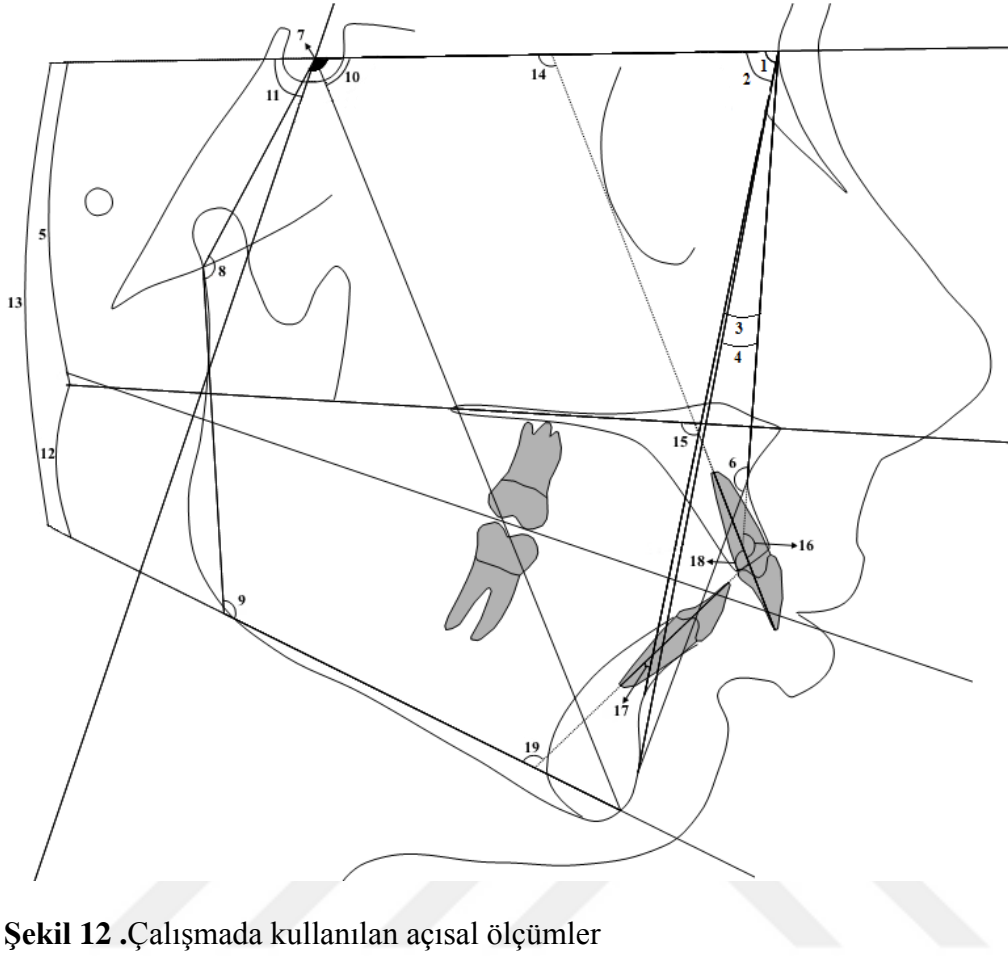
**8. N-B Düzlemi (NB):** Nasion ve B noktalarından geçen düzlemdir.

**9. Keserler Arası Düzlem (Ola):** Alt ve üst keserlerin kesici uçlarını birleştiren düzlemdir.

**10. Ricketts'in E Düzlemi (EL):** Yumuşak doku pogonion ile burun ucu noktasını birleştiren düzlemdir.

**11. Steiner'in S Düzlemi (SL):** Yumuşak doku pogonion ile burun kolumellasını birleştiren düzlemdir.

**12. Alt dudak ucu PGs düzlemi: (Li-PGs):** Alt dudak ile yumuşak doku pogonion arasındaki düzlemdir.



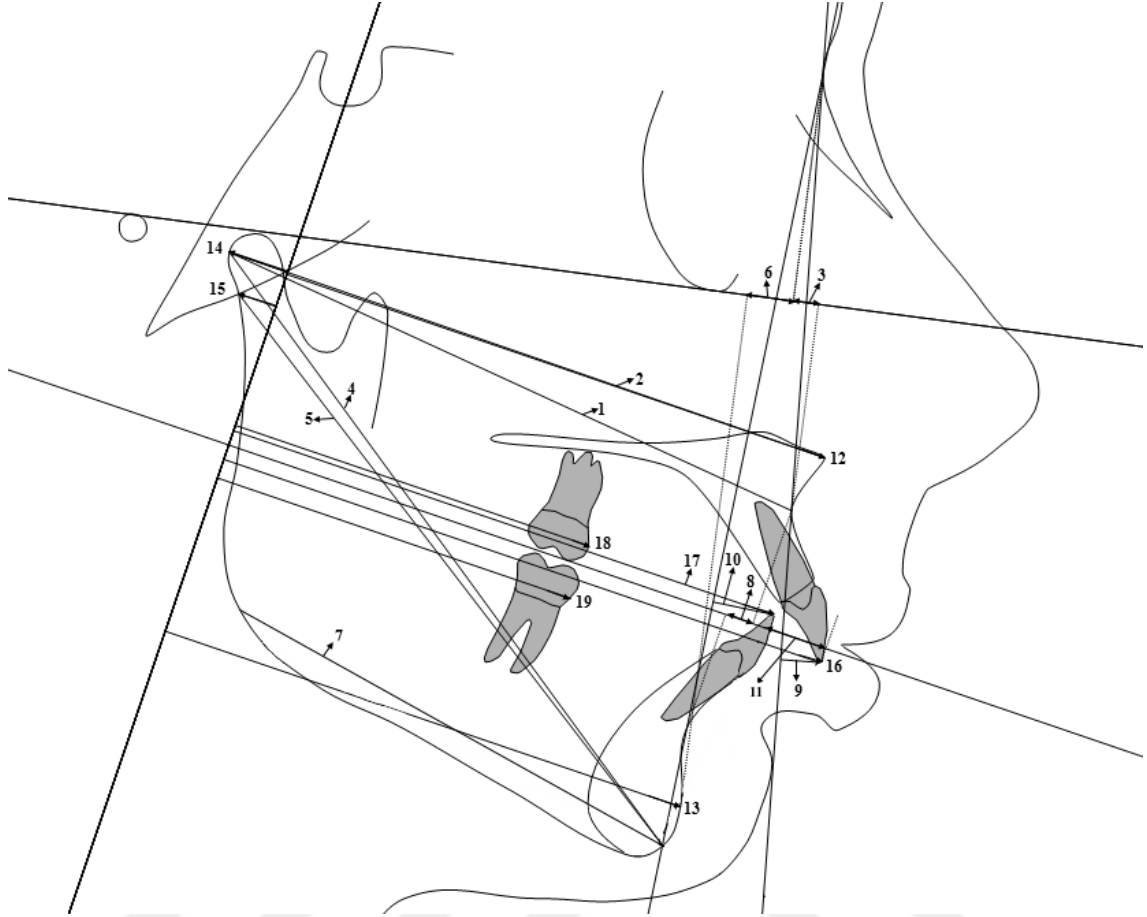
**Şekil 12 .**Çalışmada kullanılan açısal ölçümler

### 5.3.3. Çalışmada Kullanılan Açısal Ölçümler

Çalışmada kullanılan açısal ölçümler Şekil 12’de gösterilmiş ve tanımları aşağıda verilmiştir.

1. **SNA:** Üst çenenin kraniyuma göre ön-arka yöndeki ilişkisini belirleyen açıdır.
2. **SNB:** Alt çenenin kraniyuma göre ön-arka yöndeki ilişkisini belirleyen açıdır.
3. **ANB:** Alt ve üst çene arasında ön-arka yöndeki ilişkiyi belirleyen açıdır.
4. **ANPog:** A, Nasion ve Pogion noktalarının oluşturduğu açıdır.
5. **SN/PD:** S-N noktalarından oluşan düzlem ile ANS-PNS noktalarından oluşan düzlemlerin arasındaki açıdır.
6. **Konveksite açısı:** Nasion- A ve A-Pogonion doğrularının oluşturduğu açıdır.
7. **Saddle açısı:** Nasion, sella ve artikulare noktalarının oluşturduğu açıdır.
8. **Artiküler açı:** Sella, artikulare ve gonion noktalarının oluşturduğu açıdır.

- 9. Gonial açısı:** Artikülare, gonion ve gnathion noktalarının oluşturduğu açıdır.
- 10. Y-axis/SN:** Nasion, sella ve gnathion noktalarının oluşturduğu açıdır.
- 11. OL-p açısı:** S-N noktalarının oluşturduğu düzlemden oklüzal düzleme dik inildiğinde, NSL ile bu düzlem arasında oluşan açıdır. İlk filmdeki OL-p açısı, ikinci filme aktarılarak karşılaştırma yapılır.
- 12. PD/MD:** ANS-PNS noktalarının oluşturduğu düzlem ile Go-Gn noktalarının oluşturduğu düzlemler arasında kalan açıdır.
- 13. SN-GoGn:** SN düzlemi ile mandibular düzlemin yaptığı açıdır.
- 14. ILs/SN:** Üst keser uzun ekseni ile SN düzleminin yaptığı açıdır.
- 15. ILs/PD:** Üst keser uzun ekseni ile palatal düzlemin yaptığı açıdır.
- 16. ILs/NA:** Üst keser uzun ekseni ile NA düzleminin yaptığı açıdır.
- 17. ILi/NB:** Alt keser uzun ekseni ile NB düzleminin yaptığı açıdır.
- 18. İnterinsizal açısı:** Üst keser uzun ekseni ile alt keser uzun ekseninin yaptığı açıdır.
- 19. IMPA:** Alt keser uzun ekseninin mandibular düzlem ile yaptığı açıdır.



Şekil 13 . Çalışmada kullanılan sagittal lineer ölçümler

#### 5.3.4. Çalışmada Kullanılan Sagittal Lineer Ölçümler

Çalışmada kullanılan sagittal lineer ölçümler Şekil 13’de gösterilmiş ve tanımları aşağıda verilmiştir.

1. **Co-A:** Conylion ve A noktası arasındaki mesafedir.
2. **Co-ANS:** Condylion ve ANS arasındaki mesafedir.
3. **A-NP:** Frankfurt Horizontal Düzlemi üzerine Nasion ve A noktalarının izdüşümleri arasında kalan mesafedir.
4. **Co-Gn:** Condylion noktası ile Gnathion noktası arasındaki mesafedir.
5. **Ar-Gn:** Artikülare noktası ile Gnathion noktası arasındaki mesafedir.
6. **Pog-NP:** Frankfurt Horizontal Düzlemi üzerine Nasion ve Pogonion noktalarının izdüşümleri arasında kalan mesafedir.

**7. Go-Gn:** Mandibulanın korpus uzunluğunun ölçümünü verir. Gonion ve Gnathion arasındaki mesafedir.

**8. Wits:** Oklüzal düzlem üzerine A ve B noktalarının izdüşümleri arasında kalan mesafedir.

**9. Is-NA:** Üst keser ucunun NA düzlemine olan uzaklığıdır.

**10. Ii-NB:** Alt keser ucunun NB düzlemine olan uzaklığıdır.

**11. Overjet:** Max inc uzunluğundan Mand inc uzunluğu çıkarıldığında bulunan mesafedir.

**12. Max base:** ANS noktası ile OLp düzlemi arasında çizilen doğrunun uzunluğudur.

**13. Mand base:** Pogonion noktası ile OLp düzlemi arasında çizilen doğrunun uzunluğudur.

**14. Condyle 1:** Condylion ile OLp düzlemi arasında çizilen doğrunun uzunluğudur.

**15. Condyle 2:** Artikülare ile OLp düzlemi arasında çizilen doğrunun uzunluğudur.

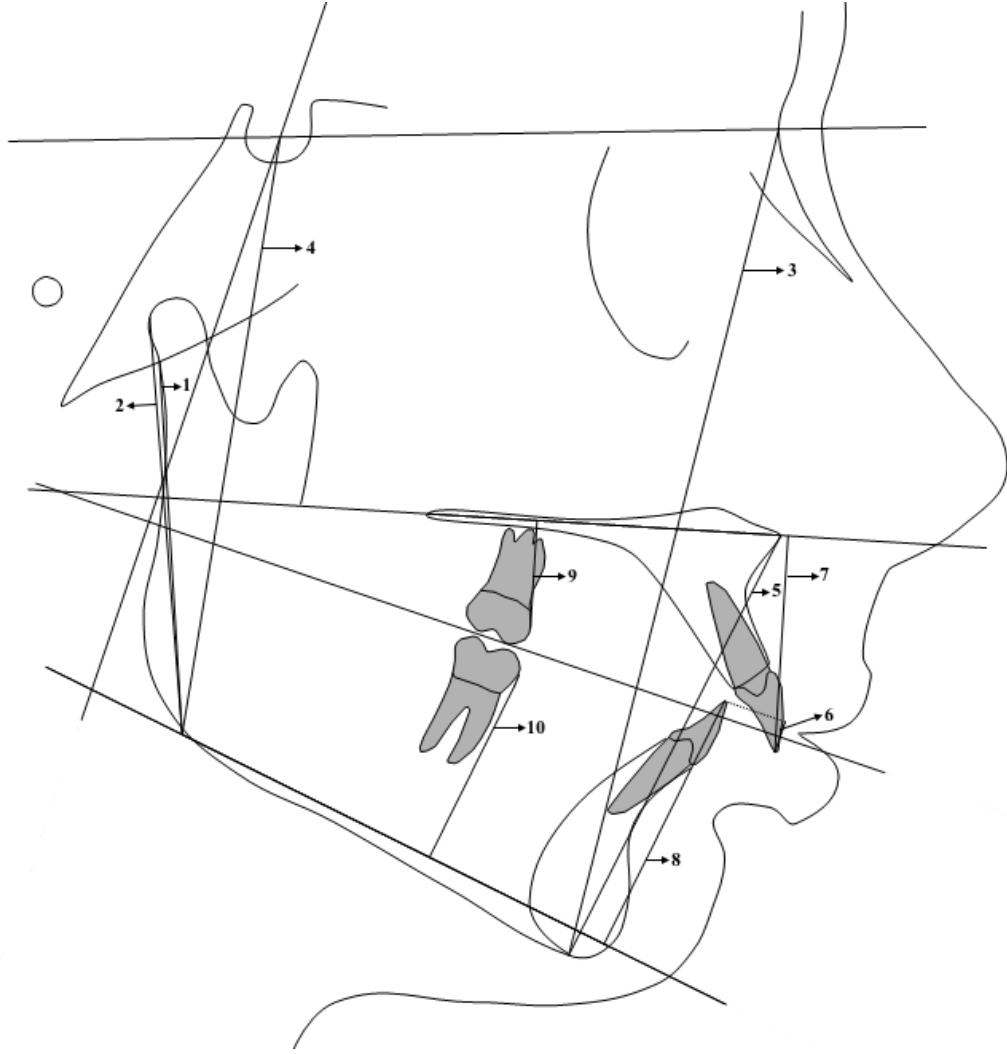
**16. Max inc:** Üst keser ucu ile OLp düzlemi arasında çizilen doğrunun uzunluğudur.

**17. Mand inc:** Alt keser ucu ile OLp düzlemi arasında çizilen doğrunun uzunluğudur.

**18. Max molar:** Üst daimi birinci moların en mesial noktasından OLp düzlemine çizilen doğrunun uzunluğudur.

**19. Mand molar:** Alt daimi birinci molar dişin en mesial noktasından OLp düzlemine çizilen doğrunun uzunluğudur.





Şekil 14 . Çalışmada kullanılan vertikal lineer ölçümler

### 5.3.5. Çalışmada Kullanılan Vertikal Lineer Ölçümler

Çalışmada kullanılan vertikal lineer ölçümler Şekil 14'te gösterilmiş ve tanımları aşağıda verilmiştir.

**1. Ramus Yüksekliği 1(RH1):** Artikülare ve Gonion noktaları arasındaki mesafedir.

**2. Ramus Yüksekliği 2 (RH2):** Condylion ve Gonion noktaları arasındaki mesafedir.

**3. Anterior Yüz Yüksekliği (AFH):** Nasion ve Menton noktaları arasındaki mesafedir.

**4. Posterior Yüz Yüksekliği (PFH):** Sella ve Gonion noktaları arasındaki mesafedir.

**5. Alt Yüz Yüksekliği (LFH):** ANS ve Menton arasındaki mesafedir.

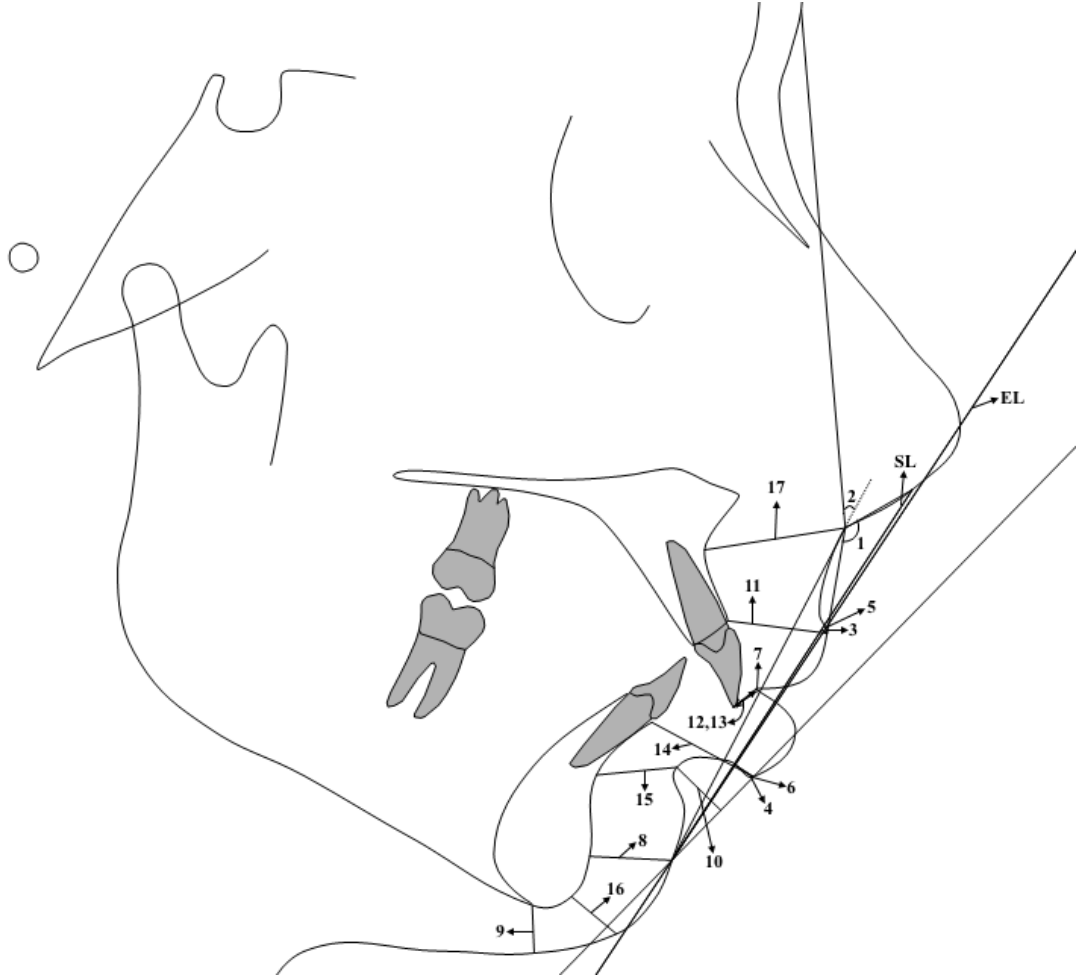
**6. Overbite:** OL düzlemine çizilen dik düzlem üzerinde üst ve alt keser uçlarının izdüşümleri arasındaki mesafedir.

**7. Is-PD:** Üst keser ucu ile palatal düzlem arasındaki mesafedir.

**8. Ii-MD:** Alt keser ucu ile mandibular düzlem arasında kalan mesafedir.

**9.Üst Molar-PD:** Üst moların en mesial noktası (Ms-m) ile palatal düzlem arasında kalan mesafedir.

**10. Alt Molar-MD:** Alt moların en mesial noktası (Mi-m) ile mandibular düzlem arasındaki mesafedir.



**Şekil 15.** Çalışmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri

### 5.3.6. Çalışmada Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri

Çalışmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri Şekil 15'te gösterilmiş ve tanımları aşağıda verilmiştir.

**1. Nasolabial Açısı:** Sn ve Ls noktalarının oluşturduğu doğru ile burun alt kenarına çizilen teğetin arasındaki açıdır.

**2. Profil Açısı:** GL ve Sn noktalarının oluşturduğu doğru ile Sn ve PGs noktalarının oluşturduğu doğru arasında kalan açıdır.

**3. Ls-EL:** Üst dudağın EL düzlemine olan mesafesidir.

**4. Li-EL:** Alt dudağın EL düzlemine olan mesafesidir.

**5. Ls-SL:** Üst dudağın SL düzlemine olan mesafesidir.

**6. Li-SL:** Alt dudağın SL düzlemine olan mesafesidir.

**7. İnterlabial Aralık (IntL gap):** Üst dudak alt kenarı ile alt dudak üst kenarı arasındaki mesafedir.

**8. Chin thickness (Chin Thick):** Sert doku Pogonion ile yumuşak doku Pogonion arasında kalan mesafedir.

**9. Menton Yumuşak Doku (Me Thick):** Sert doku Menton ile yumuşak doku Menton arasında kalan mesafedir.

**10. Mentolabial sulkus derinliği (MentoS):** Li-PGs düzlemi ile SLi noktası arasındaki mesafedir.

**11. Labiale Superior Yumuşak Doku (LABSUB):** Prohtrision ile Ls arasındaki mesafedir, üst dudak kalınlığıdır.

**12. Stomion Üst (Stomi-Ü):** STs ile üst keser ucu arasındaki mesafedir.

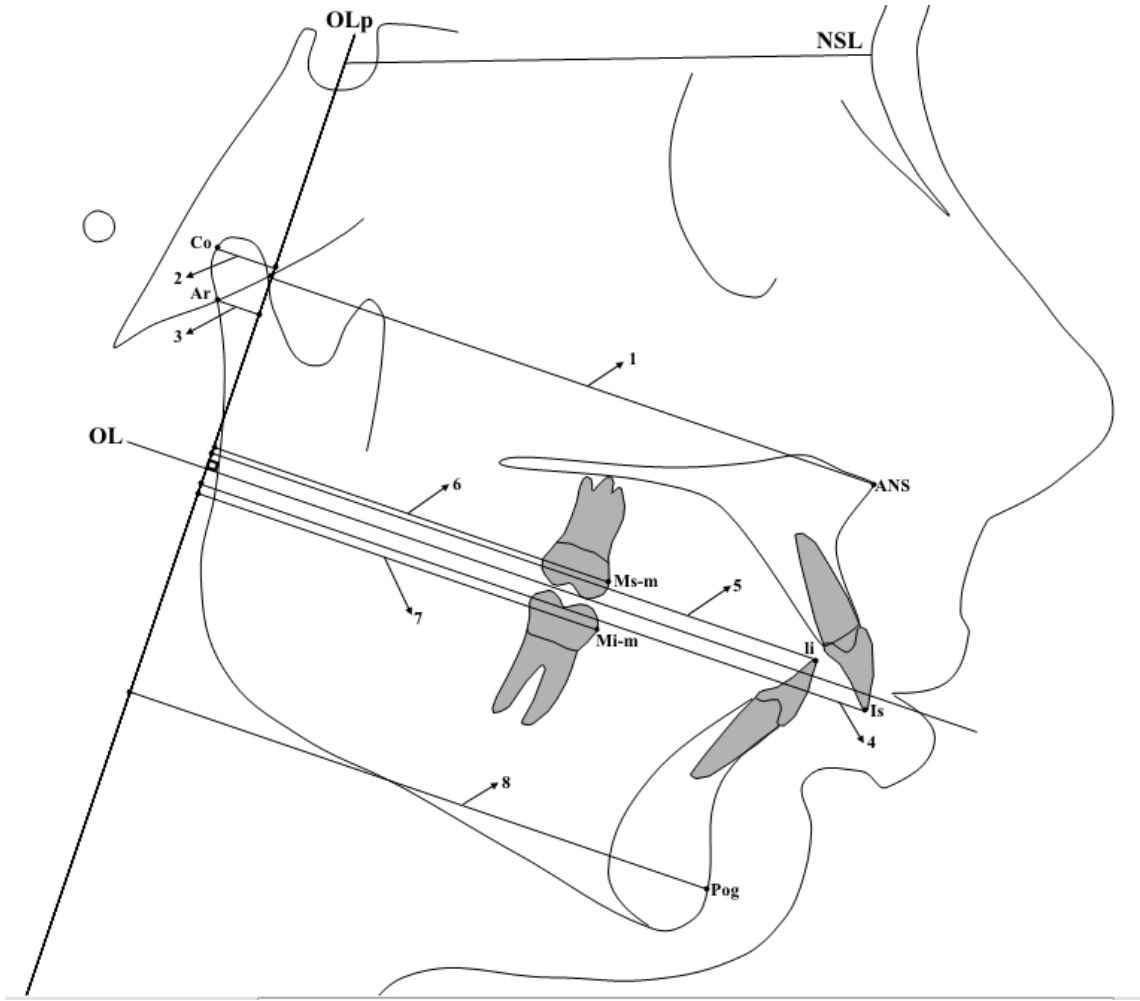
**13. Stomion Alt (Stomi-A):** STi ile üst keser ucu arasındaki mesafedir.

**14. Labiale Inferior Yumuşak Doku (LABINF):** Alt dudak ile Id arasındaki mesafedir, alt dudak kalınlığıdır.

**15. Labiomentale Yumuşak Doku (LABMENT):** B noktası ile SLi noktaları arasındaki mesafedir.

**16. Gnathion Yumuşak Doku (GNATH):** Sert doku Gnathion ve yumuşak doku Gnathion arasındaki mesafedir.

**17. Subnasale Yumuşak Doku (SUBNSL):** A noktası ile yumuşak doku Subnasale (Sn) arasındaki mesafedir.



**Şekil 16.** Pancherz analizine göre meydana gelen dental ve iskeletsel değişimlerin hesaplanması

### 5.3.7. Pancherz Analizine Göre Meydana Gelen Dental ve İskeletsel Değişimlerin Hesaplanması

Pancherz analizine göre, Şekil 16'daki lineer uzunluklar kullanılarak iskeletsel ve dental değişimler aşağıdaki belirtilen şekilde hesaplanır (156, 157).

**1. Max inc-base:** Is-OLp mesafesinden ANS-OLp mesafesinin çıkarılması ile elde edilir. (Şekil 16, 4-2).

**2. Mand inc-base:** li-OLp mesafesinden Pog-OLp mesafesinin çıkarılması ile elde edilir (Şekil 16, 5-8).

**3. Max mol-base:** (Ms-m)-OLp mesafesinden ANS-OLp mesafesinin çıkarılması ile elde edilir (Şekil 16, 6-1).

**4. Mand mol-base:** (Mi-m)- OLp mesafesinden Pog-OLp mesafesinin çıkarılması ile elde edilir (Şekil 16, 7-8).

**5. Molar relation:** (Ms-m)-Olp mesafesinden (Mi-m)-OLp mesafesinin çıkarılması ile elde edilir (Şekil 16, 6-7).

**6. Mandibular Uzunluk 1 (Mand Uz1):** Co-OLp mesafesi ile Pog-OLp mesafesinin toplanması ile elde edilir (Şekil 16, 2-8).

**7. Mandibular Uzunluk 2 (Mand Uz2):** Ar-OLp mesafesi ile Pog-OLp mesafesinin toplanması ile elde edilir (Şekil 16, 3-8).

### 5.3.8. Sagital Oklüzal Analiz

1982 yılında Panchez tarafından tanımlanan bu analiz ile overjet ve molar ilişki düzeltiminde dental ve iskeletsel etki miktarları hesaplanarak yüzde olarak ifade edilir (157). Bunlar hesaplanırken aşağıdaki formüllerin veri kısımlarına, T1 ve T0 arasında oluşan farklar yazılarak hesaplanır.

#### Overjet Düzeltimi

-İskeletsel Katkı: 1. Maksilla: Max base (mm) (OLp-ANS)

2. Mandibula: Mand base (mm) (OLp-Pg)

-Dental Katkı: 1. Maksilla: Max inc base (mm) [(Is-OLp) - (OLp-ANS)]

2. Mandibula: Mand inc base (mm) [(li-OLp) - (OLp-Pg)]

Overjet düzeltimi, (maksilla iskeletsel+maksilla dental) - (mandibula iskeletsel+mandibula dental) formülü ile elde edilir.

#### Molar İlişkisi Düzeltimi

-İskeletsel Katkı: 1. Maksilla: Max base (mm) (OLp-ANS)

2. Mandibula: Mand base (mm) (OLp-Pg)

-Dental Katkı: 1. Maksilla: Max mol base (mm) [(Ms-m)-OLp] - (OLp-ANS)

2. Mandibula: Mand mol base (mm) [(Mi-m)-OLp] - (OLp-Pg)

Molar düzeltimi, (maksilla iskeletsel+maksilla dental) - (mandibula iskeletsel+mandibula dental) formülü ile elde edilir.

#### 5.4. İstatistiksel Analiz

Çalışma için gerekli olan örneklem büyüklüğü, Co-Gn ölçümünde klinik olarak anlamlı 2 mm'lik farkı 0.05 önem düzeyinde ve %80 güçte olacak şekilde Pandis yöntemi (154) kullanılarak hesaplanmış ve araştırma için 16 bireyin gerekli olduğuna karar verilmiştir. Çalışma süresince ortaya çıkabilecek problemler, hastaların tedaviyi bırakma ihtimaline karşı ve çalışmanın gücünü arttırmak adına daha fazla sayıda hastanın çalışmaya dahil edilmesine karar verilmiştir (155).

Verilerin analizi SPSS versiyon 15.0 programında yapılmış ve sonuçlar  $p < 0.05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Cinsiyet ve ortalama kullanım saatini karşılaştırmak için Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığını tespit etmek için Shapiro-Wilks testi kullanılmış ve  $p < 0.05$  anlamlılık düzeyinin altında kalan verilerin normal dağılıma uymayan veriler olarak kabul edilmiştir. Tedavi başı ve tedavi sonu parametrik verilerin karşılaştırılmasında Paired-T testi kullanıldı ve tanımlayıcı istatistikler ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde ifade edilmiştir. Tedavi başı ve sonu normal dağılıma uymayan verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon işaret sıralama testi kullanılmış ve tanımlayıcı istatistikler median, minimum, maksimum şeklinde ifade edilmiştir.

Tedavi başı ve tedavi sonu oluşan farkların gruplar arasında karşılaştırılmasında normal dağılıma uyan veriler için Student-t testi kullanılmış ve tanımlayıcı istatistikler ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde ifade edilmiştir. Normal dağılıma uymayan veriler için Mann Whitney U testi yapılmış ve tanımlayıcı istatistikler median, minimum, maksimum şeklinde ifade edilmiştir.

Ölçümlerdeki hata payının saptanması için çalışmaya dahil edilen 23 hastadan 5 tanesinin başlangıç filmi rastgele seçilerek, ilk çizimlerin tamamlanmasından 2 hafta sonra aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilmiştir. Ölçümlerdeki hata payının tespiti için Cronbach Alpha testi kullanılmıştır.

## 6. BULGULAR

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip pubertal büyüme atılımında olan 23 hasta içerisine TheraMon mikrosensör gömülmüş olan Twin Blok apareyini 10 ay ( $313 \pm 14$  gün) boyunca kullanmıştır. Bu sürenin sonunda hastalar günlük ortalama kullanım zamanlarına göre iki gruba ayrılmıştır. Grup 1’de yer alan 11 hasta (6 kız, 5 erkek) Twin Blok apareylerini  $18.11 \pm 1,51$  saat/gün ortalama ile; Grup 2’de yer alan 12 hasta (8 kız, 4 erkek) ise apareylerini  $21.08 \pm 0,64$  saat/gün ortalama ile kullanmışlardır.

Hastaların kronolojik yaş ortalaması  $12.2 \pm 1.28$  yıldır. Grup 1’deki hastaların yaş ortalaması  $12.32 \pm 1.25$  yıl iken, Grup 2’dekilerin yaş ortalaması  $12.07 \pm 1.4$  yıldır.

Grup ayrımı yapılmaksızın kızların ve erkeklerin günlük kullanım süreleri Sperman Korelasyon analizi ile karşılaştırılmıştır. Kızlar, apareylerini  $19,86 \pm 1,63$  saat/gün kullanırlarken; erkekler, apareylerini  $19,35 \pm 2,16$  saat/gün süre ile kullanmışlardır. Yapılan korelasyon testinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p=0.501$ ). Gruplardaki cinsiyet dağılımını belirlemek için Ki-kare testi yapılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p=0,433$ ).

### 6.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Metot hatasının değerlendirilmesi için çalışmaya dahil edilen 23 hastanın 5 tanesinin başlangıç filmi rastgele seçilerek ilk çizimlerin tamamlanmasından 2 hafta sonra aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilmiştir. Ölçümlerdeki metot hatasının tespiti için Cronbach Alpha testi kullanılmış ve tüm ölçümlerin tekrarlanma katsayıları Tablo 1’de verilmiştir.



**Tablo 1.** Cronbach Alpha yöntemine göre metot hatası

Parametre	Cronbach's Alfa	Parametre	Cronbach's Alfa
SNA (°)	0.981	Alt Molar-MD (mm)	0.983
SNB (°)	0.970	Overbite (mm)	0.992
ANB (°)	0.994	OL-p açısı(°)	0.992
ANPog (°)	0.996	Overjet (mm)	0.945
A-NP (mm)	0.967	Molar relation (mm)	0.921
Pog-NP (mm)	0.995	Max base (mm)	0.986
Co-A (mm)	0.939	Mand base (mm)	0.908
Co-ANS (mm)	0.819	Condyle1 (mm)	0.971
Co-Gn (mm)	0.935	Condyle2 (mm)	0.972
Ar-Gn (mm)	0.947	Mand Length1 (mm)	0.923
Go-Gn (mm)	0.988	Mand Length2 (mm)	0.918
RH1 (mm)	0.750	Max inc (mm)	0.984
RH2 (mm)	0.590	Mand inc (mm)	0.972
Wits (mm)	0.968	Max molar (mm)	0.992
SN/PD (°)	0.966	Mand molar (mm)	0.988
Konveksite açısı (°)	0.995	Max inc-base (mm)	0.984
Saddle açısı (°)	0.743	Mand inc-base (mm)	0.990
Artiküler açı (°)	0.763	Max mol-base (mm)	0.995
Gonial açı (°)	0.872	Mand mol-base (mm)	0.998
Y-axis/SN (°)	0.996	Nasolabial (°)	0.983
PD/MD (°)	0.838	Profil Açısı (°)	0.995
SN-GoGn (°)	0.990	Chin Thick (mm)	0.957
AFH (mm)	0.992	Ls-EL (mm)	0.981
PFH (mm)	0.980	Li-EL (mm)	0.989
LFH (mm)	0.991	Ls-SL (mm)	0.983
LFH:AFH (%)	0.978	Li-SL (mm)	0.993
ILs/SN (°)	0.975	IntL gap (mm)	0.997
ILs/PD (°)	0.994	Me Thick (mm)	0.983
ILs/NA (°)	0.987	MentoS (mm)	0.896
Is-NA (mm)	0.921	SUBNSL (mm)	0.995
ILi/NB (°)	0.995	LABSUB (mm)	0.990
Ii-NB (mm)	0.985	LABIFN (mm)	0.960
Is-PD (mm)	0.998	Stomi-Ü (mm)	0.983
Ii-MD (mm)	0.978	Stomi-A (mm)	0.945
IMPA (°)	0.978	LABMENT (mm)	0.920
İnterinsizal (°)	0.997	GNATH (mm)	0.993
Üst Molar-PD (mm)	0.993		

## **6.2. Tedavi Başı ve Tedavi Sonu Dentofasiyal Yapılarda Meydana Gelen Değişikliklerin Grup İçinde Karşılaştırılması**

Çalışmamıza dahil edilen hastaların, tedavi başı ve tedavi sonu dentofasiyal yapılarda meydana gelen grup içi değişiklikleri parametrik veriler için Paired t testi ile incelenmesi sonucu, ortalama ve standart sapma ile bu değerler arasındaki anlamlılık düzeyi Tablo 2’de verilmiştir. Normal dağılıma uymayan verilerin Wilcoxon testi ile incelenmesi sonucu median, minimum ve maksimum ile bu değerler arasındaki anlamlılık düzeyleri Tablo 3’te verilmiştir.

İskeletsel yapılarda, dental yapılarda ve yumuşak dokuda meydana gelen değişikliklerin grup bazında yapılan aşağıdaki açıklamalarda; değerler, istatistiksel olarak anlamlı ya da anlamsız olarak gruplanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı olanlar, artış gösteren değerler ve azalma gösteren değerler olarak ayrılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılık gösterenlerde; öncelikle  $p<0.001$  anlamlılık düzeyi, sonra  $p<0.01$  anlamlılık düzeyi ve en son  $p<0.05$  anlamlılık düzeyinde meydana gelen değişimler açıklanmış; bu açıklamaların içinde açısal, lineer ve yüzdesel değerler sıralaması takip edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olmayan değişimlerde sırasıyla artış göstermiş ve azalma göstermiş veriler açıklanmış; açıklamaların içerisinde açısal, lineer ve yüzdesel değerler sıralaması izlenmiştir. Parametrik veriler için tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri; parametrik olmayan veriler için tedavi başı ve tedavi sonu median değerleri parantez içinde belirtilmiştir.

**Tablo 2.** Tedavi öncesi (T0) ve tedavi sonrası (T1) meydana gelen değişikliklerden normal dağılıma uyanların Paired-t testi ile grup içi incelenmesi

Parametreler	Grup I (N=11)					Grup II (N=12)				
	T0		T1		P	T0		T1		P
	Ort	± SS	Ort	± SS		Ort	± SS	Ort	± SS	
SNB (°)	73.93	2.18	75.87	2.46	<0.001	74.24	2.56	76.28	2.94	<0.001
ANPog (°)	4.05	2.14	1.84	2.68	<0.001	4.28	2.23	1.95	2.49	<0.001
A-NP (mm)	1.69	2.77	0.54	2.91	0.121	2.08	3.06	0.58	3.54	0.037
Pog-NP (mm)	-4.20	7.31	-2.33	8.29	0.2	-3.68	6.62	-2.3	7.18	0.275
Co-A (mm)	85.25	3.75	85.75	5.04	0.487	84.04	4.56	84.46	4.29	0.62
Co-ANS (mm)	85.67	2.53	87.16	3.87	0.023	85.20	4.87	85.98	4.18	0.254
Co-Gn (mm)	102.79	4.22	107.8	7.05	0.002	100.98	5.92	106.35	6.73	<0.001
Ar-Gn (mm)	94.49	4.03	99.96	5.73	<0.001	93.74	6.38	99.46	7.74	<0.001
RH1(mm)	41.75	3.71	45.05	4.77	0.003	41.34	2.73	45.12	3.37	<0.001
RH2 (mm)	51.54	2.98	53.14	5.96	0.232	50.06	2.53	53.16	2.81	<0.001
Wits (mm)	5.95	1.83	-0.35	2.26	<0.001	6.49	2.14	0.02	2.24	<0.001
SN/PD (°)	7.96	3.84	9.24	3.51	0.022	8.52	2.62	8.93	2.35	0.318
Konveksite açısı (°)	170.75	4.91	175.99	5.96	<0.001	170.33	4.93	175.69	5.52	<0.001
Saddle açısı (°)	126.76	4.90	126.18	5.16	0.501	124.54	5.63	125.05	5.58	0.329
Artiküler açı (°)	141.7	5.84	141.85	8.7	0.937	143.38	8.56	141.73	7.56	0.174
Gonial açı (°)	122.24	4.17	123.64	4.76	0.175	122.43	5.30	124.01	4.23	0.096
Y-axis/SN (°)	69.69	2.78	69.50	2.62	0.549	68.15	3.44	68.13	3.35	0.912
PD/MD (°)	22.73	3.89	22.42	4.58	0.463	21.84	3.01	21.84	3.17	1.000
PFH (mm)	70.63	4.42	73.49	5.49	0.003	68.60	3.89	72.11	4.30	<0.001
LFH:AFH (%)	55.22	1.98	55.38	2.16	0.561	54.82	1.8	55.32	1.57	0.176

P: Paired-t testi sonuçları, p<0.05 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı, N: Hasta sayısı, Grup 1: 18.11±1,51 saat/gün; Grup 2: 21.08±0,64 saat/gün ortalama ile apareylerini kullananlar

**Tablo 2 (Devam).** Tedavi öncesi (T0) ve tedavi sonrası (T1) meydana gelen değişikliklerden normal dağılıma uyanların Paired-t testi ile grup içi incelenmesi

Parametreler	Grup I (N=11)					Grup II (N=12)				
	T0		T1		P	T0		T1		P
	Ort	± SS	Ort	± SS		Ort	± SS	Ort	± SS	
ILs/SN (°)	111.79	4.55	106.1	4.9	<b>0.002</b>	113.40	5.64	105.79	5.83	<b>&lt;0.001</b>
ILs/PD (°)	119.76	6	115.35	5.73	<b>0.015</b>	121.94	5.37	114.74	5.43	<b>&lt;0.001</b>
ILs/NA (°)	31.85	4.87	26.85	5.35	<b>0.005</b>	32.78	5.53	26.00	6.05	<b>&lt;0.001</b>
Is-NA (mm)	6.45	1.37	4.98	1.59	<b>0.003</b>	6.04	1.77	4.18	1.78	<b>&lt;0.001</b>
ILi/NB (°)	26.35	4.45	30.35	5.33	<b>&lt;0.001</b>	24.53	5.64	27.53	6.19	0.108
Ii-NB (mm)	4.4	2.19	5.85	2.58	<b>&lt;0.001</b>	3.35	2.07	4.92	1.89	<b>0.001</b>
Is-PD (mm)	26.52	2.24	27.1	2.26	<b>0.014</b>	24.52	1.85	25.64	2.06	<b>0.001</b>
Ii-MD (mm)	35	2.5	34.73	2.32	0.255	34.68	1.8	34.26	2.36	0.312
IMPA (°)	101.7	4.33	102.81	4.38	<b>0.035</b>	99.92	4.75	100.45	5.73	0.748
İnterinsizal (°)	115.78	3.84	119.45	7.85	0.061	116.30	7.79	122.98	9.26	<b>0.007</b>
Üst Molar-PD (mm)	17.75	2.07	17.64	1.85	0.752	16.98	1.83	16.19	2.31	<b>0,037</b>
Alt Molar-MD (mm)	22.44	1.78	23.94	2.24	<b>&lt;0.001</b>	21.71	1.47	23.61	1.37	<b>&lt;0.001</b>
Overbite (mm)	4.88	2.03	1.86	1.25	<b>&lt;0.001</b>	4.92	2.54	1.61	1.37	<b>&lt;0.001</b>
OL-p açısı (°)	74.04	4.05	69.99	2.79	<b>&lt;0.001</b>	75.07	4.44	70.66	3.77	<b>&lt;0.001</b>
Overjet (mm)	9.87	1.89	3.77	1.31	<b>&lt;0.001</b>	10.62	2.17	3.87	1.32	<b>&lt;0.001</b>
Molar relation (mm)	1.56	1.50	-4.17	2.64	<b>&lt;0.001</b>	1.56	2.23	-4.49	1.77	<b>&lt;0.001</b>
Max base (mm)	70.01	3.76	70.81	3.98	0.062	71.29	3.07	71.63	2.95	0.475
Mand base (mm)	65.68	3.64	69.23	4.99	<b>&lt;0.001</b>	65.83	4.85	69.42	5.91	<b>&lt;0.001</b>
Condyle1 (mm)	15.06	3.81	15.75	4.15	0.128	13.14	2.95	13.58	2.91	0.521
Condyle2 (mm)	11.77	3.59	11.38	3.56	0.595	10.5	3.58	10.76	3.58	0.422
Mand Length1 (mm)	80.72	2.93	84.99	5.77	<b>0.002</b>	78.98	5.86	82.98	6	<b>0.001</b>
Mand Lenght2 (mm)	77.44	2.36	80.63	5.32	<b>0.016</b>	76.34	5.61	80.18	6.36	<b>&lt;0.001</b>

P: Paired-t testi sonuçları, p<0.05 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı, N: Hasta sayısı, Grup 1: 18.11±1,51 saat/gün; Grup 2: 21.08±0,64 saat/gün ortalama ile apareylerini kullananlar

**Tablo 2 (Devam).** Tedavi öncesi (T0) ve tedavi sonrası (T1) meydana gelen değişikliklerden normal dağılıma uyanların Paired-t testi ile grup içi incelenmesi

Parametreler	Grup I (N=11)					Grup II (N=12)				
	T0		T1		P	T0		T1		P
	Ort	± SS	Ort	± SS		Ort	± SS	Ort	± SS	
Max inc (mm)	76.62	4.93	75.10	5.51	<b>0.040</b>	76.68	3.54	74.72	3.88	<b>0.003</b>
Mand inc (mm)	66.73	4.71	71.32	5.29	<b>&lt;0.001</b>	66.06	3.69	70.82	4.54	<b>&lt;0.001</b>
Max molar (mm)	44.23	4.37	42.95	5.19	<b>0.040</b>	44.91	2.93	43.93	2.9	<b>0.026</b>
Mand molar (mm)	42.64	4.86	47.11	5.77	<b>&lt;0.001</b>	43.32	4.02	48.43	4.24	<b>&lt;0.001</b>
Max inc-base (mm)	6.6	1.92	4.25	2.48	<b>0.003</b>	5.42	2.9	3.06	2.52	<b>&lt;0.001</b>
Max mol-base (mm)	-25.8	2.57	-27.90	3.32	<b>0.004</b>	-26.39	3.07	-27.68	2.62	<b>0.018</b>
Mand mol-base (mm)	-23.01	2.73	-22.13	2.93	<b>0.001</b>	-22.52	3.29	-20.99	3.62	<b>0.045</b>
Nasolabial (°)	113.88	14.4	115.22	12.38	0.447	112.47	8.42	114.33	7.22	0.312
Profil açısı(°)	23.48	5.82	19.13	5.72	<b>&lt;0.001</b>	22.05	4.67	17.33	5.05	<b>&lt;0.001</b>
Chin Thick (mm)	10.71	0.89	11.54	1.03	<b>0.039</b>	12.35	1.89	13.30	1.84	<b>0.026</b>
Ls-EL (mm)	-1.43	1.75	-4.16	1.84	<b>&lt;0.001</b>	-0.6	1.8	-3.4	1.88	<b>&lt;0.001</b>
Li-EL (mm)	-0.39	2.39	-0.52	1.98	0.672	-1.72	2.56	-1.26	1.99	0.175
Ls-SL (mm)	-0.51	1.67	-2.89	1.62	<b>&lt;0.001</b>	0.27	1.68	-2.13	1.88	<b>&lt;0.001</b>
Li-SL (mm)	0.01	2.31	0.1	1.85	0.782	-1.34	2.44	-0.63	1.88	<b>0.038</b>
SUBNSL (mm)	16.41	1.60	17.01	1.63	<b>0.047</b>	16.47	2.46	17.09	2.25	0.054
LABSUB (mm)	13.31	1.51	13.66	1.5	0.470	14.61	2.92	15.35	2.02	0.159
LABIFN (mm)	15.27	1.03	14.53	0.8	<b>0.042</b>	15.88	1.68	15.68	1.81	0.536
LABMENT (mm)	10.02	1.34	11.01	1.28	<b>0.001</b>	10.29	1.54	12.54	1.82	<b>&lt;0.001</b>
GNATH (mm)	8.34	1.1	8.66	0.92	0.287	10.37	2.19	11.22	2.18	0.079

P: Paired-t testi sonuçları, p<0.05 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı, N: Hasta sayısı, Grup 1: 18.11±1,51 saat/gün; Grup 2: 21.08±0,64 saat/gün ortalama ile apareylerini kullananlar

**Tablo 3.** Tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) meydana gelen değişikliklerinden normal dağılıma uymayanların Wilcoxon testi ile grup içi incelenmesi

Parametre	Grup	N	T0			T1			P
			Median	Min	Maks	Median	Min	Maks	
SNA (°)	I	11	78.5	77.6	85	78.9	75.9	84.6	<b>0.020</b>
	II	12	80.3	76.5	85	79.4	76.4	85.5	<b>0.019</b>
ANB (°)	I	11	5.8	4.1	8.5	3.3	0	7.3	<b>0.003</b>
	II	12	6.7	4.5	8.9	3.8	0.5	5.6	<b>0.002</b>
Go-Gn (mm)	I	11	67	57.2	69.3	68.9	59.1	71.5	<b>0.013</b>
	II	12	67.3	52.8	71.6	68.2	57.1	73.9	<b>0.012</b>
SN-GoGn (°)	I	11	28.7	27	37	31.2	26.6	36.2	0.092
	II	12	29.5	27.5	36.4	30.2	27.2	36.4	0.238
AFH (mm)	I	11	105.6	100.4	114.3	111.8	103.8	124.3	<b>0.003</b>
	II	12	102.7	98.5	111.4	108.9	100.3	116.5	<b>0.002</b>
LFH (mm)	I	11	59	54.2	65.6	61.6	54.3	71.5	<b>0.003</b>
	II	12	57.6	50.7	61.9	61	55.3	64.9	<b>0.003</b>
Mand inc-base (mm)	I	11	0.6	-2.3	5.2	1.3	-1.9	7.9	<b>0.007</b>
	II	12	-0.8	-2.1	5.4	0.1	-1.8	6.5	<b>0.012</b>
IntL gap (mm)	I	11	2.4	0.5	6.4	0.8	0.1	6.2	<b>0.013</b>
	II	12	2.4	0.4	6.7	0.6	0	2.7	<b>0.011</b>
Me Thick (mm)	I	11	6.3	5.3	9.7	6.4	5.2	8.4	0.358
	II	12	9.5	6.3	12.5	8.4	6.5	12.3	0.146
MentoS (mm)	I	11	-6.9	-9.3	-5	-5.5	-7.1	-3.1	<b>0.003</b>
	II	12	-7.3	-8.7	-5.3	-5.6	-7.6	-3.6	<b>0.005</b>
Stomi-Ü (mm)	I	11	4	2.6	7.6	5.6	3.5	8.5	<b>0.005</b>
	II	12	4.2	2.4	9.3	6.2	3.1	8.8	<b>0.006</b>
Stomi-A (mm)	I	11	2.4	2	3.9	4.9	2	6.5	<b>0.005</b>
	II	12	2.6	1.2	9.3	5.9	2.6	8.8	<b>0.007</b>

P: Wilcoxon testi sonuçları, p<0.05 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı, N: Hasta sayısı, Grup 1: 18.11±1,51 saat/gün; Grup 2: 21.08±0,64 saat/gün ortalama ile apareylerini kullananlar

## 6.2.1. İskeletsel Yapılarda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçi Karşılaştırması

### Grup 1

İskeletsel ölçümlerden SNB (T0: 73.93°, T1: 75.87°), Konveksite açısı (T0: 170.75°, T1: 175.99°), OL-p açısı (T0: 74°, T1: 69.99°), Mand base (T0: 65.68 mm, T1: 69.23 mm), Ar-Gn (T0: 94.49 mm, T1: 99.96 mm) p<0.001 anlamlılık düzeyinde artış göstermiştir. Co-Gn (T0: 102.79 mm, T1: 107.8 mm), RH1 (T0: 41.75 mm, T1: 45.05 mm), AFH (T0: 105.6 mm, T1: 111.8 mm), PFH (T0: 70.63 mm, T1: 73.49 mm), LFH (T0: 59 mm, T1: 61.6 mm), Mand Length1 (T0: 80.72 mm, T1: 84.99mm) değerleri p<0.01 anlamlılık düzeyinde artış göstermiştir. SN/PD (T0: 7.96°, T1: 9.24 °), Co-ANS (T0: 85.67 mm, T1: 87.16 mm), Go-Gn (T0: 67 mm, T1: 68.9 mm), Mand Length2 (T0: 77.44 mm, T1: 80.63 mm) değerleri p<0.05 anlamlılık düzeyinde artış göstermiştir.

ANPog ( T0: 4.05°, T1: 1.84°) ve Wits (T0: 5.95 mm, T1: -0.35mm) değerleri p<0.001 anlamlılık düzeyinde azalma gösterirken; SNA (T0: 78.5°, T1: 78.9°) ve ANB (T0: 5.8°, T1: 3.3°) değerleri p<0.05 anlamlılık düzeyinde azalma göstermiştir.

Artiküler açı (T0: 141.7°, T1: 141.85 °), Gonial açı (T0: 122.24°, T1: 123.64 °), SN-GoGn (T0: 28.7°, T1: 31.2°), Pog-NP (T0: -4.20 mm, T1: -2.33 mm), Co-A (T0: 85.25 mm, T1: 85.75 mm), RH2 (T0: 51.54 mm, T1: 53.14 mm), Max base (T0: 70.01 mm, T1: 70.81 mm), Condyle1 (T0: 15.06 mm, T1: 15.75 mm) ve LFH:AFH (T0: 55.22%, T1: 55.38 %) değerlerinde meydana gelen artışlar, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

Saddle açısı (T0: 126.76°, T1: 126.18 °), Y-axis/SN (T0: 69.69°, T1: 69.50°), PD/MD (T0: 22.73°, T1: 22.42 °), A-NP (T0: 1.69 mm, T1: 0.54 mm), Condyle2 (T0: 11.77 mm, T1: 11.38 mm) değerlerinde meydana gelen azalmalar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

### Grup 2

Grup 2'de SNB ( T0: 74.24°, T1: 76.28°), Konveksite açısı (T0: 170.3°, T1: 175.69°), Co-Gn (T0: 100.98 mm, T1: 106.35 mm), Ar-Gn (T0: 93.74 mm, T1: 99.46 mm), Go-Gn (T0: 67.3, T1: 68.2 mm), RH1 (T0: 41.34 mm, T1: 45.12 mm), RH2 (T0: 50.06 mm, T1: 53.16 mm), PFH (T0: 68.6 mm, T1: 72.11 mm), Mand base (T0: 65.83 mm, T1: 69.42 mm) ve Mand Length2 (T0: 76.34 mm, T1: 80.18 mm) değerleri

p<0.001 anlamlılık düzeyinde artış göstermiştir. AFH (T0: 102.7 mm, T1: 108.8 mm), LFH (T0: 57.6 mm, T1: 61) ve Mand Length1 (T0: 78.98 mm, T1: 82.98 mm) değerleri p<0.01 anlamlılık düzeyinde artış göstermiştir.

ANPog (T0: 4.28°, T1: 1.95°), Wits (T0: 6.49 mm, T1: 0.02 mm) ve OL-p açısı (T0: 75.07°, T1: 70.66°) p<0.001 anlamlılık düzeyinde azalma gözlenirken; ANB (T0: 6.7°, T1: 3.8°) değer p<0.01 anlamlılık düzeyinde azalma; SNA (T0: 80.3°, T1: 79.4°) ve A-NP (T0: 2.08 mm, T1: 0.58 mm) değerleri p<0.05 anlamlılık düzeyinde azalma göstermiştir.

SN/PD (T0: 8.52°, T1: 8.93°), Saddle açısı (T0: 124.54°, T1: 125.05°), Gonial açı (T0: 122.43°, T1: 124.01°), SN-GoGn (T0: 29.5°, T1: 30.2°), Pog-NP (T0: -3.68mm, T1: -2.3mm), Co-A (T0: 84.04 mm, T1: 84.46 mm), Co-ANS (T0: 85.20 mm, T1: 85.98 mm), Condyle1 (T0: 13.14 mm, T1: 13.58 mm), Condyle2 (T0: 10.5 mm, T1: 10.76 mm), Max base (T0: 71.29 mm, T1: 71.63 mm) ve LFH:AFH (T0: %54.82, T1: %55.32) değerlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05).

Artiküler açı (T0: 143.38°, T1: 141.73 °) ve Y-axis/SN (T0: 68.15°, T1: 68.13°) değeri istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma göstermiştir.

PD/MD (T0: 21.84°, T1: 21.84°) açısı, tedavi boyunca bir değişim göstermemiştir.

## **6.2.2. Dental Yapılarda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçi Karşılaştırılması**

### Grup 1

ILi/NB (T0: 26.35°, T1: 30.35°), li-NB (T0: 4.4 mm, T1: 5.85mm), Alt Molar-MD (T0: 22.44 mm, T1: 23.94 mm), Mand inc (T0: 66.73 mm, T1: 71.32mm) ve Mand molar (T0: mm) değerleri p<0.001 anlamlılık düzeyinde artış gösterirken; Mand inc-base ( T0: 0.6 mm ve T1: 1.3 mm) ve Mand mol-base (T0: -23.01 mm, T1: -22.13 mm) değerleri p<0.01 anlamlılık düzeyinde artış göstermiştir. IMPA (T0: 101.7°, 102.81°) ve Is-PD (T0: 26.52 mm, T1: 27.1 mm) p<0.05 anlamlılık düzeyinde artış göstermiştir.

Overbite ( T0: 4.88 mm, T1: 1.86 mm), Overjet (T0: 9.87 mm, T1: 3.77 mm) ve Molar relation (T0: 1.56 mm, T1: -4.17mm) değerleri p<0.001 anlamlılık düzeyinde azalma gösterirken; ILs/SN (T0: 111.79°, T1: 106.1 °), ILs/NA (T0: 31.85°, T1: 26.85 °), Is-NA (T0: 6.45 mm, T1: 4.98 mm), Max inc-base (T0: 6.6 mm, T1: 4.25 mm) ve Max mol-base (T0: -25.8 mm, T1: -27.90mm) değerleri p<0.01 anlamlılık düzeyinde



azalma göstermiştir. ILs/PD (T0: 119.76°, T1: 115.35°), Max inc (T0: 76.62 mm, T1: 75.10 mm) ve Max molar (T0: 44.23 mm, T1: 42.95mm) değerleri  $p<0.05$  anlamlılık düzeyinde azalma göstermiştir.

İnterinsizal açı (T0: 115.78°, T1: 119.45°) istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış gösterirken; İi-MD (T0: 35 mm, T1: 34.73mm) ve Üst Molar-PD (T0: 17.75 mm, T1: 17.64 mm) değerleri istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma göstermiştir.

### Grup 2

Alt Molar-MD (T0: 21.71 mm, T1: 23.61 mm), Mand inc (T0: 66.06 mm, T1: 70.82mm), Mand molar (T0: 43.32 mm, T1: 48.43 mm) ve Mand inc-base (T0: -0.8 mm, T1: 0.1 mm) değerleri  $p<0.001$  anlamlılık düzeyinde; İnterinsizal (T0: 116.30°, T1: 122.98°), İi-NB (T0: 3.35 mm, T1: 4.92 mm) ve Is-PD (T0: 24.52 mm, T1: 25.64 mm) değerleri  $p<0.01$  anlamlılık düzeyinde; Mand mol-base (T0: -22.52 mm, T1: -20.99mm) değeri  $p<0.05$  anlamlılık düzeyinde artış göstermiştir.

ILs/SN (T0: 113.4°, T1: 105.79°), ILs/PD (T0: 121.94°, T1: 114.74°), ILs/NA (T0: 32.78°, T1: 26.00°), Is-NA (T0: 6.04 mm, T1: 4.18mm), Overbite (T0: 4.92 mm, T1: 1.61 mm), Overjet (T0: 10.62 mm, T1: 3.87mm), Molar elation (T0: 1.56 mm, T1: -4.49mm), Max inc-base (T0: 5.42 mm, T1: 3.06mm) değerleri  $p<0.001$  anlamlılık düzeyinde; Max inc (T0: 76.68 mm, T1: 74.72mm) değeri  $p<0.01$  anlamlılık düzeyinde; Max mol-base (T0: -26.39 mm, T1: -27.68 mm), Max molar (T0: 44.91 mm, T1: 43.93 mm) ve Üst Molar-PD (T0: 16.98 mm, T1: 16.19 mm) değerleri  $p<0.05$  anlamlılık düzeyinde azalma göstermiştir.

İLi/NB (T0: 24.53°, T1: 27.53 °) ve IMPA (T0: 99.92°, T1: 100.45°) değerlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ).

İi-MD (T0: 34.68 mm, T1: 34.26mm) değerinde görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ).

### **6.2.3. Yumuşak Dokuda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçi Karşılaştırılması**

#### Grup 1

MentoS (T0: -6.9 mm, T1: -5.5 mm), Stomi-Ü (T0: 4 mm, T1: 5.6 mm), Stomi-A (T0: 2.4 mm, T1: 4.9 mm), LABMENT (T0: 10.02 mm, T1: 11.01mm) değerleri  $p<0.01$

anlamlılık düzeyinde; Chin Thick (T0: 10.71 mm, T1: 11.54 mm) ve SUBNSL (T0: 16.41 mm, T1: 17.01 mm) değerleri  $p<0.05$  anlamlılık düzeyinde artış göstermiştir.

Profil Açısı (T0: 23.48°, T1: 19.13°), Ls-EL (T0: -1.43 mm, T1: -4.16mm), Ls-SL (T0: -0.51 mm, T1: -2.89 mm) değerleri  $p<0.001$  anlamlılık düzeyinde; IntL gap (T0: 2.4 mm, T1: 0.8 mm) ve LABIFN (T0: 15.27 mm, T1: 14.53mm) değerleri  $p<0.05$  anlamlılık düzeyinde azalma göstermiştir.

Nasolabial (T0: 113.88°, T1: 115.22°), Me Thick (T0: 6.3 mm, T1: 6.4 mm), LABSUB (T0: 13.31 mm, T1: 13.66 mm), GNATH (T0: 8.34 mm, T1: 8.66mm) değerlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir ( $p>0.05$ ).

Li-EL (T0: -0.39 mm, T1: -0.52mm) ve Li-SL (T0: 0.01 mm, T1: 0.1mm) değerlerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir ( $p>0.05$ ).

## Grup 2

LABMENT (T0: 10.29 mm, T1: 12.54 mm) değeri  $p<0.001$  anlamlılık düzeyinde; MentoS (T0: -7.3 mm, T1: -5.6 mm), Stomi-Ü (T0: 4.2 mm, T1: 6.2 mm), Stomi-A (T0: 2.6 mm, T1: 5.9 mm) değerleri  $p<0.01$  anlamlılık düzeyinde; Chin Thick (T0: 12.35 mm, T1: 13.30 mm), Li-SL (T0: -1.34 mm, T1: -0.63 mm) değerleri  $p<0.05$  anlamlılık düzeyinde artış göstermiştir.

Profil Açısı (T0: 22.05°, T1: 17.33°), Ls-EL (T0: -0.6 mm, T1: -3.4mm), Ls-SL (T0: 0.27 mm, T1: -2.13mm) değerleri  $p<0.001$  anlamlılık düzeyinde; IntL gap (T0: 2.4 mm, T1: 0.6 mm) değeri  $p<0.05$  anlamlılık düzeyinde azalma göstermiştir.

Nasolabial (T0: 112.47°, T1: 114.33°), Li-EL (T0: -1.72 mm, T1: -1.26 mm), SUBNSL (T0: 16.47 mm, T1: 17.09 mm), LABSUB (T0: 14.61 mm, T1: 15.35 mm), LABIFN (T0: 15.88 mm, T1: 15.68 mm), GNATH (T0: 10.37 mm, T1: 11.22 mm) değerlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir ( $p>0.05$ ).

Me Thick (T0: 9.5 mm, T1: 8.4 mm) değerinde azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.** Tedavi ile meydana gelen farklılardan normal dağılıma uyanların Student t testi ile gruplar arasında incelenmesi

Parametre	Grup	Ort	± SS	P	Parametre	Grup	Ort	± SS	P
SNA (°)	I	-0.71	0.73	0.762	Konveksite açısı (°)	I	5.25	2.17	0.894
	II	-0.82	0.93			II	5.37	2.16	
SNB (°)	I	1.95	0.99	0.796	Saddle açısı (°)	I	-0.58	2.77	0.265
	II	2.04	0.77			II	0.51	1.72	
ANB (°)	I	-2.62	1.20	0.638	Artiküler açı(°)	I	0.15	5.91	0.397
	II	-2.84	1.05			II	-1.65	3.93	
ANPog (°)	I	-2.22	0.89	0.771	Y-axis/SN (°)	I	-0.19	1.02	0.662
	II	-2.33	0.97			II	-0.03	0.77	
Pog-NP (mm)	I	1.87	4.53	0.790	PD/MD (°)	I	-0.31	1.34	0.519
	II	1.38	4.17			II	0.00	0.89	
Co-A (mm)	I	0.51	2.34	0.933	SN-GoGn (°)	I	0.93	1.66	0.390
	II	0.42	2.83			II	0.40	1.20	
Co-ANS (mm)	I	1.49	1.84	0.413	AFH (mm)	I	4.63	2.67	0.867
	II	0.78	2.23			II	4.80	2.23	
Co-Gn (mm)	I	5.01	3.92	0.800	PFH (mm)	I	2.86	2.39	0.447
	II	5.38	2.90			II	3.51	1.55	
Ar-Gn (mm)	I	5.47	2.65	0.816	LFH (mm)	I	2.77	1.89	0.553
	II	5.72	2.31			II	3.20	1.50	
Go-Gn (mm)	I	2.35	2.00	0.767	LFH:AFH (%)	I	0.16	0.90	0.458
	II	2.09	2.18			II	0.50	1.20	
RH2 (mm)	I	1.60	4.17	0.271	ILs/SN (°)	I	-5.69	4.64	0.317
	II	3.10	1.86			II	-7.61	4.34	
Wits (mm)	I	-6.30	2.03	0.833	ILs/PD (°)	I	-4.42	5.00	0.151
	II	-6.48	1.90			II	-7.20	3.93	
SN/PD (°)	I	1.27	1.56	0.170	ILs/NA (°)	I	-5.00	4.63	0.331
	II	0.41	1.35			II	-6.78	3.92	

P: Student-t testi sonuçları,  $p < 0.05$  için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı, Grup 1:  $18.11 \pm 1,51$  saat/gün; Grup 2:  $21.08 \pm 0,64$  saat/gün ortalama ile apareylerini kullananlar

**Tablo 4 (Devam).** Tedavi ile meydana gelen farklılardan normal dağılıma uyanların Student t testi ile gruplar arasında incelenmesi

Parametre	Grup	Ort	± SS	P	Parametre	Grup	Ort	± SS	P
Is-NA (mm)	I	-1.47	1.23	0.477	Mand base (mm)	I	3.55	2.32	0.957
	II	-1.86	1.32			II	3.59	1.74	
ILi/NB (°)	I	3.99	1.65	0.585	Condyle1 (mm)	I	0.68	1.36	0.751
	II	2.99	5.93			II	0.43	2.26	
Ii-NB (mm)	I	1.45	0.78	0.796	Condyle2 (mm)	I	-0.39	2.36	0.398
	II	1.57	1.21			II	0.26	1.07	
is-PD (mm)	I	0.58	0.65	0.167	Mand Length1 (mm)	I	4.27	3.44	0.852
	II	1.13	0.90			II	4.01	3.25	
Ii-MD (mm)	I	-0.27	0.75	0.760	Mand Length2 (mm)	I	3.19	3.66	0.609
	II	-0.42	1.36			II	3.83	2.14	
IMPA (°)	I	1.11	1.51	0.746	Max inc (mm)	I	-1.52	2.13	0.592
	II	0.53	5.62			II	-1.96	1.74	
İnterinsizal (°)	I	3.66	5.76	0.277	Mand inc (mm)	I	4.59	2.07	0.826
	II	6.68	7.08			II	4.76	1.52	
Üst Molar-PD (mm)	I	-0.11	1.11	0.282	Max molar (mm)	I	-1.28	1.80	0.643
	II	-0.78	1.14			II	-0.98	1.32	
Alt Molar-MD (mm)	I	1.50	0.89	0.115	Mand molar (mm)	I	4.47	2.34	0.548
	II	1.90	0.85			II	5.12	2.68	
OL-p açısı (°)	I	-4.05	1.83	0.694	Max inc-base (mm)	I	-2.35	1.97	0.996
	II	-4.41	2.46			II	-2.36	1.52	
Overjet (mm)	I	-6.10	1.88	0.469	Mand inc-base (mm)	I	0.98	0.87	0.681
	II	-6.75	2.30			II	1.18	1.29	
Molar relation (mm)	I	-5.74	1.67	0.717	Max mol-base (mm)	I	-2.10	1.88	0.273
	II	-6.05	2.34			II	-1.28	1.60	
Max base (mm)	I	0.80	1.26	0.442	Mand mol-base (mm)	I	0.88	0.67	0.390
	II	0.33	1.56			II	1.53	2.34	

P: Student-t testi sonuçları,  $p < 0.05$  için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı, Grup 1:  $18.11 \pm 1,51$  saat/gün; Grup 2:  $21.08 \pm 0,64$  saat/gün ortalama ile apareylerini kullananlar

**Tablo 4 (Devam).** Tedavi ile meydana gelen farklılardan normal dağılıma uyanların Student t testi ile gruplar arasında incelenmesi

Parametre	Grup	Ort	± SS	P	Parametre	Grup	Ort	± SS	P
<b>Nasolabial (°)</b>	I	1.34	5.60	0.831	<b>Me Thick (mm)</b>	I	0.10	0.60	0.141
	II	1.87	6.10			II	-0.51	1.21	
<b>Profil açısı (°)</b>	I	-4.35	1.94	0.661	<b>MentoS (mm)</b>	I	1.55	1.06	0.619
	II	-4.72	1.95			II	1.32	1.11	
<b>Chin Thick (mm)</b>	I	0.83	1.15	0.812	<b>SUBNSL (mm)</b>	I	0.60	0.88	0.950
	II	0.95	1.28			II	0.63	1.01	
<b>Ls-EL (mm)</b>	I	-2.74	1.34	0.909	<b>LABSUB (mm)</b>	I	0.35	1.57	0.577
	II	-2.80	1.29			II	0.74	1.70	
<b>Li-EL (mm)</b>	I	-0.13	0.97	0.190	<b>Stomi-Ü (mm)</b>	I	1.19	1.18	0.313
	II	0.46	1.09			II	1.77	1.46	
<b>Ls-SL (mm)</b>	I	-2.38	1.43	0.975	<b>Stomi-A (mm)</b>	I	1.97	1.44	0.407
	II	-2.40	1.33			II	2.59	2.00	
<b>Li-SL (mm)</b>	I	0.09	1.06	0.171	<b>LABIFN (mm)</b>	I	-0.75	1.06	0.255
	II	0.72	1.06			II	-0.21	1.13	
<b>IntL gap (mm)</b>	I	-1.55	1.68	0.658					
	II	-1.89	1.99						

P: Student-t testi sonuçları,  $p < 0.05$  için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı, Grup 1:  $18.11 \pm 1,51$  saat/gün; Grup 2:  $21.08 \pm 0,64$  saat/gün ortalama ile apareylerini kullananlar

**Tablo 5.** Tedavi ile meydana gelen farklardan normal dağılıma uymayanların Mann-Whitney U testi ile gruplar arasında incelenmesi

Parametre	Grup	N	Median	Min	Max	P
RH1 (mm)	I	11	1.70	0.70	7.70	0.356
	II	12	3.95	1.20	6.50	
Overbite (mm)	I	11	-3.70	-4.90	-0.10	0.975
	II	12	-3.00	-7.50	0.70	
A-NP (mm)	I	11	-1.20	-4.80	4.50	0.805
	II	12	-0.80	-6.40	1.20	
Gonial açığı (°)	I	11	1.80	-3.80	6.30	0.853
	II	12	0.60	-1.30	8.60	
LABMENT (mm)	I	11	0.80	-0.20	2.10	<b>0.010</b>
	II	12	1.80	0.60	6.00	
GNATH (mm)	I	11	0.10	-1.10	2.00	0.355
	II	12	0.60	-1.00	5.10	

P: Student-t testi sonuçları,  $p < 0.05$  için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı, N: Hasta sayısı, Grup 1:  $18.11 \pm 1,51$  saat/gün; Grup 2:  $21.08 \pm 0,64$  saat/gün ortalama ile apareylerini kullananlar

### 6.3. Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Dentofasiyal Yapılarda Meydana Gelen Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonu dentofasiyal yapılarında meydana gelen farklardan normal dağılıma uyanların Student t testi ile incelenmesi sonucu ortalama ve standart sapma ile bu değerler arasındaki anlamlılık düzeyleri Tablo 4; normal dağılıma uymayan verilerin Mann-Whitney U testi ile incelenmesi sonucu median, minimum ve maksimum ile bu değerler arasındaki anlamlılık düzeyi Tablo 5'te verilmiştir.

#### 6.3.1. İskeletsel Yapılarda Meydana Gelen Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Tedavi sonrası verilerden tedavi öncesi veriler çıkarılarak elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması sonucunda, iskeletsel yapılara ait hiçbir verinin istatistiksel olarak anlamlılık düzeyine sahip olmadığı gözlenmiştir.

SNA (GR1:  $-0.71^\circ$ , GR2:  $-0.82^\circ$ ,  $p=0.762$ ), SNB (GR1:  $1.95^\circ$ , GR2:  $2.04^\circ$ ,  $p=0.796$ ), ANB (GR1:  $-2.62^\circ$ , GR2:  $-2.84^\circ$ ,  $p=0.638$ ), ANPog (GR1:  $-2.22^\circ$ , GR2:  $-2.33^\circ$ ,  $p=0.771$ ), SN/PD (GR1:  $1.27^\circ$ , GR2:  $0.41^\circ$ ,  $p=0.170$ ), Konveksite açısı (GR1:  $5.25^\circ$ , GR2:  $5.37^\circ$ ,  $p=0.894$ ), Saddle açısı (GR1:  $-0.58^\circ$ , GR2:  $0.51^\circ$ ,  $p=0.265$ ), Artiküler açı (GR1:  $0.15^\circ$ , GR2:  $-1.65^\circ$ ,  $p=0.397$ ), Gonial açı (GR1:  $1.8^\circ$ , GR2:  $0.6^\circ$ ,  $p=0.853$ ), Y-

axis/SN (GR1:  $-0.19^\circ$ , GR2:  $-0.03^\circ$ ,  $p=0.662$ ), PD/MD (GR1:  $-0.31^\circ$ , GR2:  $0$ ,  $p=0.519$ ), SN-GoGn (GR1:  $0.93^\circ$ , GR2:  $0.4^\circ$ ,  $p=0.390$ ) ve OL-p açısı (GR1:  $-4.05^\circ$ , GR2:  $-4.41^\circ$ ,  $p=0.694$ ) ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

A-NP (GR1:  $-1.2$  mm, GR2:  $-0.8$  mm,  $p=0.805$ ), Pog-NP (GR1:  $1.87$  mm, GR2:  $1.38$ ,  $p=0.790$ ), Co-A (GR1:  $0.51$ , GR2:  $0.42$  mm,  $p=0.933$ ), CoANS (GR1:  $1.49$  mm, GR2:  $0.78$  mm,  $p=0.413$ ), Co-Gn (GR1:  $5.01$  mm, GR2:  $5.38$  mm,  $p=0.800$ ), Ar-Gn (GR1:  $5.47$  mm, GR2:  $5.72$  mm,  $p=0.816$ ), Go-Gn (GR1:  $2.35$  mm, GR2:  $2.09$  mm,  $p=0.767$ ), RH1 (GR1:  $1.7$  mm, GR2:  $3.95$  mm,  $p=0.356$ ), RH2 (GR1:  $1.6$  mm, GR2:  $3.1$  mm,  $p=0.271$ ), Wits (GR1:  $-6.30$  mm, GR2:  $-6.48$  mm,  $p=0.833$ ), AFH (GR1:  $4.63$  mm, GR2:  $4.8$  mm,  $p=0.867$ ), PFH (GR1:  $2.86$  mm, GR2:  $3.51$  mm,  $p=0.447$ ), LFH (GR1:  $2.77$  mm, GR2:  $3.2$  mm,  $p=0.553$ ), Max base (GR1:  $0.8$  mm, GR2:  $0.33$  mm,  $p=0.442$ ), Mand base (GR1:  $3.55$  mm, GR2:  $3.59$  mm,  $p=0.957$ ), Condyle1 (GR1:  $0.68$  mm, GR2:  $0.43$  mm,  $p=0.751$ ), Condyle2 (GR1:  $-0.39$  mm, GR2:  $0.26$  mm,  $p=0.398$ ), Mand Length1 (GR1:  $4.27$  mm, GR2:  $4.01$  mm,  $p=0.852$ ), Mand Length2 (GR1:  $3.19$  mm, GR2:  $3.83$  mm,  $p=0.609$ ), LFH:AFH (GR1:  $\%0.16$ , GR2:  $\%0.50$ ,  $p=0.458$ ) lineer ve oransal ölçümlerin hiçbirinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

### **6.3.2. Dental Yapılarda Meydana Gelen Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırması**

ILs/SN (GR1:  $-5.69^\circ$ , GR2:  $-7.61^\circ$ ,  $p=0.317$ ), ILs/PD (GR1:  $-4.42^\circ$ , GR2:  $-7.20^\circ$ ,  $p=0.151$ ), ILs/NA (GR1:  $-5^\circ$ , GR2:  $-6.78^\circ$ ,  $p=0.331$ ), ILi/NB (GR1:  $3.99^\circ$ , GR2:  $2.99^\circ$ ,  $p=0.585$ ), IMPA (GR1:  $1.11^\circ$ , GR2:  $0.53^\circ$ ,  $p=0.746$ ), İnterinsizal (GR1:  $3.66^\circ$ , GR2:  $6.68^\circ$ ,  $p=0.277$ ) açısal dental verilerin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Is-NA (GR1:  $-1.47$  mm, GR2:  $-1.86$  mm,  $p=0.477$ ), Ii-NB (GR1:  $1.45$  mm, GR2:  $1.57$  mm,  $p=0.796$ ), Is-MD (GR1:  $0.58$  mm, GR2:  $1.13$  mm), Ii-MD (GR1:  $-0.27$  mm, GR2:  $-0.42$  mm,  $p=0.760$ ), Üst Molar-PD (GR1:  $-0.11$  mm, GR2:  $-0.78$  mm), Alt Molar-MD (GR1:  $1.5$  mm, GR2:  $1.9$  mm), Overbite (GR1:  $-3.7$  mm, GR2:  $-3$  mm,  $p=0.975$ ), Overjet (GR1:  $-6.10$  mm, GR2:  $-6.75$  mm,  $p=0.469$ ), Molar relation (GR1:  $-5.74$  mm, GR2:  $-6.05$  mm,  $p=0.717$ ), Max inc (GR1:  $-1.52$  mm, GR2:  $-1.96$  mm,

p=0.592), Mand inc (GR1: 4.59 mm, GR2: 4.76 mm, p=0.826), Max molar (GR1: -1.28 mm, GR2: -0.98 mm, p=0.643), Mand molar (GR1: 4.47 mm, GR2: 5.12 mm, p=0.548), Max inc-base (GR1: -2.35 mm, GR2: -2.36 mm, p=0.996), Mand inc-base (GR1: 0.98 mm, GR2: 1.18 mm, p=0.681), Max mol-base (GR1: -2.10 mm, GR2: -1.28 mm, p=0.273), Mand mol-base (GR1: 0.88 mm, GR2: 1.53 mm, p=0.390) lineer dental verilerin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır (p>0.05).

### **6.3.3. Yumuşak Dokuda Meydana Gelen Farkların Gruplar Arasında Karşılaştırması**

LABMENT (GR1: 0.8, GR2: 1.8 mm, p=0.01) lineer ölçümündeki değişim istatistiksel olarak p<0.05 anlamlılık düzeyinde farklı bulunmuştur.

Nasolabial açısı (GR1: 1.34°, GR2: 1.87°, p=0.831) ve profil açısı (GR1: -4.35°, GR2: -4.72°, p=0.661) farklarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır (p>0.05).

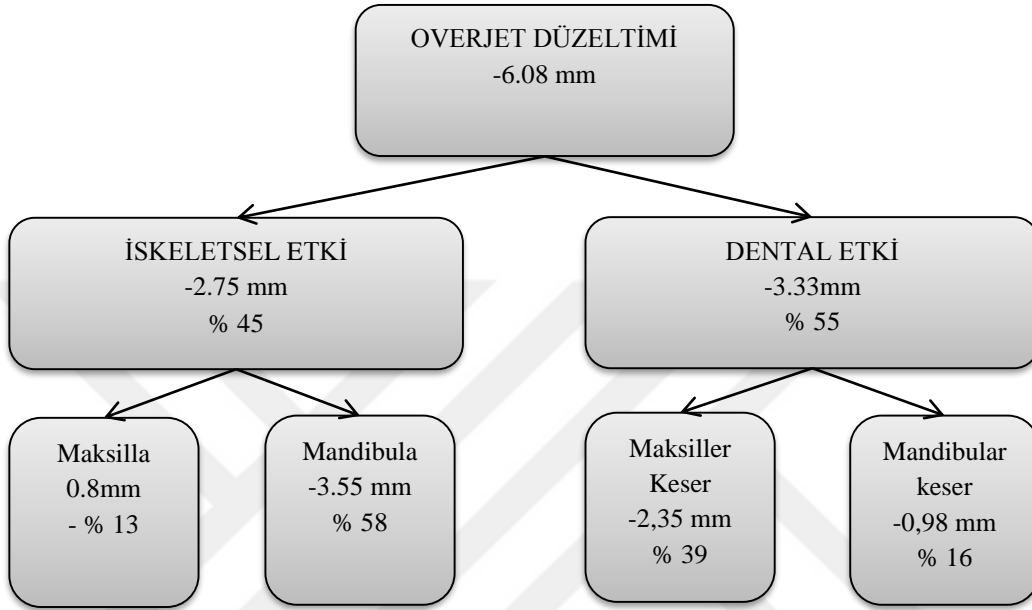
Chin Thick (GR1: 0.83 mm, GR2: 0.95 mm, p=0.812), Ls-EL (GR1: -2.74 mm, GR2: -2.80 mm, p=0.909), Li-EL (GR1: -0.13 mm, GR2: 0.46 mm, p=0.190), Ls-SL (GR1: -2.38, GR2: -2.40 mm, p=0.975), Li-SL (GR1: 0.09 mm, GR2: 0.72 mm, p=0.171), IntL gap (GR1: -1.55 mm, GR2: -1.89 mm, p=0.658), Me Thick (GR1: 0.10 mm, GR2: -0.51 mm, p=0.141), MentoS (GR1: 1.55 mm, GR2: 1.32 mm, p=0.619), SUBNSL (GR1: 0.6 mm, GR2: 0.63 mm, p=0.950), LABSUB (GR1: 0.35 mm, GR2: 0.74 mm, p=0.577), LABIFN (GR1: -0.75 mm, GR2: -0.21 mm, p=0.255), Stomi-Ü (GR1: 1.19 mm, GR2: 1.77 mm, p=0.313), Stomi-A (GR1: 1.97 mm, GR2: 2.59 mm, p=0.407), GNATH (GR1: 0.1 mm, GR2: 0.6 mm, p=0.355) yumuşak dokuda meydana gelen lineer değişimlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır (p>0.05).



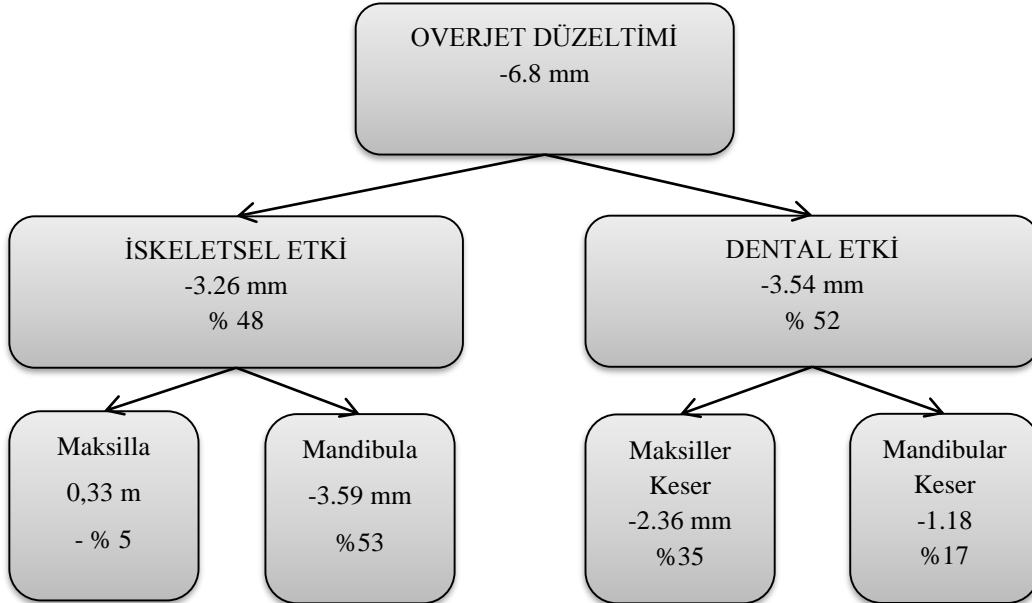
## 6.4. Overjet ve Molar İlişki Düzeltimine Dair Bulgular

### 6.4.1. Overjet İlişkisi Düzeltimine Dair Bulgular

Başlık 5.3.8’de açıklandığı şekilde hesaplanmıştır. Şekil 17, Grup 1’deki overjet düzeltimini; Şekil 18, Grup 2 ‘deki overjet düzeltimini göstermektedir.



Şekil 17. Grup 1’de overjet düzeltimi

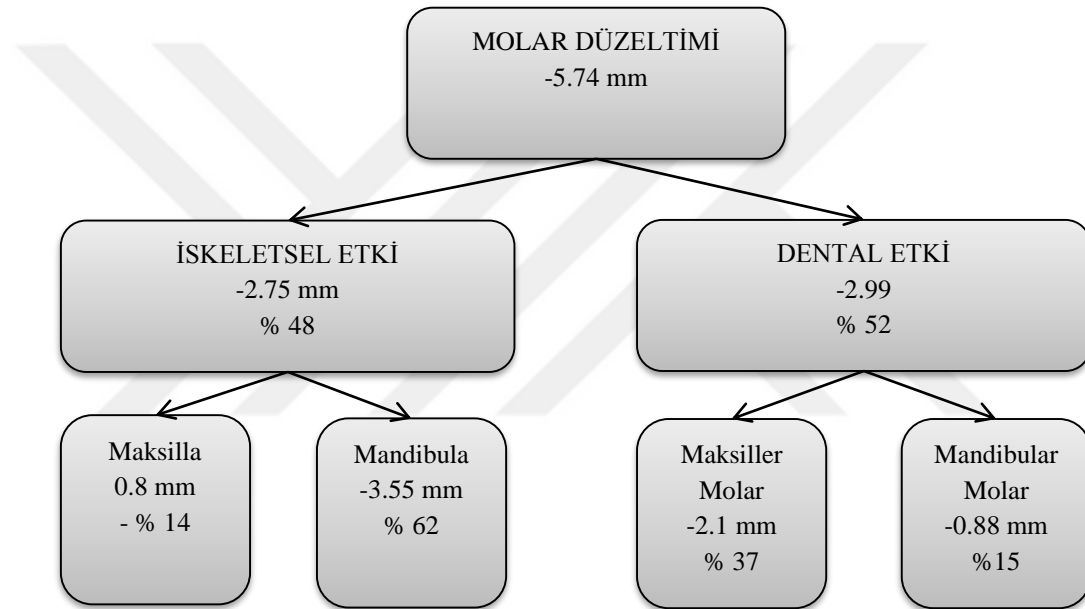


Şekil 18. Grup 2’de overjet düzeltimi

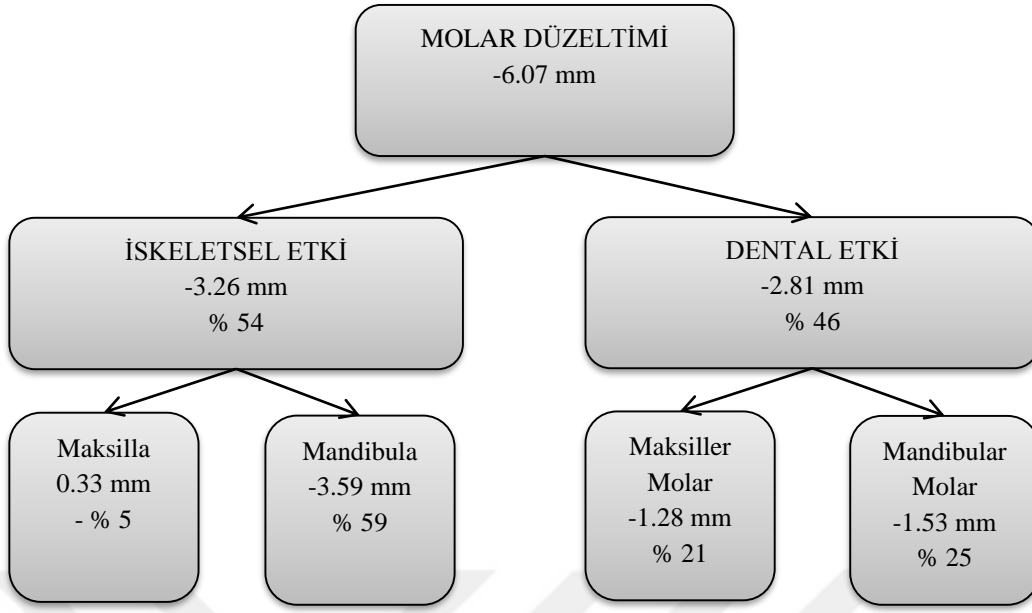
Çalışmamıza göre, Grup 1’de overjet toplamda -6.08 mm azalmış, bunun -2.75 mm’si iskeletsel etki ile (% 45 katkı), -3.3 mm’si dental etki ile (%55 katkı) gerçekleşmiştir (Şekil 17). Grup 2’de overjet toplamda -6.8 mm azalmış, bunun -3.26 mm’si iskeletsel etki (%48 katkı), -3.54 mm’si dental etki (%52 katkı) ile gerçekleşmiştir (Şekil 18). Gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur (p=0.469).

#### 6.4.2. Molar İlişki Düzeltimine Dair Bulgular

Başlık 5.3.8’de açıklandığı şekilde hesaplanmıştır. Şekil 19, Grup 1’deki molar ilişki düzeltimini; Şekil 20, Grup 2 ‘deki molar ilişki düzeltimini göstermektedir.



Şekil 19 . Grup 1’de molar ilişki düzeltimi



**Şekil 20.** Grup 2’de molar düzeltimi

Çalışmamıza göre, Grup 1’de molar ilişki toplamda -5.74 mm azalmış, bunun -2.75 mm’si iskeletsel etki ile (% 48 katkı), -2.99 mm’si dental etki ile (%52 katkı) gerçekleşmiştir (Şekil 19). Grup 2’de molar ilişki toplamda -6.07 mm azalmış, bunun -3.26 mm’si iskeletsel etki (%54 katkı), -2.81 mm’si dental etki (%46 katkı) ile gerçekleşmiştir (Şekil 20). Gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur ( $p=0.717$ ).

## 7. TARTIŞMA

### 7.1. Çalışmamızın Amacı

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonda çene ilişkilerinin düzeltilmesi ve overjet eliminasyonu; büyüme modifikasyonu, kamuflaj tedavisi ve ortognatik cerrahi ile tedavi edilebilir. En ideal tedavi yöntemi, başarılılabirise büyüme modifikasyonu ile mandibulanın ileri doğru büyümesini sağlamaktır. Diğer tedavi seçenekleri, büyüme modifikasyonu yapılımadığında değerlendirilir (7).

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip büyüme gelişim döneminde olan bireylerin tedavisinde büyüme modifikasyonu fonksiyonel apareyler ile yapılmaktadır (6, 7, 23). Fonksiyonel apareyler, sabit ve hareketli olmak üzere ikiye ayrılır. Hareketli fonksiyonel apareyler ortodonti kliniklerinde önemli bir yere sahiptir (9). Hareketli fonksiyonel apareyleri karşılaştıran çalışmalar gözönüne alındığında, Twin Blok apareyinin diğer hareketli fonksiyonel apareylere göre daha üstün özelliklere sahip olduğu görülmektedir (60-62, 158). Birbirinden bağımsız iki parçadan oluştuğu için, aparey ağızdayken alt çenenin öne ve yana hareketlerine izin vermekte; anteriorda akrilik bir bölüm olmadığı için hastanın rahatça konuşmasına izin vermekte; spor aktiviteleri haricinde kullanılabilen; apareyle beraber ihtiyaç halinde sabit tedaviye başlanabilmekte; karışık veya daimi dişlenmede kullanılabilir (10).

Hareketli fonksiyonel apareylerin en önemli dezavantajı olarak hasta kooperasyonu gösterilebilir. Twin Blok apareyi, tam zamanlı olarak kullanılan bir apareydir (10). Literatürde de tüm gün kullanılmıştır Ancak, hasta kooperasyonu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, hastaların apareylerini, klinisyenlerin belirtmiş olduğu günlük kullanım saatinden daha az süre kullandığı görülmektedir (13, 17, 99, 106, 152). Şimdiye kadar Twin Blok apareyinin günde kaç saat kullanıldığını objektif olarak ölçen bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu yüzden çalışmamızda Twin Blok apareyinin farklı zamanlarda kullanımının meydana getirdiği dentofasiyal etkileri karşılaştırmayı amaçladık.

### 7.2. Birey ve Yöntem

Çalışma için gerekli olan örneklem büyüklüğü, Co-Gn ölçümünde klinik olarak anlamlı 2 mm'lik farkı 0.05 önem düzeyinde ve %80 güçte olacak şekilde Pandis yöntemi (154) kullanılarak hesaplanmış ve araştırma için 16 bireyin gerekli olduğuna

karar verilmiştir. Çalışma süresince ortaya çıkabilecek problemler, hastaların tedaviyi bırakma ihtimaline karşı ve çalışmanın gücünü arttırmak adına daha fazla sayıda hastanın çalışmaya dahil edilmesine karar verilmiştir (155). Ünal (155), iskeletsel ankraj desteği ile beraber kullanmış olduğu Sınıf II sabit fonksiyonel olan FRD aparatının etkilerini araştırdığı tez çalışmasında; toplam 16 birey dahil etmiştir. Çalışmamızda, Ünal'ın örneklem büyüklüğünün yeterli güçte olduğunu düşünülerek benzer örneklem büyüklüğüne sahip gruplar oluşturulmuştur. Hastaların tedaviyi bırakmaları ihtimaline karşı ve çalışmanın gücünü arttırmak adına, çalışmamıza daha fazla sayıda hasta dahil edilmiştir. Toplam 51 kişi dahil edilen çalışma, çeşitli sebeplerle 23 kişiden elde edilen veriler ile sonuçlandırılmıştır (Şekil 2).

Çalışmamızda kontrol grubu oluşturulmamıştır. Büyüme modifikasyonu yapılabilir pubertal büyüme atılımındaki bireylerin hiçbir tedavi uygulanmadan bekletilmesi etik açıdan uygun olmadığından, çalışmamız sırasında her hastaya aparat yapılmış; uyumsuz olan hastalar tedavi bırakmışlardır. Dahil edilen 51 kişiden 9 kişi tedaviyi kendi isteğiyle bırakmıştır. Çalışmamızda tedaviyi bırakma oranı %17.6'dır. O'Brien ve ark. (70) Twin Blok ve Herbst aparatını karşılaştırdığı çalışmasında, literatürde %9 ile %15 arasında değişen bırakma oranından bahsederken; kendi çalışmalarında bırakma oranının Twin Blok grubunda %33.6, Herbst grubunda %12.9 olduğunu belirtmişlerdir. Bunun sebebi çok sayıda hastanın farklı doktorlar tarafından tedavi edilmesi olabilir. Diğer çalışmalarda, Twin Blok aparatı kullanan hastalarda %14'lük (86) ve %10.7'lik (80) tedaviyi bırakma oranlarına karşın; benzer hareketli fonksiyonel aparat kullanan hastalarda Bass aparatı için %28'lik (86) ve fonksiyonel regülatör aparatı için kızlarda %24'lük, erkeklerde %42'lik (159) tedavi bırakma oranları rapor edilmiştir. Çalışmamızdaki tedaviyi bırakma oranı literatürde bulunan Twin Blok aparatı çalışmalarındaki bırakma oranları (80, 86) ile benzerlik göstermektedir.

Sınıf II maloklüzyonun optimal tedavi zamanlaması konusunda görüş ayrılıkları mevcuttur. Bazı çalışmalar preadölesan dönemde başlanan tedavinin, doğal kuvvetleri normal fonksiyona getirerek, oluşabilecek anomalileri engelleme ya da modifiye etmeyi amaçlarlar (22, 23). Bremen ve Panchez (53), daimi dişlenmede yapılan tedavinin karışık dişlenmede yapılan tedaviye göre daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Bacetti ve ark. (54), adölesan dönemde büyüme atılımı ve daimi dişlenmeyle beraber

başlanan tedavinin, erken dönemde başlanan tedaviye göre daha fazla iskeletsel etkiye sebep olduğunu, büyümü potansiyelinin daha verimli kullanıldığını göstermiştir. Kurt ve ark.(47), Sınıf II maloklüzyonun fonksiyonel tedavi zamanlaması ile ilgili olarak en uygun tedavi zamanlamasının S, H2 ile DP3 el bilek dönemi arasındaki maksimum pubertal büyüme dönemi olduğunu belirtmişlerdir. O'Brien ve ark. (55), erken dönemde başlanan tedavinin, büyüme atılımında başlanan tedaviye göre hiçbir üstünlüğü olmadığını, ayrıca kontrol seanslarında ve maliyette artışa sebep olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu araştırmalar ışığında, çalışmamızda iskeletsel etkinin maksimum düzeyde olması için, tedaviye dahil edilen hastaların el bilek röntgenine bakılarak pubertal büyüme atılımı döneminde olmalarına karar verilmiştir. Kılış (160), Baysal ve Uysal (92)'ın çalışmalarında olduğu gibi el-bilek filmleri üzerinde dördüncü (S ve H2 –ulnar sesomoid ve hamatum çengelinin görülmesi) ve beşinci (MP3 cap, PP1 cap ve Rcap-üçüncü parmağın orta falanksındaki diafizi ile epifizi arasında capping, birinci parmağın proksimal falanksı ve radiusta capping olması) epifizyal gelişim aşamasında yer alan büyüme gelişimin pubertal büyüme atılım döneminde olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya katılanlar, Karadeniz Üniversitesi Ortodonti Ana Bilim Dalına daha önce başvurmuş, büyüme modifikasyonu yapılacak olanların yazıldığı acil çağırılması gereken hastalardan oluşan listeden ve ortodonti kliniğine rutin kontroller için başvurmuş çalışmaya dahil olma kriterlerini taşıyan hastalardan oluşmaktadır; hasta seçiminde cinsiyet ayrımı gözetilmemiştir. Grupların oluşturulmasından sonra, cinsiyet dağılımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur (p=0,433). Bu sebeple, tedavinin etkinliği cinsiyete bağlı olarak incelenmemiştir.

Çalışmamıza, üst çene büyümesi normal alt çene gelişimi yetersiz olan Sınıf II Bölüm 1 hastalar dahil edilmiştir (T0 SNA; GR1: 78.5°, GR2: 80.3°) (T0 SNB, GR1: 73.93°, GR2: 74.24°) (T0 ANB, GR1: 5.8°, GR2: 6.7°) (T0 Overjet, GR1: 9.87 mm, GR2: 10.62 mm). Normal dik yön gelişim paternine sahip olması (T0 SN-GoGn, GR1: 28.7°, GR2: 29.5°) ve dental arklarda minimal çapraşıklık ( $\leq 4$  mm) olması kriterlerden diğerleridir. Bu kriterler Twin Blok apareyi ile ilgili yapılan araştırmaların, Sınıf II Bölüm 1 hasta seçim kriterlerine benzerdir (92, 160).

Ortodonti literatüründe fonksiyonel apareylerin ne kadar süre kullanılması konusunda çok farklı görüşler bulunmaktadır. Clark (10), Twin Blok apareyi için aktif tedavi süresinin 6- 9 ay olması gerektiğini; tedavi fazlarının tamamı uygulandığında ise ortalama tedavi süresinin 18 ay sürdüğünü belirtmiştir. Hagg ve ark. (161), Headgear-Aktivatör ve Headgear-Herbst apareylerini kullanarak kademeli aktivasyon uyguladıkları bireylerde 6 aylık periyot sonrasında etkilerin görülmeye başladığını, ancak stabil ve belirgin etkilerin elde edilmesi için aktif tedavi süresinin uzatılması gerektiğini bildirmişlerdir. Pancherz ve ark. (73), Herbst apareyi ile ortalama 7.5 aylık tedavi sonrasında mandibulada ilerleme elde edilmesine rağmen, apareyin çıkartılması ile bu ilerlemenin 7.5 ay sonra tamamen geriye döndüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar nüksün sebebi olarak, yetersiz retansiyonu ve yeni oluşan kemik formasyonunun olgunlaşması için tedavi süresinin yetersiz olmasını ileri sürmektedirler (162, 163). Koretsi ve ark.'nın Sınıf II maloklüzyonu olan hastalarda hareketli fonksiyonel aygıtların tedavi etkilerinin incelediği derlemede (95) yer alan çalışmalarda; Twin Blok apareyinin 8 ay (90), 9 ay (79), 10 ay (77), 12 ay (89, 164) ve 16 ay (92) boyunca kullandırıldığı görülmüştür. Bu çalışmalardan da anlaşılacağı üzere, literatürde hareketli fonksiyonel apareylerin kullanımı ile ilgili belirli bir protokol bulunmamaktadır. Çalışmamızda hastalar, Twin Blok apareylerini 313±14 gün boyunca kullanmışlardır. Apareyin çıkarılması ile sabit tedavinin başlanması arasına; hastaların ağız hijyenlerinin iyileştirilmesi, premolar dişlerin erüpte olmaları ve mandibulanın postural olarak önde konumlanmasını minimize edebilmek için 1 aylık bir periyot konulmuştur. Bu periyot, Clark'ın bahsettiği fazlardan biri değildir; çünkü Clark, destekleyici ve pekiştirme fazları sırasında hastaya ön eğimli düzlemi olan maksiller hareketli bir aparey kullanmaktadır.

Twin Blok apareyinin yapım aşamasında en önemli adımlardan biri, hastadan mumlu kapanış kaydının alınmasıdır. Clark (10), keserler arasında 3-4 mm ve premolarlar arasında 5-6 mm'lik bir açıklık olması gerektiğini söyler. Shah ve Sandler (69) Twin Blok apareyi için nasıl mumlu kapanış alınması gerektiğini anlattıkları yayında, premolarlar bölgesinde 7-8 mm'lik bir açıklık olması gerektiğini ve bu miktar bir açıklık sayesinde hastanın çenesini daha ileride konumlandırmasının sağlandığından bahsetmektedirler. Öte yandan, hastanın keserler bölgesinde rahat edemeyeceği kadar bir açıklık olduğu zaman, bu miktarın biraz düşürülebileceğini belirtmişlerdir.

Mandibulanın öne alınma miktarının çoğu vakada, overjet miktarının %70-80'i kadar olması gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda, hastanın keserlerini başbaşa getirecek ve premolar bölgesinde 7-8 mm açıklık kalacak şekilde mumlu kapanış almaya özen gösterilmiştir. Yalnızca bir hasta, keserlerini baş başa getirememiştir. Mumlu kapanışı alabildiğimiz maksimum öne getirme miktarı ile Twin Blok apareyini hazırladığımız bu hasta, aparey kullanımına başladıktan bir ay sonra keserlerini rahatlıkla baş başa getirecek durumda olduğu için, aparey kullanımının ikinci ayında eğimli yüzeylere ekleme yaparak yeniden aktivasyon sağlanmıştır.

Twin Blok apareyinde oklüzal ısırma bloklarındaki eğimli yüzeylerin açısı zaman içerisinde 90°'den 45°'ye, 45°'den 70°'ye değişmiştir. Bloklardaki 70°'lik eğim, mandibula rest pozisyonunda iken bile sahte bir önde kapanış yaratmaktadır. Bunun nedeni, Posselt'in mandibular hareket üzerinde gösterdiği gibi ağız açılırken, menteşe eksenine oklüzal düzlemin yaklaşık 70° açı yapmasıdır (66, 67). Bu değişiklik, kuvvet vektörünü sagittal yönde ve daha yatay olmasını ve istirahat pozisyonunda mandibulanın önde konumlanmasını sağlamıştır (68). Çalışmamızda da eğimli bloklarının açısı 70° olacak şekilde ayarlanmıştır. Hastalarda aparey kullanımına başladıktan 2 ay sonra üst posterior bölgenin oklüzal yüzeylerinden Clark'ın tarif ettiği gibi (10), düzenli olarak 1-1.5 mm'lik aşındırmalar yapılarak, mandibular molarların ekstrüze olması sağlanmıştır. Azalmış yüz yüksekliği ve derin Spee eğrisi böylece düzeltilmeye çalışılmıştır.

Hareketli apareylerin kullanıldığı ortodontik tedavilerin başarısı; isabetli ve kişiye özel konulmuş tanı, aparey seçimi, apareyin günde kaç saat kullanılacağına tarifi gibi birçok faktöre bağlıdır. Ancak hasta kooperasyonu olmadan, ortodontistin yeteneğinin ve tecrübesinin tedavi sonucuna olan katkısı çok küçüktür (99). Hasta kooperasyonu, hastaya hekimi tarafından verilen talimatların yerine getirilmesi olarak tanımlanmıştır (96, 97). Hastanın kooperasyon durumunu değerlendirmek için direkt ve indirekt metotlar kullanılır (97). Hastayı ve ebeveynini sorgulama, hastalardan günlük kullanım çizelgesi tutmalarını isteme, klinikte dişlerde meydana gelen mobilitayı test etme ve hastanın apareyini nasıl çıkarıp taktığını izleme, apareyin ağızda meydana getirdiği izleri gözlemlenme, genişletme yapılan hastalarda oluşan orta hat diastemasını ölçme ve hareketli ağareylere boya indikatörü koyma indirekt metotlardandır ve hiçbiri ile hastanın apareyini ne kadar süre ile taktığı kesin olarak belirlenemez (15, 17, 137-145). Hareketli apareylerin günlük kullanım süresinin objektif yöntemlerle ölçülmesi ise



direkt metottur ve kesin verilere dayanır. Ekstra ve intraoral hareketli apareylerin kullanım zamanını ölçen pek çok zaman ölçer geliştirilmiştir (17, 18, 146, 147). Ancak bir çoğu, piyasada bulunmama, pahalı olma ve sadece ekstraoral apareyler ile kullanılma sebebiyle ortodonti kliniklerinde yer bulamamıştır. Şu an piyasada bulunan, benzer prensiplerle çalışan ve seri üretimi yapılan mikrosensörler, TheraMon ve Smart Retainer®'dır. Her iki mikrosensör de apareyin içine tamamen gömülür ve ortam sıcaklığı değişimlerini kaydeder (13). Ancak TheraMon®; boyutunun daha küçük olması ve kullanım zamanını dakika bazına kadar doğru vermesi ve güvenilir olması Smart Retainer'dan üstün olan özellikleridir (13, 19, 20). Ayrıca, Smart Retainer'ın yerleştirileceği apareyin şeffaf olması zorunludur, mikrosensör tam ortaya yerleştirilmeli ve tüm okumalar buradan yapılmalıdır; bu da sensörün, renkli apareylerde kullanılmasını ve apareyde farklı bölgelere yerleştirilmesini engeller. Çalışmamızda, Twin Blok apareyinin günde kaç saat kullanıldığını objektif olarak ölçebilmek için TheraMon mikrosensörü tercih edilmiştir.

Hastanın tedavi başı kayıtları (T0) Twin Blok apareyi takıldığı seans alınmış, tedavi sonu kayıtları ise, aparey çıkarıldıktan 30 gün sonra alınmıştır. Gill ve Lee (62) Twin Blok ve mini blok apareylerini karşılaştırdıkları çalışmada, apareyin çıkarılması ile kayıtların toplanması arasında 3 aylık bir periyot bırakmışlar ve böylece son kayıtlar için mandibulanın postural olarak önde konumlanmasını minimize etmeye çalışmışlardır. Çalışmamız sırasında, hastaların keser ilişkilerinin başbaşaşken 1 aylık bir periyot sonunda pozitif overjet oluştuğunu klinik olarak gözlemlediğimiz için, apareyin çıkarılması ile T1 kayıtları arasında 1 aylık bir periyot bırakılmıştır.

Twin Blok apareyinin günlük farklı sürelerde kullanımının oluşturduğu dentofasiyal etkiler tedavi başı (T0) ve tedavi sonunda (T1) alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerle değerlendirilmiştir. Lateral sefalometrik filmler hasta, doğal baş postürü yani ortopozisyonda iken alınmıştır. Bu pozisyon başın, yürürken, ayakta dururken, yürümeye ya da harekete geçiş anındaki fizyolojik bir pozisyon olarak tanımlanmaktadır (165). Doğal baş pozisyonunun belirlenmesinde, kendi kendine denge pozisyonu (self balance position) yöntemi kullanılmıştır (166). Sefalostat cihazında kulak çubukları sabitlenmeden önce, hastadan başını yukarı aşağı bir müddet oynatması ve rahat hissettiği konumda durarak tam karşıya bakmasını istenmiştir. Tüm lateral sefalometrik filmlerimiz aynı araştırmacı gözetiminde bu yöntemle alınmıştır.

Sefalometrik filmlerin doğal baş pozisyonunda alınmasının sebebi, 1°-2°'lik sapmalar ile kişinin kendisi tarafından tekrarlanabilirliğinin yüksek olmasıdır (7, 167).

### **7.3. Bulgular**

Grup ayrımı yapılmaksızın kızların (19,86±1,63 saat/gün) ve erkeklerin (19,35±2,16 saat/gün) günlük kullanım süreleri karşılaştırıldığında çok yakın değerler ortaya çıkmıştır ve istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,827). Çalışmamız, kızların aparey kullanımında daha koopere oldukları sonucuna varan araştırmaları desteklememekte (103, 109, 110); Nanda ve Kierl (98) ile Richter ve ark.'nın (107) cinsiyet ve kooperasyon arasında korelasyon olmadığını belirten araştırmaları ile örtüşmektedir.

#### **7.3.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi**

Metot hatasının değerlendirilmesinde Cronbach Alpha güvenilirlik analizi kullanılmıştır. MentoS (mm) p=0.896, Gonial açı (°) p=0.872, PD/MD (°) p=0.838, Co-ANS (mm) p=0.819 ile güvenilirliği iyi; Artiküler açı (°) p=0.763, RH1 (mm) p=0.750, Saddle açısı (°) p=0.743 ile güvenilirliği kabul edilebilir; RH2 (mm) ölçümünün p=0.590 ile güvenilirliği zayıf; geri kalan ölçümlerin ise güvenilirliği mükemmel (p>0.900) bulunmuştur. Metot hatasının değerlendirilmesinde bazı ölçümlerin güvenilirliğinin kabul edilebilir ve zayıf seviyede olması; sefalometrik film kalitesinin düşük olmasından, bilateral yapıların süperpoze olması ile net olmayan görüntüler oluşmasından ve çizimi yapan araştırmacının hatasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

#### **7.3.2. Dentofasiyal Yapılarda Meydana Gelen Değişikliklerin Grup İçinde ve Gruplar Arasında Karşılaştırılmalarının Değerlendirilmesi**

Tedavi başı ve tedavi sonu iskeletsel yapılarda meydana gelen grup içi değişimler ve tedaviyle oluşan farklılıkların gruplar arasında karşılaştırılması aşağıda değerlendirilmiştir. Trenouth (81), açısal ölçümlerin şekildeki değişiklikleri yansıtırken, lineer ölçümlerin boyut değişikliklerini yansıttığını belirtmiştir. Çalışmamız sonucu elde edilen bulgular, bu bilgi ışığında değerlendirilecektir. Çalışmamızda ve literatürde meydana gelen değişimlerin ortalama değerleri parantez içerisinde belirtilmiştir.

### 7.3.2.1. İskeletsel Yapılarda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçinde ve Gruplar Arasında Karşılaştırılmalarının Değerlendirilmesi

#### Maksiller İskeletsel Değişimler

Grup 1’de tedavi sonu ve tedavi başı bulgular grup içinde karşılaştırıldığında, Co-ANS (1.49 mm) uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelirken; Co-A (0.51 mm) ve Max base (0.8 mm) uzunluklarındaki artış istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. SNA (-0.71°) açısı istatistiksel olarak anlamlı derecede azalırken; A-NP (-1.2 mm) ölçümünde meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 2).

Grup 2’de tedavi başı ve tedavi sonu bulgular grup içinde karşılaştırıldığında, Co-A (0.42 mm), Co-ANS (0.78 mm) ve Max base (0.33 mm) ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. SNA (-0.82 °) ve A-NP (-0.8 mm) değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir azalma söz konusudur (Tablo 2).

Grup 1 ve Grup 2’nin maksiller iskeletsel yapılarda tedavi ile meydana gelen farklılıkları karşılaştırıldığında, SNA (°), Co-ANS (mm), Co-A (mm), Max base (mm), A-NP (mm) değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4 ve 5).

#### *SNA (°), Co-ANS(mm), Co-A (mm), Max base (mm), A-NP (mm) Ölçümleri*

Literatürde Twin Blok ile ilgili yapılan çalışmalarda, maksillanın sagittal yön gelişiminin inhibe edildiğini belirten çalışmaların yanı sıra, maksillanın sagittal yön gelişiminin etkilenmediğini belirten çalışmalar da mevcuttur. Illing ve ark. (79), 9 ay boyunca kullandıkları Bass, Bionatör ve Twin Blok apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, Twin Blok grubunda SNA açısında Bass grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma (-1.4°) meydana geldiğini ortaya koymuşlar; bunun da maksiller düzlemin anterior olarak aşağı ve geri hareketinin A noktasını etkilemesine bağlamışlardır. Tümer ve Gültan (80), 10 ay boyunca 16 saat/gün kullandıkları monoblok ve 7 ay boyunca 24 saat/gün kullandıkları Twin Blok apareyinin etkilerini kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında, SNA açısında TB grubunu kontrol grubuyla kıyasladıklarında (sırasıyla -0.23°, 0.15°) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bulmuşlardır. Ancak, Co-ANS uzunluğunda en az artışın (1.31 mm) TB grubunda olduğunu ve kontrol grubuyla (3.31 mm) aralarında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu belirtmişlerdir. Trenouth (81), semi-rapid genişletmeyi takiben Twin Blok apareyini kullandırmış ve en son ön ısırma düzlemlü üst hareketli aparey kullanarak retansiyon fazını gerçekleştirdiği ve bulgularını kontrol grubuyla karşılaştırarak açıkladığı çalışmasında, SNA açısının TB grubunda (-0.6 °) kontrol grubuna göre (0.28°) istatistiksel olarak anlamlı oranda azaldığını belirlemiş, Co-A mesafesinin Twin Blok grubunda (2.8 mm) kontrol grubuyla (2.2 mm) benzer oranda arttığını göstermiştir. Araştırmacı, maksillanın büyümesinin kısıtlandığını ve 'headgear etkisi'nin meydana geldiğini; ancak bu durumun klinik olarak anlamsız olduğunu belirtmiştir. Sidlauskas (78), ortalama 12 ay boyunca kullandığı Twin Blok apareyini kontrol grubuyla kıyaslamış, SNA açıl değerinin (sırasıyla -0.3°, 0.5°), TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığını ortaya koymuştur. Max-base (OLp-A) ölçümünde TB grubunu kontrol grubuyla (sırasıyla 1.8. mm, 2.4 mm) kıyaslayınca istatistiksel olarak anlamlı olmayan değişimlerin maksiller büyümeyi az da olsa inhibe ettiğini gösterir. Diğer yandan; Toth ve McNamara (61) 16 ay boyunca tam zamanlı kullandıkları Twin Blok apareyini ve 23 ay boyunca kullandıkları FR-2 apareylerini kontrol grubuyla (gözlem süresi 23 ay) kıyasladıkları çalışmalarında, A-NP mesafesinde, TB grubu kontrol grubuna göre (sırasıyla -0.5 mm, 0.3 mm) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlemlerken; SNA açısı, Co-A ve Co to pt A ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlemlenmemiş ve maksilla üzerinde apareyin etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Lund ve Sandler (77) 0.9 yıl kullandıkları Twin Blok apareyini kontrol grubuyla kıyasladıkları çalışmada, SNA açısında (sırasıyla -0.1°, 0.3°) ve A noktasının referans düzlemine olan mesafesinde (sırasıyla 0.6 mm, 0.9 mm) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. O'Brien ve ark. (70), Herbst apareyini 5.81 ay, TB apareyini 11.22 ay kullandıkları çalışmada, Max base (OLp-A) ölçümünde sırasıyla 1.22 mm ve 1.85 mm artış bulmuşlardır. Baysal ve Uysal (168), 16.20±7.54 ay Twin Blok ve 15.81±5.96 ay kullandıkları Herbst apareyini kontrol grubu (gözlem süresi 15.58±3.13) ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, Max base (OLp-A) mesafesinde TB apareyinde meydana gelen artışın kontrol grubuyla kıyaslandığında (sırasıyla 0.45 mm, 1.35 mm) aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamış ve Twin Blok apareyinin maksiller büyümeyi kısıtlayıcı bir etkisi olmadığını ifade etmişlerdir. Burhan ve Nawaya (93), 12 ay boyunca kullandıkları Bite Jumping ve Twin Blok apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, her iki grupta da SNA

açısında (sırasıyla  $-0.42^\circ$ ,  $-1.3^\circ$ ) istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma gözlemlenmiştir.

Çalışmamızda Grup 1 ve Grup 2’de Co-ANS, Co-A, Max base ölçümlerinde meydana gelen artış, kontrol grubumuz olmadığı için normal büyüme ile meydana gelen değişimler ile kıyaslanamamıştır. Max base ölçümüne baktığımızda Baysal ve Uysal (168), Twin Blok grubunda çalışmamızdaki değere sayısal olarak benzeyen bir artış bulmuş; ancak kontrol grubuyla ikisi arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır. Çalışmamızda da Max base ölçümü her iki grupta da artmasına rağmen anlamlı değildir. Tümer ve Gültan (80)’in bulgularına bakıldığında, Co-ANS ölçümünde TB grubunda meydana gelen artış, çalışmamızın bulgusuna sayısal olarak benzerken; kontrol grubunda 2 mm daha fazla artış mevcuttur. Araştırmacılar, bu durumu maksiller büyümede sınırlandırma olarak yorumlamışlardır. Çalışmamızdaki, lineer ölçümlerdeki minimal artış ve SNA açısındaki azalma, maksiller büyümenin sınırlandırıldığını göstermektedir.

Çalışmamız sonucunda bahsedilen ölçümlerde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Çalışma gruplarında az sayıda hasta olmasına, kişisel farklılıklara ve apareyi ortalama kullanma saatlerinin birbirine yakın olması sebebiyle gruplar arasında anlamlı bir fark çıkmamış olabilir.

#### Mandibular İskeletsel Değişimler

Grup 1’de SNB ( $1.95^\circ$ ), Co-Gn (5.01 mm), Ar-Gn (5.47 mm), Go-Gn (2.35 mm), Pog-NP (1.87 mm), Mand base (3.55 mm), Mand Length1 (4.27 mm), Mand Length2 (3.19 mm) ve RH1 (1.7 mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur Gonial açı ( $1.8^\circ$ ), Artiküler açı ( $0.15^\circ$ ), Condyle1 (0.68 mm) ve RH2 (1.6 mm) değerlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı değilken; Condyle2 (-0.39 mm) uzunluğunda azalma meydana gelmiştir. Saddle açısı ( $-0.58^\circ$ ) ve Y-axis/SN ( $-0.19^\circ$ ) değerlerinde meydana gelen azalmalar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir (Tablo 2 ve 3).

Grup 2’de SNB ( $2.04^\circ$ ), Co-Gn (5.38 mm), Ar-Gn (5.72 mm), Go-Gn (2.09 mm), Mand base (3.59 mm), Mand Length1 (4.01 mm), Mand Length2 (3.83 mm), RH1 (3.95 mm) ve RH2 (3.6 mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. Gonial açı ( $0.6^\circ$ ), Pog-NP (1.38 mm), Condyle1 (0.43 mm), Condyle2 (0.26 mm),

Saddle açısı ( $0.51^\circ$ ) değerlerindeki artış anlamlı değildir. Artiküler açı ( $-1.65^\circ$ ) ve Y-axis/SN ( $-0.03^\circ$ ) değerlerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir (Tablo 2 ve 3).

Grup 1 ve Grup 2'nin mandibular iskeletsel yapılarda tedavi ile meydana gelen farklılıkları karşılaştırıldığında, SNB ( $^\circ$ ), Saddle açısı ( $^\circ$ ) Gonial açı ( $^\circ$ ), Artiküler açı ( $^\circ$ ), Y-axis/SN ( $^\circ$ ), Co-Gn (mm), Ar-Gn (mm), Go-Gn (mm), Pog-NP (mm), Mand base (mm), Condyle1 (mm), Condyle2 (mm), Mand Length1 (mm), Mand Length2 (mm), RH1 (mm), RH2 (mm) değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4 ve 5).

#### *SNB ( $^\circ$ ) ve Pog-NP (mm) Ölçümleri*

Mills ve McCulloch (60), 6-15 ay arası değişen sürede tam zamanlı olarak Twin Blok apareyini kullanmış, sabit tedavi başladığı hastaların tedavi bitimlerinde de lateral sefalometrik alıp tedavi başı (T1), aparey kullanım sonu (T2) ve tedavi sonu (T3) bulguları karşılaştırmıştır. Bu çalışma sonucunda, SNB açısı T1-T2 değişikliklerinde TB grubuyla kontrol grubu kıyaslandığında (sırasıyla  $1.9^\circ$ ,  $0.3^\circ$ ) istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır. Lund ve Sandler (77) (TB:  $1.9^\circ$ , kontrol:  $0.4^\circ$ ), Sidlauskas (78) (TB:  $2^\circ$ , kontrol:  $0.7^\circ$ ), Burhan ve Nawaya (93) (TB:  $3.13^\circ$ ) yayınladıkları araştırmalarda SNB açısının istatistiksel olarak anlamlı derece arttığını mandibulanın ileride konumlandığını göstermişlerdir. Toth ve McNamara (61)'nin çalışmasında, SNB açısı ve Pog-NB mesafesinde meydana gelen değişimlerin, TB grubuyla kontrol grubunu bulgularının karşılaştırılması sonucu (sırasıyla  $1.6^\circ, 0.3^\circ$ ;  $1.9$  mm,  $0.5$  mm) meydana gelen artışların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulmuşlardır.

Çalışmamızda Grup 1 ve Grup 2'de SNB açısında meydana gelen değişimler (GR1:  $1.95^\circ$ , GR2:  $2.04^\circ$ ), yukarıdaki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Ayrıca, Pog-NP (mm) ölçümünde Grup 1 ve Grup 2'de meydana gelen artış istatistiksel olarak her iki grupta da grup içi karşılaştırmalarda anlamlı değildir. Pog-NP (GR1:  $1.87$  mm, GR2:  $1.38$  mm) ölçümünde meydana gelen artış, Toth ve McNamara (61)'nin bulgularıyla benzerdir. Mandibulanın önde konumlanması ile beraber değişen bu ölçümlerde gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunamamıştır. Bunun nedeni, günlük aparey kullanım saat ortalamasının birbirine yakın olması ve hasta örneklem sayısının az olması olabilir.

### *Co-Gn (mm) ve Ar-Gn (mm) Ölçümleri*

Tümer ve Gültan (80), Co-Pg mesafesinde Twin Blok grubunda 4.92 mm, monoblok grubunda 5 mm, kontrol grubunda 3.46 mm artış bulmuşlardır. Kontrol grubu ile Twin Blok grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark varken, monoblok ve Twin Blok grubu arasında fark bulunamamıştır. Mills ve McCulloch (60) yaptıkları uzun dönem çalışmada, Co-Gn mesafesinde T1-T2 sefalometriklerinde, Twin Blok grubuyla kontrol grubunu karşılaştırdıklarında (sırasıyla 6.5 mm, 2.3 mm) istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır. Lund ve Sandler (77), Ar-Pog mesafesinde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında (sırasıyla 4 mm, 1.8 mm) meydana gelen artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulmuşlardır. Trenouth (81), Co-B ve Co-Pog mesafelerinde (sırasıyla 6.4 mm, 7.2. mm) artış olduğunu ve kontrol grubuyla karşılaştırıldığında (sırasıyla 3 mm, 5.2 mm) istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulmuşlardır. Jena ve Duggal (169), 13.18±3.17 ay kullandıkları Twin Blok ve 6.08±0.61 ay kullandıkları Mandibular Protraksiyon Apareyi-IV'ü, 16.37±0.94 ay gözlem yaptıkları kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında; Twin Blok grubunda 5.4 mm, MPA-IV grubunda 3.73 mm, kontrol grubunda 3.42 mm artış bulmuşlardır; TB grubunda meydana gelen artış, diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlıdır. Baysal ve Uysal (168), Co-Gn uzunluğunda Twin Blok grubunda 7.2 mm, Herbst grubunda 5.65 mm, kontrol grubunda 3.83 mm artış meydana geldiğini; TB ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma sonucunda, Twin Blok apareyi, iskeletsel uyumsuzlukların düzeltilmesinde Herbst apareyine göre daha etkin bulunmuştur. Ehsani ve ark. (84), Twin Blok apareyinin kısa dönem etkilerini değerlendirdikleri derlemede, mandibular yükseklik ve uzunlukta artış meydana geldiğini açıklamışlardır. Burhan ve Nawaya (93), Ar-Go mesafesinde TB grubunda 2.52 mm, BJA grubunda 2.63 mm artış bulmuşlardır. Bu artışlar grup içinde bakıldığında istatistiksel olarak anlamlıyken, gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Guintini ve ark (170), Twin Blok apareyini takiben sabit tedavi uyguladıkları 28 hasta ile Forsus apareyi uyguladıkları 36 hastanın lateral sefalometriklerini karşılaştırdıkları toplamda 2.3 yıl süren çalışmalarında, Co-Gn mesafesinde TB grubunda 9.4 mm, Forsus grubuna göre 7.4 mm, kontrol grubunda 6 mm artış saptamışlardır. TB grubu-kontrol grubu ve TB grubu-Forsus grubu arasında bu ölçümde istatistiksel olarak anlamlı bir artış söz konusudur.

Çalışmamızda her iki grupta, Co-Pog (GR1: 5.01, GR2: 5.38 mm) ve Ar-Pog (GR1: 5.47 mm, GR2: 5.72 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir ve yukarıdaki çalışmaların sonuçları ile uyumludur. Kontrol grubu olmadığı için bu artış normal büyüme miktarı ile karşılaştırılamamıştır. Tedavi ile meydana gelen farklar karşılaştırıldığında ise, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. İki grubun da benzer miktarda artış göstermesi, TB apareyinin ortalama günlük kullanım saatleri arasında çok fark bulunmamasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

#### *Go-Gn (mm) Ölçümü*

Mills ve McCulloch (82), T1-T2 karşılaştırmasında TB grubunda mandibular uzunlukta (Go-Gn) 3 mm artış bulmuşlardır ve bu değer kontrol grubunda meydana gelen artışın (1.7 mm) neredeyse iki katıdır ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Burhan ve Nawaya (93), Go-Me uzunluğunda Twin Blok grubunda 2.42 mm istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulmuşlardır. Ehsani ve ark.(84), Twin Blok ve XBow apareyini karşılaştırdıkları yaklaşık 3.4 yıl süren çalışmalarında, Go-Pog mesafesinde Twin Blok grubunda 8.3 mm, XBow grubunda 4.4 mm ve kontrol grubunda 4.1 mm artış tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda, Twin Blok apareyinin mandibular uzunluk artışında, XBow apareyine göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Tümer ve Gültan (80), Go-Me mesafesinde Twin Blok grubunda 2.19 mm, kontrol grubunda 2.3 mm artış bulmuştur; ama iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Lund ve Sandler (77), TB grubunda 1.9 mm uzama bulurken, kontrol grubunda 1.2 mm uzama bulmuşlardır, fakat iki grup arasında anlamlı bir fark yoktur. Baysal ve Uysal (168), Go-Gn mesafesinde Herbst grubunda 3 mm'lik, Twin Blok grubunda 2.28 mm'lik ve kontrol grubunda 2.75 mm'lik bir artış gözlemlemişlerdir; ancak bu artışların arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Çalışmamızda Go-Gn mesafesinde Grup 1'de 2.35 mm, Grup 2'de 2.09 mm artış tespit edilmiştir ve Mills ve McCulloch (82), Burhan ve Nawaya (93), Ehsani ve ark. (84)'nın çalışma bulgularını desteklemektedir. Diğer yayınlarda da Go-Gn mesafesinde artış gözlenmiş; ancak kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Go-Gn ölçümünde meydana gelen değişim grup içi



karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlıyken; gruplar arasındaki karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir.

#### *Ramus Yükseklikleri-Co-Go (mm) ve Ar-Go (mm) Ölçümleri*

Mills ve McCulloch (60), Art-Go ve Co-Go uzunluklarında sırasıyla 3.4 mm ve 4.1 mm artış tespit etmişlerdir. Kontrol grubunda bu miktarlar sırasıyla 0.9 mm ve 1.2 mm idi. Araştırmacılar, ramus yüksekliğinin istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığını göstermiştir. Baysal ve Uysal (168), Co-Go mesafesinde Twin Blok grubunda 5.35 mm, kontrol grubunda 1.98 mm artış meydana geldiğini bulmuşlardır. Herbst ve Twin Blok apareylerinin karşılaştırıldığı bu çalışmada, ramus boyundaki artışın gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu tek karşılaştırma, Twin Blok ve kontrol grubunun karşılaştırılmasıdır. Burhan ve Nawaya (93), BJA grubunda 2.63 mm, TB grubunda 2.52 mm artış bulmuşlardır. Grup içi karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamlıyken, gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Çalışmamızda Grup 1’de Ar-Go (RH1) artışı istatistiksel olarak anlamlıyken, Co-Go (RH2) artışı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. Grup 2’de Ar-Go (RH1) ve Co-Go (RH2) ölçümlerinde meydana gelen artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır. Tedavi ile meydana gelen değişimler değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, ortalama değerlerin bu kadar değişken olmasını, metot hatası analizinde tekrarlanabilirlik durumunun RH2 ölçümü için zayıf, RH1 ölçümü için kabul edilebilir olmasına bağlamaktayız. Aynı zamanda kişisel farklılıkların olması, gruplardaki hasta sayısının az olması ve çalışmamızdaki grupların günlük kullanım sürelerinin birbirine yakın olması sebebiyle olabileceğini düşünmekteyiz.

#### *Mand base (mm), Condylion 1 (mm), Condylion 2 (mm), Mand Length1 (mm) ve Mand Length2 (mm) Ölçümleri*

Baccetti ve ark. (54), Twin Blok apareyinin tedavi zamanlaması hakkında yaptıkları çalışmada, erken dönem ve geç dönem (pubertal büyüme atağında olan) iki tedavi grubunu yine aynı büyüme çağında olan kontrol gruplarıyla karşılaştırmışlardır. Modifiye Pancherz analizi kullandıkları bu araştırmaya göre, bizim çalışma grubumuzla benzer özellikler taşıyan geç dönem tedavi grubunda Mand base (OLp-Pg) ölçümünde 3.47 mm, geç dönem kontrol grubunda 0.9 mm artış meydana gelmiştir ve iki grup

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Condyle (OLp-Co) ölçümünde, tedavi ve kontrol grubunda sırasıyla -1.21 ve -0.20 mm istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur. Mandibular uzunlukta (OLp-Pg+OLp-Co) tedavi ve kontrol grubunda sırasıyla 4.68 mm ve 1.11 mm istatistiksel olarak anlamlı bir artış söz konusudur.

O'Brien ve ark. (171), 8-10 yaşları arasında 174 hasta üzerinde erken dönemde Twin Blok kullanımının etkisini araştırdıkları çok merkezli çalışmalarında, Twin Blok apareyi ile Mand base (OLp-Pog) uzunluğunda çalışma ve kontrol grubunda sırasıyla 3.52 mm ve 2.52 mm artış bulmuşlardır. Condyle (OLp-Co) ölçümünde, sırasıyla 0.17 mm, 0.71 mm artış meydana gelirken; mandibular uzunlukta (OLp-Pog+OLp-Co) sırasıyla 3.35 mm ve 1.8 istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir.

Baysal ve Uysal (168), Herbst ve Twin Blok apareyini karşılaştırdıkları çalışmada modifiye Pancherz analizini kullanmışlardır. Bu çalışmaya göre, Mand base (OLp-Pog) uzunluğu 16 aylık tedavi sonunda, TB grubunda 4.62 mm, Herbst grubunda uzama miktarı 3.05 mm iken, kontrol grubunda 2.12 mm olmuştur. Yalnızca Twin Blok ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Condylion (OLp-Co) mesafesinde, TB grubunda 0.68 mm, Herbst grubunda 0.4 mm, kontrol grubunda 0.75 mm artış meydana gelmiştir ve grupların arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur. Mandibular uzunlukta (OLp-Pg+OLp-Co); TB grubunda 5.3 mm, Herbst grubunda 3.45 mm ve kontrol grubunda 2.88 mm artış meydana gelirken; gruplar arasında istatistiksel olarak tek anlamlı farklılık TB ve kontrol grubu arasında bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucuna göre Twin Blok apareyi, Herbst apareyine göre iskeletsel etki bakımında daha etkilidir.

Çalışmamızda Mand base (OLp-Pog) ölçümünde Grup1 ve Grup 2'de sırasıyla 3.55 mm ve 3.59 mm artış meydana gelmiştir. Condyle 1 (OLp-Co), Grup 1'de 0.68 mm, Grup 2'de 0.43 mm artmıştır. Condyle 2 (OLp-Ar) ölçümünde Grup 1'de -0,39 mm azalma, Grup 2'de 0.26 mm artış meydana gelmiştir. Mandibular uzunluk 1 (OLp-Pog+OLp-Co) Grup 1'de 4.27 mm, Grup 2'de 4.01 mm; Mandibular uzunluk 2 (OLp-Pog+OLp-Ar) Grup 1'de 3.19 mm, Grup 2'de 3.83 mm artış göstermiştir. Bu sonuçlar, Baccetti ve ark. (54), O'Brien ve ark. (171), Baysal ve Uysal (168)'ın çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Gruplar arasında Mand base (mm), Condyle1 (mm), Condyle2 (mm), Mand Lenght1 (mm) ve Mand Lenght2 (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. İki grup arasında anlamlı düzeyde fark

olmamasının sebebi, apareyin ortalama günlük kullanım sürelerinin birbirine yakın olması ve örneklem büyüklüğünün azlığı olabilir.

#### *Saddle açısı (°)*

Temporamandibular eklem anterior hareketinin göstergelerinden biri olan Saddle açısındaki azalma (93); Mills ve McCulloch'un (60)'un yapmış olduğu çalışmada, TB grubuyla kontrol grubu kıyaslandığında (sırasıyla  $-0.9^\circ$ ,  $0.5^\circ$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farka sahiptir. Burhan ve Nawaya (93), BJA grubuyla TB grubunu apareylerinin tedavi başı ve sonu kayıtları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğunu (sırasıyla  $-1.8^\circ$ ,  $-1.53^\circ$ ); ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bulmuşlardır. Trenouth (81), TB grubunda ve kontrol grubunda artış bulurken (sırasıyla  $0.4^\circ$ ,  $0.44^\circ$ ); bu farklar istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir.

Çalışmamızda, Grup 1'de  $-0.58^\circ$  azalma, Grup 2'de  $0.51^\circ$  artış meydana gelmiştir; ancak tedavi sonu ve başı kayıtları arasındaki bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 2). Saddle açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamasını, çalışmamızın yönteminden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Tedavi sonu kayıtların aparey çıkarıldıktan 1 ay sonra alınmış olması, arada geçen süre zarfında postural olarak önde konumlanmış mandibulanın geriye gitmesine bağlı olabilir. Çalışmamız Mills ve McCulloch (60) ile Burhan ve Nawaya'nın (93) çalışma sonuçlarını desteklemezken, Trenouth'un (81) çalışması ile bu anlamda benzerlik göstermektedir. Gruplar arası karşılaştırmada, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 4).

#### *Artiküler Açısı (°), Gonial Açısı (°) ve Y-Axis/SN Açısı (°)*

Mills ve McCulloch (82), T1-T2 karşılaştırmasında Artiküler açının TB ve kontrol grubunda azaldığını (sırasıyla  $-0.5^\circ$ ,  $-0.4^\circ$ ) ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını; diğer yandan TB grubunda Gonial açısı artarken ( $1.3^\circ$ ), kontrol grubunda bu azalma meydana geldiğini ( $-0.6^\circ$ ) ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuşlardır. Trenouth (81), TB grubunda kontrol grubuna kıyasla Artiküler açıda istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma (sırasıyla  $-0.20^\circ$ ,  $-0.08^\circ$ ) ve Gonial açıda (Ar-Go-Me) istatistiksel olarak anlamlı bir artış (sırasıyla  $0.63^\circ$ ,  $-0.99^\circ$ ) meydana geldiğini ortaya koymuştur. Her iki açıdaki değişimin klinik olarak önemsiz olduğunu belirtmiştir. Burhan ve Nawaya (93) yaptıkları çalışmada, Twin Blok

grubunda tedavi başı ve tedavi sonu grup içi değerlendirmede Artiküler açının istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığını ( $-1.53^\circ$ ) belirtmiştir. Gonial açı (Ar-Go-Me) ( $-0.82^\circ$ ) ve Y-Axis/SN (T0:  $-1.53^\circ$ ) açılarının azaldığını, ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bulmuştur.

Çalışmamızda, Artiküler açı Grup 1’de artmış ( $0.15^\circ$ ), Grup 2’de azalmıştır ( $-1.65^\circ$ ); ancak her iki grupta da meydana gelen değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 2). Gonial açı her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış (GR1:  $1.8^\circ$ , GR2:  $0.6^\circ$ ) vardır (Tablo 2). Y-Axis/SN açısı her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı olmayan derecede azalmıştır (GR1:  $-0.19^\circ$ , GR2:  $-0.03^\circ$ ) (Tablo 2). Artiküler açıda Grup 1’de meydana gelen istatistiksel olarak anlamlı artış haricinde, bulgularımız yukarıdaki çalışmalarla (81, 82, 93) benzerdir. Pancherz yapmış olduğu araştırmada (172), Herbst grubunda Gonial açıda artış bulmuştur. Bunun kas fonksiyonlarındaki değişikliklerden veya sagittal yönde kondiler büyümeden kaynaklı gonial bölgede rezorpsiyon olabileceğini belirtmiştir (80). Çalışmamızda da Gonial açı aynı sebeplerden dolayı artış göstermiş olabilir. Gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında Artiküler açı ( $^\circ$ ), Gonial açı ( $^\circ$ ) ve Y-Axis/SN ( $^\circ$ ) ölçümlerinin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4 ve 5).

#### Maksillomandibular İlişkiler

Grup 1 ve Grup 2’de Konveksite açısı (GR1:  $5.25^\circ$ , GR2:  $5.37^\circ$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenirken; ANB (GR1:  $-2.62^\circ$ , GR2:  $-2.84^\circ$ ), ANPog (GR1:  $-2.22^\circ$ , GR2:  $-2.33^\circ$ ) ve Wits (GR1:  $-6.3$  mm, GR2:  $-6.48$  mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Her iki grupta da maksillomandibular ilişkiler düzelmiş, konveksite azalmıştır (Tablo 2 ve 3).

Grup 1 ve Grup 2’nin tedavi ile meydana gelen değişimleri karşılaştırıldığında, Konveksite açısı ( $^\circ$ ), ANB ( $^\circ$ ), ANPog ( $^\circ$ ), Wits (mm) değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4).

#### *ANB ( $^\circ$ ) ve ANPog ( $^\circ$ ) Açıları*

Tümer ve Gültan (80), monoblok grubunda  $-2.04^\circ$ , TB grubunda  $-2^\circ$ , kontrol grubunda  $-0.19^\circ$  azalma ve bu azalmanın monoblok-kontrol grubu ile TB-kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Lund ve Sandler (77), TB grubu ile kontrol grubu kıyaslamış (sırasıyla  $-2^\circ$ ,  $-0.1^\circ$ ) ve istatistiksel olarak

anlamli bir azalma olduğunu bulmuşlardır. Toth ve McNamara (61), TB grubunda  $-1.8^{\circ}$  azalma, FR-2 grubunda  $-1.1^{\circ}$  azalma ve kontrol grubunda değişim olmadığını; her 3 grubunda birbiriyle karşılaştırılması sonucu istatistiksel olarak anlamli bir azalma meydana geldiğini bulmuşlardır. Mills ve McCulloch (60),  $-2.8^{\circ}$  azalma, kontrol grubunda  $-0.2^{\circ}$  azalma ve gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamli olduğunu bulmuşlardır. Trenouth (81), TB grubuyla kontrol grubunu karşılaştırdığında (sırasıyla  $-2.6^{\circ}$ ,  $-0.31^{\circ}$ ) istatistiksel ve klinik olarak anlamli bir azalma olduğunu ortaya koymuştur. Aynı şekilde Sidlauskas (78) da araştırmasında, TB grubuyla kontrol grubunu karşılaştırdığında (sırasıyla  $-2.3^{\circ}$ ,  $-0.2^{\circ}$ ) istatistiksel ve klinik olarak anlamli bir azalma olduğunu ortaya koymuştur. Baysal ve Uysal (92), Herbst grubunda  $-2.37^{\circ}$ , TB grubunda  $-2.85^{\circ}$ , kontrol grubunda  $-0.22^{\circ}$  azalma bulmuşlar ve üç grubu karşılaştırdıklarında istatistiksel olarak anlamli azalmanın sadece kontrol grubu ile olan ikili karşılaştırmalarda meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Burhan ve Nawaya (93) TB grubunda  $-3.95^{\circ}$  azalmanın, istatistiksel olarak anlamli olduğunda ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda ANB açısı her iki grupta da istatistiksel olarak anlamli derecede azalmıştır (GR1:  $-2.62^{\circ}$ , GR2:  $-2.84^{\circ}$ ) (Tablo 3). Yukarıda bahsi geçen çalışmalar sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamli bir fark bulunamamıştır. Bu durum, TB apareyinin ortalama günlük kullanım saatleri arasında çok fark bulunmamasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca ANPog açısında (GR1:  $-2.22^{\circ}$ , GR2:  $-2.33^{\circ}$ ) (Tablo 2) her iki grupta istatistiksel olarak anlamli bir azalma meydana gelmiş; ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamli bir fark çıkmamıştır (Tablo 4). Bu değerde meydana gelen değişimler ANB açısında meydana gelenleri destekler biçimdedir. Bu açığı ayrıca ölçmemizin sebebi, B noktasının olası keser hareketinden etkilenmesidir.

#### *Konveksite açısı ( $^{\circ}$ )*

Mills ve McCulloch (60), NA-Pog açısında TB grubuyla kontrol grubunu karşılaştırmış (sırasıyla  $-5.7^{\circ}$ ,  $-0.4^{\circ}$ ) ve istatistiksel olarak anlamli bir azalma meydana geldiğini bulmuştur. Baysal ve Uysal (92), Herbst grubunda  $4^{\circ}$ , TB grubunda  $5.25^{\circ}$ , kontrol grubunda  $0.37^{\circ}$  artış meydana geldiğini ve kontrol grubuyla yapılan karşılaştırmaların istatistiksel olarak anlamli olduğunu bulmuşlardır.

Çalışmamızda Konveksite açısının her iki grupta da grup içi kıyaslamalarda istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış (GR1: 5.25°, GR2: 5.37°) olduğu belirlenmiştir. Bulgularımız, Baysal ve Uysal (92)'ın çalışmasını desteklemektedir. Gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4). Çalışmamızda, SNA açısının azalması (GR1: -0.71°, GR2: -0.82°) ve alt çenenin öne gelmesi (Mand Base GR1: 3.55 mm, GR2: 3.59 mm) ile beraber sert doku konveksite açısı artmış ve hasta profilinde iyileşme sağlanmıştır.

#### *Wits Ölçümü (mm)*

Toth ve McNamara (61), Wits ölçümünde TB grubunda -3.7 mm ve FR-2 grubunda -2.2 mm azalma, kontrol grubunda ise 0.3 mm artış meydana geldiğini ve üç grubun ikili kıyaslamalarında bu değerlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirlemişlerdir. Brunharo ve ark. (164), büyüme atılımından önce tedaviye başladıkları 10 ay boyunca Twin Blok kullandırdıkları grup (ortalama yaş, 9 yıl 6 ay) ile 13 ay boyunca gözlemledikleri kontrol grubunu (ortalama yaş, 9 yıl 9 ay) karşılaştırdıkları çalışmalarında, Wits ölçümünde TB grubunda -3.9 mm azalma, kontrol grubunda 0.95 mm artış meydana geldiğini ve gruplar arası karşılaştırmada tedavi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymuşlardır. Ehsani ve ark. (84), Twin Blok ve XBow apareyini, kontrol grubu da dahil ederek karşılaştırdıkları ortalama 3.4 yıl süren çalışmalarında, Wits ölçümünde TB grubunda -4.9 mm, XBow grubunda -3.4 mm, kontrol grubunda 0.3 mm değişim meydana gelmiştir. TB grubunda Wits ölçümünde meydana gelen azalma, diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir.

Çalışmamızda Grup 1 ve Grup 2'de Wits ölçümünde grup içi karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma (GR1: -6.3 mm, GR2: -6.48 mm) meydana gelmiştir. Bu sonuçlar Toth ve McNamara (61), Brunharo ve ark.(164) ve Ehsani ve ark. (84)'nin çalışmalarıyla uyumudur. Gruplar arası karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Wits ölçümündeki azalma, A noktasında (SNA GR1: -0.71°, GR2: -0.82°) geri yönde hareket gözlenirken, B noktasının öne doğru taşınmış olması (SNB GR1: 1.95°, GR2: 2.04°) ile açıklanabilir.

### Vertikal İskeletsel Değişimler

Grup 1’de; SN/PD (1.27°) (Tablo 2), AFH (4.63 mm) (Tablo 3), PFH (2.86 mm) (Tablo 2), LFH (2.77 mm) (Tablo 3) istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenirken (Tablo 2); SN-GoGn (0.93°) (Tablo 3) ve LFH: AFH (0.16 %) (Tablo 2) değerlerinde meydana gelen artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. OL-p Açısı (-4.05°) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma gösterirken; PD/MD (-0.31°) istatistiksel olarak anlamlı olmayan düzeyde azalmıştır (Tablo 2).

Grup 2’de; AFH (4.80 mm) (Tablo 3), PFH (3.51 mm) (Tablo 2), LFH (3.20 mm) (Tablo 3) istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenirken; SN/PD (0.41°), SN-GoGn (0.4°) (Tablo 3), LFH: AFH (0.5%) değerlerinde meydana gelen artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. OL-p Açısı (-4.41°) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma göstermiştir. PD/MD (°) ise değişmemiştir.

Grup 1 ve Grup 2’nin vertikal iskeletsel yapılarda tedavi ile meydana gelen farklılıkları karşılaştırıldığında, SN-GoGn (°), SN/PD (°), PD/MD (°), AFH (mm), PFH (mm), LFH (mm) ve LFH: AFH (%) değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4).

#### *SN-GoGn Açısı (°)*

Tümer ve Gültan (80), monoblok grubunda -0.46°, TB grubunda 1.08° ve kontrol grubunda -0.23° değişim meydana geldiğini bulmuştur. TB grubunda meydana gelen artış, diğer iki gruba olan karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlıdır. Mills ve McCulloch (60), T1-T2 karşılaştırmasında TB grubuyla kontrol grubunu karşılaştırmış (sırasıyla -0.1°, -0.4°) ve meydana gelen azalmanın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığını belirlemişlerdir. Schaefer ve ark. (173), faz 1 tedavide ortalama 13 ay boyunca Twin Blok ve Herbst apareylerini kullanmış, faz 2 tedavide ortalama 15 ay boyunca sabit mekaniklerle hastaları tedavi etmişlerdir. TB ve Herbst gruplarından oluşan bu çalışmada, SN-mandibular düzlem açısında TB grubunda 0.3°, Herbst grubunda 0.6° artış bulunmuştur; ancak gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Burhan ve Nawaya (93), SN:MP (SN-GoMe) açısında TB grubunda 0.75° istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış bulmuştur. Koretsi ve ark. (95), Sınıf II maloklüzyonlu hastalarda kullanılan hareketli apareylerin tedavi etkilerine dair yayınladıkları derlemede, çeşitli apareyler içeren toplam 17 çalışmayı dahil etmişlerdir.

Bu derlemeye göre, hareketli aparey kullananlarda SN-ML açısı yılda  $0.94^{\circ}$  istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmaktadır.

Çalışmamızda, Grup 1 ve Grup 2'de SN-GoGn açısında meydana gelen artış (sırasıyla  $0.93^{\circ}$ ,  $0.4^{\circ}$ ) istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 3). Grup 1 ve Grup 2'de meydana gelen sayısal artış, Tümer ve Gültan (80), Burhan ve Nawaya (93), Koretsi ve ark. (95), Schaefer ve ark. (173)'nin bulgularıyla ile benzerdir. Gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4).

#### *SN/PD ( $^{\circ}$ ) ve PD/MD ( $^{\circ}$ ) Açıları*

Tümer ve Gültan (80), PD/MD (ANS-PNS/Go-Gn) ölçümünde monoblok grubunda  $-0.19^{\circ}$  azalma, TB grubunda  $0.58^{\circ}$  artış, kontrol grubunda  $-0.89^{\circ}$  azalma meydana geldiğini ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Schaefer ve ark. (173), SN-PD açısında TB grubunda  $0.6^{\circ}$ , Herbst grubunda  $1^{\circ}$  artış bulunmuştur; ancak gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Burhan ve Nawaya (93), SN:NP (SN/PD) açısında TB grubunda istatistiksel olarak anlamsız bir artış ( $0.53^{\circ}$ ) bulmuşlardır. Yaqoob ve ark. (174), Clark dizaynı Twin Blok apareyini bir grupta üst vestibül ark ve diğer grupta üst vestibül arkı olmadan kullanarak apareylerin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, apareyleri 12 ay boyunca kullanmışlardır. MMPA (PD-MD) açısında Clark dizaynı TB grubunda  $0.63^{\circ}$ , vestibül arksız TB grubunda  $0.37^{\circ}$  artmış ancak iki grup arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır.

Çalışmamızda, Grup 1'de SN/PD açısı ( $1.27^{\circ}$ ) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artarken, PD/MD ( $-0.31^{\circ}$ ) istatistiksel olarak anlamlı olmayan düzeyde azalmıştır (Tablo 2). Grup 2'de SN/PD açısında ( $0.41^{\circ}$ ) meydana gelen artış anlamlı değilken, PD/MD ( $^{\circ}$ ) ise değişmemiştir (Tablo 2). Grup 1'de SN/PD açısında meydana gelen istatistiksel olarak anlamlı artış ile beraber maksiller açısal ve lineer ölçümlerin artması, maksiller düzlemin geri aşağı rotasyona uğradığını göstermektedir. Grup 2'de SN/PD açısındaki artışın istatistiksel olarak anlamlı olmaması ile beraber SNA açısı ve A-NP uzunluğunda meydana gelen azalmalar, maksillanın sagittal yönde büyümesinin sınırlandırıldığını işaret etmektedir. Grup 1'de PD/MD açısındaki istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma, Tümer ve Gültan (80), Yaqoob ve ark. (174)'nin çalışma sonuçlarını desteklememektedir. Gruplar arası karşılaştırmada her iki ölçüm için de fark



bulunamamıştır (Tablo 4); bunun sebebi olarak apareyin ortalama günlük kullanım zamanının birbirine yakın olması ve hastaların kişisel özelliklerinden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

*AFH (mm), PFH (mm), LFH (mm) ve LFH: AFH (%) Ölçümleri*

Mills ve McCulloch (60), T1-T2 karşılaştırmasında AFH ve PFH ölçümlerinde TB grubuyla kontrol grubunu karşılaştırmış (sırasıyla AFH, 5.6 mm, 1.8 mm; PFH, 4.3 mm, 1.4 mm) ve her iki açıda da TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana geldiğini bulmuştur. Trenouth (175), Twin Blok apareyi ile tedavi sırasında sefalometrik uzunluklarda oransal değişimleri incelediği çalışmasında, 30 hastaya önce semi-rapid ekspansiyon uygulamış, sonra üst arkı seviyelemiş ve en son Sınıf II ilişkiyi düzeltmek için modifiye bir TB apareyi; ardından retansiyon fazında eğimli ön ısırma düzlemlili hareketli maksiller aparey kullanmıştır. Ortalama tedavi süresi yaklaşık 2 yıl sürmüştür. Kontrol grubu olarak, yayınlanmış çalışmaların kontrol grubu verilerini kullanmıştır. Bu çalışmaya göre, LFH ölçümü TB grubunda 5.7 mm, kontrol grubunda 2.1 mm artmıştır ve gruplar arası fark klinik olarak anlamlıdır. Schaefer (173), AFH, LFH ve PFH ölçümlerinde tedavi ile meydana gelen farklarda TB ve Herbst grupları arasında (sırasıyla AFH, 7mm, 6.1 mm; LFH 4.1 mm, 3.2 mm; PFH, 5.5 mm, 4 mm) istatistiksel olarak anlamlı hiçbir fark bulamamışlardır Baysal ve Uysal (168), AFH, LFH ve PFH ölçümlerinde tedavi ile meydana gelen farklarda TB, Herbst ve kontrol grupları arasında (sırasıyla AFH 5.73 mm, 6.95 mm, 3.53 mm; LFH, 3.85 mm, 4.35 mm, 2.05 mm; PFH, 6.95 mm, 5.5 mm, 2.85 mm) istatistiksel olarak anlamlı fark sadece kontrol grubuyla aparey gruplarının karşılaştırmasında olmuş; TB ve Herbst gruplarının ikili karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ehsani ve ark. (84), LFH ve PFH ölçümleri TB grubu, XBow grubu ve kontrol grubu arasında (sırasıyla LFH, 4.5 mm, 3.7 mm, 4.3 mm; PFH, 5.7 mm, 7.3 mm, 8.2 mm) karşılaştırmış ve ikili grup karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Araştırmacılar, vertikal değişiklikler önemsiz olmasına rağmen, iskeletsel olarak orta yüz büyümesinde kısıtlanma bulmuşlardır.

Çalışmamızda Grup 1'de; AFH (4.63 mm), PFH (2.86 mm), LFH (2.77 mm) istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenirken; LFH: AFH (%0.16) değerinde meydana gelen artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Grup 2'de; AFH (4.80 mm), PFH (3.51

mm), LFH (3.20 mm) istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenirken, LFH: AFH (% 0.5) değerinde meydana gelen artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Grup 1 ve Grup 2'nin vertikal iskeletsel yapılarda tedavi ile meydana gelen farklılıkları karşılaştırıldığında AFH (mm), PFH (mm), LFH (mm) ve LFH: AFH (%) değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruplarda meydana gelen artışlar; Mills ve McCulloch (60), Trenouth (175), Schaefer (173), Baysal ve Uysal (168), Ehsani ve ark. (84)'nın yapmış oldukları araştırmalarda TB gruplarında meydana gelen artışlara benzerlik göstermektedir. Gruplar arası fark bulunmaması, apareyin günlük kullanım sürelerinin benzer olmasına bağlı olabilir. SN/PD açısının artması, mandibulanın önde konumlanması, kondil başında süperior ve posterior yönde kemik apozisyonu gerçekleşmesi vertikal boyuttaki artışın komponentlerini oluşturduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca, çalışmamızda vertikal ölçümlerde artış olmasının sebebi; derin Spee eğrisini düzeltmek ve dik yönü arttırmak için alt molarların erüpsiyonuna izin verecek şekilde Twin Blok apareyinin üst parçasından aşındırma yapılmış olması olabilir.

### **7.3.2.2. Dental Yapılarda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçinde ve Gruplar Arasında Karşılaştırılmalarının Değerlendirilmesi**

#### Maksiller Keserlerde Meydana Gelen Değişimler

Grup 1 ve Grup 2'de grup içi karşılaştırmalarda, Is-PD (GR1: 0.58 mm, GR2: 1.13 mm) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur. ILs/SN (GR1: -5.69°, GR2: -7.61°), ILs/PD (GR1: -4.42°, GR2: -7.2°), ILs/NA (GR1: -5°, GR2: -6.78°), Is-NA (GR1: -1.47 mm, GR2: -1.86 mm), Max inc (GR1: -1.52 mm, GR2: -1.96 mm), Max inc-base (GR1: -2.35 mm, GR2: -2.36 mm) ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur (Tablo 2). Üst keserler retrüze ve göreceli olarak ekstrüze olmuşlardır.

Grup 1 ve Grup 2'de meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında ILs/SN (°), ILs/PD (°), ILs/NA (°), Is-NA (mm), Is-PD (mm), Max inc (mm) ve Max inc-base (mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 4).

### *ILs/SN (°), ILs/PD (°), ILs/NA (°), Is-NA (mm) Ölçümleri*

Mills ve McCulloch (60), T1-T2 karşılaştırmasında ILs/SN (°) ölçümünü, TB ve kontrol grubuyla karşılaştırması (sırasıyla -2.5°, 0.2°) sonucu istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma bulmuştur. Trenouth (81), U1 açısında (ILs/PD) TB ve kontrol gruplarını karşılaştırdığında (sırasıyla -14.37°, 0.06°) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur; ancak bu çalışmada önce semi-rapid genişletme, TB tedavisi sırasında ise ekstraoral traksiyon ve intermaksiller elastik vermiştir. Varlık ve ark. (90), ortalama 8 ay boyunca TB ile tedavi ettikleri grupla ortalama 9 ay boyunca aktivatör ile tedavi ettikleri grubu, 8 ay boyunca gözlemledikleri kontrol grubuyla kıyasladıkları ve apareylerin yumuşak doku etkilerini karşılaştırdıkları bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmaya göre, U1-SN açısında, TB grubunda -2.61° azalma, aktivatör grubunda -2.82° azalma, kontrol grubunda 0.25° artış meydana gelmiştir ve gruplar arasında karşılaştırmalarda, aparey gruplarıyla kontrol grubu karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma vardır. Aparey gruplarında maksiller keserler retrakte olmuştur. Brunharo ve ark. (164), ILs/NA (1/NA°) ve Is-NA (1/NA mm) ölçümlerini TB grubuyla kontrol grubu arasında karşılaştırmış (sırasıyla ILs/NA -8.36°, 1.35°; Is-NA, 0.7 mm, -2.59 mm) ve istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulmuşlardır. Çalışmaya göre, üst keserler istatistiksel olarak anlamlı düzeyde retrüze olmuştur. Yaqoob ve ark. (174), vestibül arklı ve arksız TB apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, U1 açısında (ILs-PD) vestibül arklı TB grubunda -10.13° azalma, vestibül arksız TB grubunda -7.73° azalma olduğunu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bulmuşlardır.

Çalışmamızda Grup 1 ve Grup 2'de ILs/SN (GR1: -5.69°,GR2: -7.61°), ILs/PD (GR1: -4.42°,GR2: -7.2°) ve ILs/NA (GR1: -5°,GR2: -6.78°), Is-NA (GR1: -1.47 mm, GR2: -1.86 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma bulunmuştur. Çalışmamızda, her iki grupta da maksiller keserler retrüze olmuştur ve bulgularımız yukarıda bahsi geçen çalışmalarla (60, 81, 164, 174) uyumludur. Çalışmada kullandığımız TB apareyinin üst parçasında vestibül ark mevcuttu ve maksiller keserlerle temas halindeydi. Gruplar arası karşılaştırmada hiçbir ölçümde anlamlı düzeyde fark olmasa da (Tablo 4), Grup 2'de meydana gelen azalmaların Grup 1'e göre sayısal açıdan daha fazla olduğunu gözlemleyebiliriz. Bunun sebebi, Grup 2'deki ortalama günlük kullanım süresinin daha fazla olması ya da kişisel farklılıklar olabilir.

### *Is-PD (mm) Ölçümü*

Tümer ve Gültan (80), U1⊥ANS-PNS (Is-PD) mesafesini monoblok, TB ve kontrol grubuyla karşılaştırmış (sırasıyla 1.27 mm, 1 mm, 0.39 mm), gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır. Trenouth (175) Twin Blok tedavisinde oransal değişimleri incelediği çalışmasında, U1-ANS-PNS (Is-PD) mesafesinde TB grubunda 2.13 mm, kontrol grubunda 0.71 mm artış bulmuş ve iki grup arasında klinik olarak anlamlı fark olduğunu ifade etmiştir. Baysal ve Uysal (168) yaptıkları çalışmada, Is-PD (U1-PP) ölçümünde Herbst grubunda 1.4 mm artış, TB grubunda 0.83 mm artış, kontrol grubunda 0.38 mm artış bulmuşlardır. Sadece Herbst ve kontrol grubunun ikili karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark vardır.

Çalışmamızda, her iki grupta da Is-PD (GR1: 0.58 mm, GR2: 1.13 mm) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur. Sonuçlarımız, Tümer ve Gültan (80)'ın ve Baysal ve Uysal (168)'ın TB gruplarına benzerdir. Sadece Trenouth (175)'un çalışmasında ekspansiyon yapıldığı ve ekstraoral traksiyon yapıldığı için TB grubunda meydana gelen artış bizim bulgularımıza göre sayısal olarak fazladır. Çalışmamızda meydana gelen artışın, maksiller keser dişlerin retrüzyonu ile beraber ekstrüze olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca Twin Blok tasarımında vestibül arkın olması da keserlerin ekstrüze olması açısından bir etken olabilir. Gruplar arası karşılaştırmaya bakıldığında, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır (Tablo 4).

### *Max inc (mm) ve Max inc-base (mm) Ölçümleri*

Baccetti ve ark. (54), Max inc base (OLp-is- OLp-A) ölçümünde geç dönem TB grubuyla kontrol grubunu kıyasladığında (sırasıyla -0.92°, -0.45°) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. O'Brien ve ark. (171), yaşları 8-10 yıl arasında değişen 174 hastanın erken dönemde 15 ay boyunca Twin Blok apareyinin kullanımıyla oluşan etkiyi araştırdıkları çalışmada, Max inc base (OLp-is- OLp-ss) ölçümü, TB grubunda -2.30 mm azalmış, kontrol grubunda 0.37 mm artmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre, üst keserler istatistiksel olarak anlamlı düzeyde retrüze olmuştur. Baysal ve Uysal (168) yaptıkları çalışmada, Max inc base (OLp-is- OLp-A) ölçümünde Herbst grubunda -0.95 mm azalma, TB grubunda -0.45 mm azalma, kontrol grubunda 0.75 mm artış bulmuşlardır. Sadece Herbst ve kontrol grubunun ikili karşılaştırmasında istatistiksel

olarak anlamlı düzeyde fark vardır. Bu çalışmaya göre, TB apareyinin maksiller keserlerde meydana getirdiği retrüzyon miktarı, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Yaqoob ve ark. (174) TB'yi vestibül arklı ve vestibül arksız olarak kullanarak etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, Max inc (OLp-is) ölçümünde vestibül arklı grupta 2.07 mm artış, vestibül arksız grupta 1.17 mm artış bulmuşlardır; ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur.

Çalışmamızda, Grup 1 ve Grup 2'de Max inc (GR1: -1.52 mm, GR2: -1.96 mm) ve Max inc-base (GR1: -2.35 mm, GR2: -2.36 mm) ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma meydana gelmiştir. Bu sonuçlar, Baccetti ve ark. (54), O'Brien ve ark. (171) ve Baysal ve Uysal (168)'in çalışma sonuçlarını desteklerken; Yaqoob ve ark. (174)'nın sonuçlarıyla çelişmektedir. Çalışmamızda, üst keserlerde retrüzyon gözlenmesinin sebebi, üst keserlere temas eden bir vestibül ark kullanımı olabilir. Apareyin kullanımı ile beraber maksillaya posterior yönde uygulanan kuvvetin vestibül ark aracılığı ile direkt anterior dişlere transferi sebebiyle gözlendiğini düşünmekteyiz. Gruplar arası karşılaştırmaya bakıldığında, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır (Tablo 4); her iki grupta da kullanılan Twin Blok apareyinin tasarımı aynıdır.

#### Mandibular Keserlerde Meydana Gelen Değişimler

Grup 1'de ILi/NB (3.99°), IMPA (1.11°), Ii-NB (1.45 mm), Mand inc (4.59 mm), Mand inc-base (0.98 mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur. Ii-MD (-0.27 mm) ölçümünde meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. Grup 1'de Mandibular keserler protrüze ve intrüze olmuştur (Tablo 2 ve 3).

Grup 2'de, Ii-NB (1.57 mm), Mand inc (4.76 mm) Mand inc-base (1.18 mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir. ILi/NB (2.99°) ve IMPA (0.53°) değerlerinde meydana gelen artışlar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ii-MD (-0.42 mm) ölçümünde meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Grup 2'de mandibular keserler protrüze ve intrüze olmuştur, ancak bu oran Grup 1'e göre daha azdır (Tablo 2 ve 3).

Grup 1 ve Grup 2'de meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında ILi/NB (°), Ii-NB (mm), Ii-MD (mm), IMPA (°), Mand inc (mm),

Mand inc-base (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır (Tablo 4).

#### *ILi/NB (°), Ii-NB (mm) ve IMPA (°) Ölçümleri*

Mills ve McCulloch (60), L1-GoGn (IMPA) ölçümünü, TB ve kontrol grubuyla kıyasladığında (sırasıyla 5.2°, 1.7°), TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış bulmuşlardır. Brunharo ve ark. (164), erken dönem tedavi ettikleri TB grubu ile kontrol grubunu karşılaştırdıkları çalışmada; ILi/NB açısında sırasıyla 3.8°, 0.98° artış ve TB grubunda meydana gelen alt keser protrüzyonunun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğunu bulmuşlardır. Ii-NB mesafesinde (mm) TB grubunda 1.25 mm, kontrol grubunda 0.35 mm artış bulunmuş; ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. IMPA (1/GoGn) açısında TB grubunda 2.48°, kontrol grubunda 0.17° artış meydana gelmiş; ama gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yaqoob ve ark. (174), L1 açısında (ILi/NB) vestibül arklı TB grubunda 4.63° artış, vestibül arksız TB grubunda 5.33° artış meydana geldiğini, ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Baysal ve Uysal (92) Herbst ve TB apareyinin yumuşak dokuda meydana getirdiği değişimleri inceledikleri çalışmalarında, L1-NB (ILi/NB) açısı, L1-NB (Ii-NB) mesafesi ve IMPA açısında meydana gelen değişimleri Herbst, TB ve kontrol grubu arasında karşılaştırmışlardır. L1-NB açısı, Herbst grubunda 5.2°, TB grubunda 2.7° ve kontrol grubunda 0.5° artış meydana gelmiş ve Herbst-kontrol grupları karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunmuştur. L1-NB mesafesinde, Herbst grubunda 1.7 mm, TB grubunda 1.02 mm, kontrol grubunda 0.45 mm artış meydana gelmiş ve Herbst-kontrol grupları karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunmuştur. IMPA açısında, Herbst grubunda 4.2°, TB grubunda 0.92° ve kontrol grubunda 0.57° artış bulunmuştur; Herbst-TB grupları ve Herbst-kontrol grupları karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunmuştur.

Çalışmamızda Grup 1'de ILi/NB (3.99°), Ii-NB (1.45 mm) ve IMPA (1.11°) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur. Grup 2'de Ii-NB (1.57 mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir. ILi/NB (2.99°) ve IMPA (0.53°) değerlerinde meydana gelen artışlar istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 2). Grup 1'de alt keserlerde meydana gelen protrüzyon miktarı, Grup 2'dekinden

sayısal olarak daha fazla olmasına rağmen, gruplar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (Tablo 4). Çalışmamızın sonuçları, Mills ve McCulloch (60), Brunharo ve ark. (164), Yaqoob ve ark. (174), Baysal ve Uysal (92)'ın çalışma sonuçlarını desteklemektedir. Hastaların bitim kayıtları aparey çıkarıldıktan bir ay sonra alındığı için, alt dudak geriliminin alt keserlere iletilerek protrüzyon miktarını azalttığını düşünmekteyiz.

#### *Ii-MD (mm) Ölçümü*

Tümer ve Gültan (80), L1⊥Go-M mesafesini monoblok, TB ve kontrol grubuyla karşılaştırmış (sırasıyla 0.46 mm, -0.42 mm, 1.19 mm), TB-kontrol grubu ve monoblok-kontrol grubu istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu bulmuştur. Aparey kullanan gruplarda, alt keserlerde intrüzyon meydana gelmiştir. Trenouth (175) Twin Blok tedavisinde oransal değişimleri incelediği çalışmasında, L1-GoMe (li-MD) mesafesinde TB grubunda 0.87 mm, kontrol grubunda 1.03 mm artış bulmuş; ancak iki grup arasında klinik olarak anlamlı bir fark olmadığını ifade etmiştir. Baysal ve Uysal (168) yaptıkları çalışmada, li-MD (L1-MP) ölçümünde Herbst grubunda 0.5 mm artış, TB grubunda -0.17 mm azalma, kontrol grubunda 1.07 mm artış bulmuşlardır. Sadece TB ve kontrol grubunun ikili karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark vardır.

Çalışmamızda Grup 1 ve Grup 2'de Ii-MD ölçümünde (sırasıyla -0.27 mm, -0.42 mm) meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Gruplar arası karşılaştırmada da istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Alt keserlerde intrüzyon meydana gelmiştir, ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sonuçlarımız, Trenouth (175)'un bulgularını desteklemezken; Tümer ve Gültan (80) ile Baysal ve Uysal (168)'ın bulgularıyla benzerdir.

#### *Mand inc (mm) ve Mand inc-base (mm) Ölçümleri*

Baccetti ve ark. (54), Mand inc base (OLp-ii- OLp-Pg) ölçümünde geç dönem TB grubuyla kontrol grubunu kıyasladığında (sırasıyla 1.52 mm, -0.68 mm), TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu ve alt keserlerde protrüzyon gerçekleştiğini ortaya koymuştur. O'Brien ve ark. (171), erken dönemde Twin Blok apareyinin kullanımıyla oluşan etkiyi araştırdıkları çalışmada, Mand inc base (OLp-li-OLp-Pg) ölçümü, TB grubunda 1.38 mm artmış, kontrol grubunda 0.65 mm artmıştır. Bu çalışmaya göre, alt keserler protrüze olmuştur. Baysal ve Uysal (168) yaptıkları

çalışmada, Mand inc base (OLP-li- OLP-Pg) ölçümünde Herbst grubunda 1.77 mm artış, TB grubunda -0.15 mm azalma, kontrol grubunda -0.4 mm azalma meydana geldiğini bulmuşlardır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Herbst ve kontrol grubu karşılaştırması ile Herbst ve TB grubu karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark vardır. Bu çalışmaya göre, TB grubunda, mandibular keserlerde retrüzyon meydana gelmiştir. Yaqoob ve ark. (174) TB'yi vestibül arklı ve vestibül arksız olarak kullandırıp etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, Mand inc (OLP-ii) ölçümünde vestibül arklı grupta 6.3 mm artış, vestibül arksız grupta 7.3 mm artış bulmuşlar; ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulamamışlardır. Bu çalışmaya göre, alt keserler protrüze olmuştur.

Çalışmamızda Grup 1'de Mand inc (4.59 mm) ve Mand inc-base (0.98 mm) değerlerinde meydana gelen artış istatistiksel olarak anlamlıdır. Grup 2'de Mand inc (4.76 mm) ve Mand inc-base (1.18 mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir. Grup 2'de Grup 1'e göre alt keserlerde daha fazla protrüzyon gözlenirse de, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bulgularımız Baccetti ve ark. (54), O'Brien ve ark. (171), Yaqoob ve ark. (174) sonuçları ile benzerlik gösterirken; Baysal ve Uysal'ın çalışmasında alt keserlerde retrüzyon meydana geldiği için, bu çalışmayı desteklememektedir. Çalışmamız, yöntem bakımından Baysal ve Uysal'ın çalışmasından farklıdır. Gruplar arası karşılaştırmada, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark meydana gelmemiştir.

#### Maksiller Molarlarda Meydana Gelen Değişimler

Grup 1'de Max molar (-1.28 mm) ve Max mol-base (-2.1 mm) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma görülürken; Üst Molar-PD (-0.11 mm) ölçümünde meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir (Tablo 2). Üst molarlar distalize ve intrüze olmuştur.

Grup 2'de Max molar (-0.98 mm), Max mol-base (-1.28 mm) ve Üst Molar-PD (-0.78 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma meydana gelmiştir (Tablo 2). Üst molarlar distalize ve intrüze olmuştur.

Grup 1 ve Grup 2'de meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında Max molar (mm), Max mol-base (mm) ve Üst Molar-PD (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır (Tablo 4).



### *Max molar (mm) ve Max mol-base (mm) Ölçümleri*

Baccetti ve ark. (54), Max mol-base (OLp-ms- OLp-A) ölçümünde geç dönem TB grubuyla kontrol grubunu kıyasladığında (sırasıyla -0.55 mm, 0.03 mm), TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğunu ve üst molarlarda distalizasyon gerçekleştiğini ortaya koymuştur. O'Brien ve ark. (171), erken dönemde Twin Blok aparatının kullanımıyla oluşan etkiyi araştırdıkları çalışmada, Max mol base (OLp-ms-OLp-ss) ölçümü, TB grubunda -0.77 mm azalma, kontrol grubunda 0.42 mm artış bulmuşlardır. Bu çalışmaya göre, TB grubunda maksiller molarlar, kontrol grubundakilere göre distalize olmuştur. Baysal ve Uysal (168) yaptıkları çalışmada, Max mol base (OLP-ms- OLP-A) ölçümünde Herbst grubunda -1 mm azalma, TB grubunda -0.52 mm azalma, kontrol grubunda 0.27 mm artış meydana geldiğini bulmuşlardır. Gruplar arası karşılaştırmalarda, sadece Herbst ve kontrol grubu karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark vardır. Bu çalışmaya göre, TB grubunda maksiller molarlarda meydana gelen distalizasyon miktarı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Yaqoob ve ark. (174) TB'yi vestibül arklı ve vestibül arksız olarak kullandırıp etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, Max mol (OLp-mi) ölçümünde vestibül arklı grupta -0.4 mm azalma, vestibül arksız grupta -0.53 mm azalma bulmuşlardır. Vestibül arksız grupta meydana gelen distalizasyon miktarı, diğer grupla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlıdır.

Çalışmamızda Grup 1 ve Grup 2'de Max molar (GR1: -1.28 mm, GR2: -0.98 mm) ve Max mol-base (GR1: -2.1 mm, GR2: -1.28 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma bulunmuştur (Tablo 2). Bulgularımız, Baccetti ve ark (54), O'Brien ve ark. (171), Baysal ve Uysal (168), Yaqoob ve ark. (174)'nın bulgularını destekler niteliktedir. Grup 1 ve Grup 2'de üst molarlarda distalizasyon meydana gelmiştir. Grup 1 ve Grup 2'de meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırmada, Max molar (mm) ve Max mol-base (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır (Tablo 4). Bunun sebebi, her iki grupta da günlük kullanım saatinin birbirine yakın olması olabilir.

### *Üst Molar-PD (mm) Ölçümleri*

Tümer ve Gültan (80), U6L ANS-PNS (Üst molar-PD) mesafesini monoblok, TB ve kontrol grubuyla karşılaştırmış (sırasıyla 1 mm, 1.04 mm, 0.54 mm), gruplar

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Mills ve McCulloch (60), U6-palatal pi. (Üst molar-PD) ölçümünü, TB ve kontrol grupları arasında kıyasladığında (sırasıyla  $-0.4^{\circ}$ ,  $0.8^{\circ}$ ), TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde intrüzyon meydana geldiğini bulmuşlardır.

Grup 1’de Üst Molar-PD ( $-0.11$  mm) ölçümünde meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Grup 2’de Üst Molar-PD ( $-0.78$  mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma meydana gelmiştir. Çalışmamız, Mills ve McCulloch (60)’un çalışması ile benzerdir. Her iki grupta intrüzyon meydana gelmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada Üst Molar-PD (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır.

#### Mandibular Molarlarda Meydana Gelen Değişimler

Grup 1 ve Grup 2’de Mand mol (GR1: 4.47 mm, GR2: 5.12 mm), Mand mol-base (GR1: 0.88 mm, GR2: 1.53) ve Alt Molar-MD (GR1: 1.5 mm, GR2: 1.9 mm) ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır (Tablo 2).

Gruplar arası karşılaştırmada Mand molar (mm), Mand mol-base (mm) ve Alt Molar-MD (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4).

#### *Mand molar (mm) ve Mand mol-base (mm) Ölçümleri*

Baccetti ve ark. (54), Mand mol-base (OLp-mi- OLp-Pg) ölçümünde geç dönem TB grubuyla kontrol grubunu kıyasladığında (sırasıyla 0.84 mm,  $-0.18$  mm), TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu ve alt molarlarda mezializasyon gerçekleştiğini ortaya koymuştur. O’Brien ve ark. (171), erken dönemde Twin Blok apareyinin kullanımıyla oluşan etkiyi araştırdıkları çalışmada, Mand inc base (OLp-mi- OLp-Pg) ölçümü, TB grubunda 1.21 mm artmış, kontrol grubunda 0.32 mm artmıştır. TB grubu kontrol grubu ile kıyaslandığında, TB grubunda alt molarlarda daha fazla mesial hareket gözlenmiştir. Baysal ve Uysal (168) yaptıkları çalışmada, Mand mol base (OLP-mi- OLP-Pg) ölçümünde Herbst grubunda 1.22 mm artış, TB grubunda 0.35 mm artış, kontrol grubunda  $-0.22$  mm azalma meydana geldiğini bulmuşlardır. Gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark yoktur. Bu çalışmaya göre, TB grubunda mandibular molarlarda meydana gelen mezializasyon miktarı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Yaqoob ve ark. (174) TB’yi vestibül arklı ve

vestibül arksız olarak kullandırıp etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, Mand inc (OLp-mi) ölçümünde vestibül arklı grupta 5.4 mm artış, vestibül arksız grupta 6.63 mm artış ile alt molarlarda mezializasyon meydana geldiğini ortaya koymuşlar; ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulamamışlardır.

Çalışmamızda Grup 1 ve Grup 2’de Mand mol (GR1: 4.47 mm, GR2: 5.12 mm), Mand mol-base (GR1: 0.88 mm, GR2: 1.53) ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır (Tablo 2). Her iki grupta da alt molarlarda mezial yönde hareket gerçekleşmiştir. Bulgularımız, Baccetti ve ark. (54), O’Brien ve ark. (171), Baysal ve Uysal (168), Yaqoob ve ark. (174)’nın çalışmalarındaki TB grubuna ait verilerle benzerdir. Gruplar arası karşılaştırmada Mand molar (mm) ve Mand mol-base (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4).

#### *Alt Molar-MD (mm) Ölçümü*

Tümer ve Gültan (80), L6L Go-M mesafesini monoblok, TB ve kontrol grubuyla karşılaştırmış (sırasıyla 0.85 mm, 0.96 mm, 1.92 mm), gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır. Mills ve McCulloch (60), L1-mand. pi. (Alt molar-MD) ölçümünü, TB ve kontrol grupları arasında kıyasladığında (sırasıyla 2.3 mm, 0.6 mm), TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ekstrüzyon olduğunu ortaya koymuşlardır.

Grup 1 ve Grup 2’de Alt Molar-MD (GR1: 1.5 mm, GR2: 1.9 mm) ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır. Her iki grupta da meydana gelen artış, Twin Blok apareyinin üst parçasından yapılan aşındırma sonucu molarların ekstrüze olmasından kaynaklanabilir. Çalışmamız Mills ve McCulloch (60)’ın bulgularını desteklemektedir. Gruplar arası karşılaştırmada ise Alt Molar-MD (mm) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır.

#### Dental İlişkilerde Meydana Gelen Değişimler

Grup 1’de İnterinsizal açıda ( $3.66^{\circ}$ ) meydana gelen artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Overbite (-3.7 mm), Overjet (-6.1 mm) ve Molar relation (-5.74 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma meydana gelmiştir (Tablo 2).

Grup 2’de İnterinsizal açıda (6.68°) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir. Overbite (-3 mm), Overjet (-6.75 mm) ve Molar relation (-6.05 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma meydana gelmiştir (Tablo 2).

Grup 1 ve Grup 2’de meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında İnterinsizal açı (°), Overbite (mm), Overjet (mm) ve Molar relation (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4).

#### *İnterinsizal açı (°)*

Tümer ve Gültan (80), İnterinsizal açıda (U1/L1) Monoblok grubunda 4.65° artış, TB grubunda 0.27° artış, kontrol grubunda -1.19° azalma meydana geldiğini ve ikili karşılaştırmalarda sadece monoblok-kontrol grubu karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunduğunu belirtmiştir. Bu çalışmaya göre Twin Blok apareyi, interinsizal açı üzerinde minimal bir etkiye sahiptir. Brunharo ve ark. (164), İnterinsizal açıda TB grubunda 5.4° artış, kontrol grubunda -2.35° azalma meydana geldiğini ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğunu bulmuşlardır.

Çalışmamızda, Grup 1’de İnterinsizal açıda (3.66°) meydana gelen artış istatistiksel olarak anlamlı değilken; Grup 2’de (6.68°) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır (Tablo 2). İnterinsizal açıda meydana gelen artış, alt ve üst keserlerin sagittal yöndeki hareketinden kaynaklanmaktadır. Gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4); ancak IMPA açısı Grup 1’de anlamlı düzeyde artarken; Grup 2’de meydana gelen artış anlamlı değildir. Aradaki farkın fazla olmasının bu durumdan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızın bulguları, Brunharo ve ark. (164)’nın bulgularına benzerdir. Çalışmamızda, Tümer ve Gültan(80)’ın TB grubundaki artıştan çok daha fazladır.

#### *Overbite (mm)*

Lund ve Sandler (77), 16 ay boyunca kullandığı Twin Blok ve Frankel apareylerini karşılaştırdığı çalışmalarında, overbite ölçümünde TB grubunda -2.5 mm azalma, FR-2 grubunda -1.3 mm azalma ve kontrol grubunda 0.3 mm artış olduğunu bulmuş; gruplar arası karşılaştırmada da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulmuştur. Çalışmaya göre, overbite’ı azaltmada Twin Blok apareyi FR-2’ye göre daha üstün bulunmuştur. Tümer ve Gültan (80); overbite ölçümünde monoblok grubunda -1.39 mm azalma, TB grubunda -2.92 mm azalma ve kontrol grubunda -0.27 mm azalma

meydana geldiğini; TB grubu ile diğer grupların ikili karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğunu ortaya koymuştur. Baysal ve Uysal (168), overbite ölçümünde Herbst grubunda -2 mm azalma, TB grubunda -2.15 mm azalma ve kontrol grubunda 0.05 mm artış bulmuşlar; Herbst-kontrol grubu ve TB-kontrol grubu ikili karşılaştırmalarında anlamlı düzeyde fark bulmuşlardır.

Çalışmamızda Grup 1 ve Grup 2’de overbite ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma (GR1: -3.7 mm, GR2: -3 mm) meydana gelmiştir (Tablo 2); ancak gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 5). Çalışma bulgumuz, Lund ve Sandler (77), Tümer ve Gültan (80), Baysal ve Uysal (168)’ın bulgularını desteklemektedir. Çalışmamızda overbite ölçümündeki azalmanın, alt yüksekliğindeki artış ve alt moların ekstrüzyon miktarının üst moların intrüzyon miktarından fazla olmasına bağlı olarak oluştuğu düşünülmektedir.

#### *Overjet (mm)*

Baccetti ve ark. (54), overjet ölçümünde geç dönem TB grubuyla kontrol grubunu kıyasladığında (sırasıyla -5.96 mm,-0.12 mm), TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymuştur. Geç dönem tedavi grubunda overjet düzeltimi %54 iskeletsel, %46 dental etki ile gerçekleşmiştir. O’Brien ve ark. (171), erken dönemde Twin Blok apareyinin kullanımıyla oluşan etkiyi araştırdıkları çalışmada, overjet ölçümünde TB grubunda -6.63 mm azalma, kontrol grubunda 0.30 mm artış olduğunu bulmuştur. TB grubu kontrol grubu ile kıyaslandığında, TB grubunda overjetin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığını; bu azalmanın % 27 iskeletsel, %73 dental etki katkısıyla gerçekleştiği belirtilmiştir. Baysal ve Uysal (168) yaptıkları çalışmada, overjet ölçümünde Herbst grubunda -5.08 mm azalma, TB grubunda -4.48 mm azalma, kontrol grubunda 0.38 mm artış meydana geldiğini bulmuşlardır. Gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark, Herbst-kontrol grubu ve TB-kontrol grubu ikili karşılaştırmalarında mevcuttur. Aynı çalışmada, overjet düzeltiminin TB grubunda %70 iskeletsel %30 dental etki katkısıyla olduğu belirtilmiştir. Yaqoob ve ark. (174) TB’yi vestibül arklı ve vestibül arksız olarak kullanarak etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, her iki grupta başlangıç, 3. ay, 6. ay, 9. ay ve 12. ay periyotlarında overjet ölçümü yapmışlar ve iki grubu karşılaştırmışlardır. Vestibül arklı grubun overjet miktarı başlangıçta 10 mm iken, 12 aylık tedavinin

sonunda 2 mm; vestibül arksız grubun başlangıçtaki overjet miktarı 10.4 mm ike, tedavi sonu 2.2 mm olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.

Çalışmamızda, Grup 1 ve Grup 2’de overjet ölçümünde (GR1: -6.1mm, GR2: -6.75 mm) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma meydana gelmiştir (Tablo 2); ancak gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4). Overjet ölçümünde meydana gelen azalmada iskeletsel ve dental değişimlerin katkısının ne olduğu Şekil 17 ve 18’de verilmiştir. Grup 1’de Overjet düzeltiminin %45’i iskeletsel etki, %55’i dental etki ile gerçekleşmiştir (Şekil 17). Grup 2’de Overjet düzeltimi, %48 iskeletsel etki, %52 dişsel etki ile gerçekleşmiştir (Şekil 18). Bulgularımız yukarıda bahsi geçen çalışmaları destekler niteliktedir. Ancak, overjet düzeltiminde çalışmamızda iskeletsel etki %48’i geçmezken, Baccetti ve ark. (54), Baysal ve Uysal (168)’ın çalışmalarında bu etki daha fazladır. İskeletsel etkinin daha fazla olmasını her iki çalışmada da TB apareyinin 10 aydan daha uzun süre kullanılması sebebiyle gerçekleştiğini düşünmekteyiz. O’Brien ve ark. (171)’nin pubertal büyüme atılımı öncesinde tedaviye başlamalarının iskeletselden daha çok dişsel etki meydana getirmiş olabilir. Şunu da belirtmek gerekir ki hastaların başlangıç overjetinden bağımsız olarak, ideal overjet miktarına getirilmesi, her bireyde uygulanan tedavinin başlıca amacıdır. Bu yüzden, overjet düzeltim miktarının aparey çeşidinden çok hastanın başlangıç overjeti ile ilgili olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

#### *Molar Relation (mm)*

Baccetti ve ark. (54), Molar relation (OLp-ms- OLP-mi) ölçümünde geç dönem TB grubuyla kontrol grubunu kıyasladığında (sırasıyla -4.92 mm, -0.13 mm), TB grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğunu ve molar ilişkisinin TB grubunda düzeldiğini belirtmişlerdir. Geç dönem tedavi grubunda molar düzeltimi %67 iskeletsel, %33 dental etki ile gerçekleşmiştir O’Brien ve ark. (171), erken dönemde Twin Blok apareyinin kullanımıyla oluşan etkiyi araştırdıkları çalışmada, molar ilişkide TB grubunda -4.93 mm ve kontrol grubunda -0.33 mm azalma meydana geldiğini bulmuşlardır. TB grubu kontrol grubu ile kıyaslandığında, molar ilişkideki düzelme %41 iskeletsel, %59 dental etki ile gerçekleşmiştir. Baysal ve Uysal (168) yaptıkları çalışmada, Molar relation (OLP-ms- OLP-mi) ölçümünde Herbst grubunda -4.58 mm

azalma, TB grubunda -5.05 mm azalma, kontrol grubunda -0.28 mm azalma meydana geldiğini bulmuşlardır. Gruplar arası karşılaştırmalarda, TB-kontrol grubu ve Herbst-kontrol grubu karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark vardır. Bu çalışmaya göre, TB grubunda molar ilişkide %71.5 iskeletsel, % 28.5 dental etki ile gerçekleşen bu iyileşme istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir.

Çalışmamızda Grup 1 ve Grup 2’de Molar Relation ölçümü (GR1: -5.74 mm, GR2: -6.05 mm) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır (Tablo 2); ancak gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4). Molar ilişkinin düzelmesi Grup 1’de %48 iskeletsel, %52 dental etki katkısıyla meydana gelmiştir (Şekil 19). Grup 2’de molar ilişki düzeltimi %54 iskeletsel, %46 dental etki ile meydana gelmiştir (Şekil 20). Çalışmamızda Molar ilişkideki düzelmeye iskeletsel katkı %54’ü geçmezken, Baccetti ve ark. (54), Baysal ve Uysal (168)’in çalışmalarında bu etki daha fazladır. İskeletsel etkinin daha fazla olmasını her iki çalışmada da TB apareyinin 10 aydan daha uzun süre kullanılması sebebiyle gerçekleştiğini düşünmekteyiz. O’Brien ve ark. (171)’nin pubertal büyüme atılımı öncesinde tedaviye başlamalarının iskeletselden daha çok dişsel etki meydana getirmiş olabilir.

### **7.3.2.3. Yumuşak Dokularda Meydana Gelen Değişimlerin Grup İçinde ve Gruplar Arasında Karşılaştırılmalarının Değerlendirilmesi**

Grup 1’de; Chin Thick (0.83 mm), MentoS (1.55 mm), SUBNSL (0.6 mm), Stomi-Ü (1.19 mm), Stomi-A (1.97 mm), LABMENT (0.8 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir. Nasolabial (1.34°), Li-SL (0.09 mm), Me Thick (0.1 mm), LABSUB (0.35 mm) ve GNATH (0.1 mm) değerlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. Profil Açısı (-4.35 °), Ls-EL (-2.74 mm), Ls-SL (-2.38 mm), IntL gap (-1.55 mm), LABIFN (-0.75 mm) ölçümlerinde meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır. Li-EL (-0.13 mm) ölçümünde meydana gelen azalma anlamlı düzeyde değildir (Tablo 2 ve 3).

Grup 2’de; Li-SL (0.72 mm), Chin Thick (0.95 mm), MentoS (1.32 mm), Stomi-Ü (1.77 mm), Stomi-A (2.59 mm), LABMENT (1.8 mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir. Nasolabial (1.87°), Li-EL (0.46 mm), SUBNSL (0.63 mm), LABSUB (0.74 mm), LABIFN (-0.21 mm) ve GNATH (0.6 mm) değerlerinde meydana gelen artışlar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Profil Açısı (-

4.72°), Ls-EL (-2.8 mm), Ls-SL (-2.4 mm) ve IntL gap (-1.89 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma görülürken; Me Thick (-0.51 mm) değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir (Tablo 2 ve 3).

Gruplar arası karşılaştırmada, LABMENT (mm) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir fark meydana gelmiştir. Bu değer; Grup 1'de 0.8 mm artarken, Grup 2'de 1.8 mm artmıştır (p=0.01) (Tablo 5).

Nasolabial (°), Profil Açısı (°), Ls-EL (mm), Li-EL (mm), Ls-SL (mm), Li-SL (mm), IntL gap (mm), Chin Thick (mm), Me Thick (mm), MentoS (mm), SUBNSL (mm), LABSUB (mm), LABIFN (mm), Stomi-Ü (mm), Stomi-A (mm), GNATH (mm) ölçümlerinin hiçbirinde gruplararası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4 ve 5).

#### *Nazolabial Açısı (°) ve Profil Açısı (°)*

Varlık ve ark. (90), 9 ay (12 saat/günde) boyunca aktivatör aparatı kullandıkları grubu, 8 ay (24 saat/gün) boyunca Twin Blok aparatı kullandıkları grubu ve 8 ay gözlemedikleri kontrol grubunu meydana gelen yumuşak doku değişimleri bakımından karşılaştırmışlardır. Bu çalışmaya göre Nazolabial açı, aktivatör grubunda  $-0.80^\circ$  azalma, TB grubunda  $6.23^\circ$  artış ve kontrol grubunda  $0.10^\circ$  artış göstermiştir. Gruplar arası karşılaştırmada, TB grubundaki açı, diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır. Araştırmacılar bu farkın, nazal taban ve üst dudak pozisyonundaki değişimden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Quintao ve ark. (89), fonksiyonel aparat tedavisini takiben yumuşak dokuda meydana gelen değişimleri değerlendirdikleri çalışmada, Twin Blok aparatını ortalama yaşları 9.5 yıl olan 19 hastanın ve 12 ay gözlemedikleri ortalama yaşları 9.9 yıl olan 19 kişinin bulgularını karşılaştırmışlardır. Bu çalışmaya göre Nazolabial açı, TB grubunda  $1.7^\circ$  artarken, kontrol grubunda  $-2.09^\circ$  azalma göstermiştir; ancak gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur. Baysal ve Uysal (92), Twin Blok ve Herbst aparatlarının yumuşak dokudaki etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, Nazolabial açıda Herbst grubunda  $-0.45^\circ$  azalma, TB grubunda  $-0.35^\circ$  azalma ve kontrol grubunda  $2.35^\circ$  artış meydana geldiğini ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca na-sn-pog açısında, Herbst grubunda  $2.47^\circ$ , TB grubunda  $4.02^\circ$  ve kontrol grubunda  $0.12^\circ$  artış gözlemlenmiştir. Gruplar



arası karşılaştırmada, Herbst-kontrol grubu ve TB-kontrol grubu karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulmuşlardır. Spalj ve ark. (176), aktivatör+headgear ve Twin Blok apareyini kontrol grubu ile karşılaştırdıkları çalışmada, 8-13 yaş grubundaki hastalar her iki apareyi de günde 12-14 saat kullanmışlar ve tedavi Sınıf I veya hafif overcorrection olduğunda sonlandırılmıştır. Toplam tedavi süresi ortalama 14-15 aydır. GI'-Sn-Pg' açısında,aktivatör+HG grubunda -2.1° azalma, TB grubunda -2° azalma ve kontrol grubunda 0.4° artış meydana gelmiştir. Aparey ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark vardır.

Çalışmamızda, Grup 1 ve Grup 2'de Nazolabial açıda görülen artış (GR1: 1.34°, GR2: 1.87°) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değilken; profil açısında meydana gelen azalma (GR1: -4.35°, GR2: -4.72°) istatistiksel olarak anlamlıdır. Gruplar arası karşılaştırmada, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur. Nazolabial açıdaki değişimler, Quintao ve ark. (89), Baysal ve Uysal (92)'ın bulguları ile benzerdir. Nazolabial açıdaki bu artışın, üst keserlerin retrakte olması ile beraber dudak desteğinin göreceli olarak azalmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Profil açısında meydana gelen istatistiksel olarak anlamlı azalma, Baysal ve Uysal (92) ile Spalj ve ark. (176)'nın çalışmasındaki ile örtüşmektedir. Yumuşak doku pogonion noktasının öne taşınması ile beraber, profil açısında azalma meydana gelmiş olabilir.

#### *Ls-EL (mm), Li-EL (mm), Ls-SL (mm) ve Li-SL (mm) Ölçümleri*

Quintao ve ark. (89) yapmış oldukları yumuşak doku çalışmasında, Steiner S Line-üst dudak ve Ricketts E Line- üst dudak mesafeleri, TB grubunda sırasıyla -1.24 mm, -1.38 mm azalmış; kontrol grubunda sırasıyla 0.27 mm, -0.08 mm değişime uğramıştır. TB-kontrol grubu karşılaştırmasında, TB grubunda Ls-EL ve Ls-SL ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır. Yine aynı çalışmada, S Line-alt dudak ve E Line-alt dudak ölçümleri, TB grubunda sırasıyla 0.66 mm, 0.55 mm artarken, kontrol grubunda sırasıyla 0.21 mm, 0.03 mm artış göstermiştir. Gruplar arası karşılaştırmada Li-EL ve Li-SL ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur. Baysal ve Uysal (92) yayınladıkları çalışmada, Ls-EL (mm) ve Li-EL (mm) ölçümlerinde Herbst grubunda sırasıyla -1.55, -0.15 mm azalma, TB grubunda sırasıyla -2.72, -0.9 mm azalma ve kontrol grubunda sırasıyla 0.22, -0.32 mm değişim meydana geldiğini bulmuşlardır. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada Ls-EL ölçümünde üç

grup arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve Twin Blok grubunda üst dudağın E-line'a göre en geride konumlandığını ortaya koymuşlardır. Bunun sebebi olarak, yumuşak doku pogonion noktasının Twin Blok grubunda öne taşınması ile beraber E-line'ın da görece olarak öne taşınmasını göstermişlerdir. Li-EL ölçümünde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çalışmamızda Grup 1'de, Li-SL ölçümünde meydana gelen artış (0.09 mm) istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ls-EL (-2.74 mm), Ls-SL (-2.38 mm) ölçümlerinde meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır; Li-EL (-0.13 mm) ölçümünde meydana gelen azalma anlamlı düzeyde değildir. Grup 2'de Li-SL ölçümünde meydana gelen artış (0.72 mm) istatistiksel olarak anlamlı düzeydeyken; Li-EL (0.46 mm) ölçümünde anlamlı değildir (Tablo 2). Ls-EL (-2.8 mm), Ls-SL (-2.4 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma meydana gelmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4). Üst dudak S-Line ve E-Line mesafesindeki azalma, Quintao ve ark. (89) ile. Baysal ve Uysal (92)'nin bulgularını desteklemektedir. Pogonion yumuşak dokunun tedavi ile sagittal düzlemde öne doğru taşınması, üst dudağın iki düzleme de olan mesafesini arttırmış olabilir. Li-EL ve Li-SL ölçümlerinde Grup 2'de meydana gelen istatistiksel düzeydeki anlamlı artışın aparey kullanım saatinden daha çok kişisel farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

#### *Stomi-Ü (mm), Stomi-A (mm) ve İnterlabial açıklık (IntL gap) (mm) Ölçümleri*

Baysal ve Uysal (92) yayınladıkları çalışmada, interlabial açıklıkta Herbst grubunda -0.45 mm azalma, TB grubunda -1.12 mm azalma ve kontrol grubunda 0.47 mm artış meydana geldiğini ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Akın ve ark. (177), aktivatör ve Twin Blok apareyinin yumuşak doku kalınlıkları üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada, pupertal büyüme atılım döneminde olan her gruptaki 30'ar hastaya, Sınıf I molar ilişki elde edilene kadar fırçalama ve yemekler hariç tüm gün apareylerini kullanmaları söylenmiştir. TB grubunun aktif tedavisi bittikten sonra, oklüzal settling ve interdijitasyonun sağlanması için Clark'ın (10) bahsettiği gibi bir üst hareketli aparey kullanılmıştır. Bu çalışmada, tüm lateral sefalometrik filmler Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel, dişler sentrik oklüzyonda ve dudaklar kapalı halde iken alınmıştır

Stomion ölçümünde, TB grubunda 1.07 mm, aktivatör grubunda 0.99 mm ve kontrol grubunda 0.29 mm artış meydana gelmiş; gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır.

Çalışmamızda, Grup 1 ve Grup 2 'de Stomi-Üst (GR1: 1.19 mm, GR2: 1.77 mm) ve Stomi-Alt (GR1: 1.97 mm, GR2: 2.59 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir. İnterlabial açıklık (GR1: -1.55 mm, GR2: -1.89 mm) ölçümünde grup içinde meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır. Yapılan ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4). Çalışmamızda iki adet Stomion ölçümü olmasının sebebi, lateral sefalometrik filmin, doğal baş pozisyonunda, dişler sentrik oklüzyonda ve dudaklar serbest konumda iken alınmasıdır. Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun doğası gereği mevcut olan keser proklinasyonu, çoğu hastanın dudaklarını kapalı tutmasına izin vermemekte ve hasta dudaklarını kapamaya zorladığında ölçülecek yumuşak doku kalınlıkları değişebilmektedir. Bu yüzden, hastanın dudaklarını zorla kapaması ya da interlabial açıklık olan hastaların dudaklarını kapalı kabul edip orta noktayı almak yerine, hem üst hem alt dudak için iki ayrı ölçüm gerçekleştirdik. Rest pozisyonunda dudaklarını kapatabilen hastalar için iki ölçümde de aynı değerler alınmıştır. Stomion ölçümlerinde meydana gelen artış, Akın ve ark. (177)'nin bulgularını destekler niteliktedir. Stomion ölçümlerinde meydana gelen bu artışların sebebi, üst keserlerin retrakte olması ve alt çenenin öne gelmesi ve alt keser protrüzyonu ile alt dudağın önde konumlanması ile beraber, üst keser ucunun üst dudak Stomion ve üst keser ucunun alt dudak Stomion noktasına olan mesafelerin artmış olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. İnterlabial açıklıkta meydana gelen azalma, Baysal ve Uysal (92)'in bulgusunu destekler niteliktedir. Overjetin azalması ile beraber hastaların dudaklarını kapamaları daha mümkün hale gelmiş olabilir. Çalışmamızda gruplar arasında karşılaştırmada fark olmamasının sebebi, apareyin günlük kullanım zamanlarının yakın olması ve hasta sayısının az olması olabilir.

*Subnazal Yumuşak Doku (SUBNSL) (mm), Labiale Süperior Yumuşak Doku (LABSUB) (mm) ve Labiale İnferior Yumuşak Doku (LABIFN) (mm) Ölçümleri*

Morris ve ark. (86), daha önce Illing ve ark. (79)'nın yapmış olduğu çalışmanın yumuşak doku ile ilgili bölümünü yayınladıkları çalışmada; Bass, Bionator ve Twin Blok apareyi kullanan hastaların yüzünü üç boyutlu lazer tarayıcı ile elde ettikleri data üzerinde ölçümler yapmışlardır. Bu çalışmaya göre, üst dudak kalınlığı labiale süperioris noktası ile A noktası arasındaki mesafe; alt dudak kalınlığı labiale inferioris ile B noktası arasındaki mesafe olarak belirlenmiştir. Üst dudak kalınlığı TB grubunda 0.5 mm artış, kontrol grubunda -0.3 mm azalma gösterirken; alt dudak kalınlığı, TB grubunda 2.1 mm artış ve kontrol grubunda 0.6 mm artış göstermiştir. İki ölçüm için de gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur. Baysal ve Uysal (92), Twin Blok ve Herbst apareylerinin yumuşak dokudaki etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, üst ve alt dudak kalınlıklarını kesicilerin yüzeyleri ile vermilion noktaları arasında kalan mesafeler olarak tanımlayarak ölçmüşlerdir. Bu çalışmaya göre, üst ve alt dudak kalınlıkları, Herbst grubunda sırasıyla 1.57 mm, -0.62 mm, TB grubunda sırasıyla 0.77 mm, -1.05 mm ve kontrol grubunda 1.32 mm, 0.72 mm değişim meydana gelmiştir. Üst dudak kalınlığında gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark gözlenmezken, alt dudak kalınlığında TB-kontrol grubu karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark olmuştur. Üst dudak kalınlığının artışı, üst keserlerin retrüzyonu, alt dudak kalınlığının azalması ise alt keser protrüzyonu ile açıklanabilir. Akın ve ark. (177) yaptıkları çalışmada, Subnasale ölçümünde TB grubunda 0.32 mm artış, aktivatör grubunda 0.41 mm artış ve kontrol grubunda 0.22 mm artış olduğunu bulmuşlar; gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Labiale süperior ölçümünde TB grubunda 1.12 mm, aktivatör grubunda 1.07 mm ve kontrol grubunda 0.67 mm artış meydana geldiğini; gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Labiale inferior ölçümünde, TB grubunda -0.33 mm azalma, aktivatör grubunda -0.54 mm azalma ve kontrol grubunda 0.38 mm artış meydana gelmiş; ancak gruplar arası karşılaştırmada da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Çalışmamızda, Grup 1'de; SUBNSL (0.6 mm) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelirken; LABSUB (0.35 mm) ölçümünde görülen artış

istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. LABIFN (-0.75 mm) ölçümünde meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır. Grup 2'de; SUBNSL (0.63 mm), LABSUB (0.74 mm), LABIFN (-0.21 mm) değerlerinde meydana gelen artışlar istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 2). Gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur (Tablo 4). Çalışmamız, Subnasale yumuşak doku ölçümündeki artışla, Akın ve ark. (177)'nin bulgularını destekler niteliktedir. Alt ve üst dudak kalınlıkları, Baysal ve Uysal (92) ile Akın ve ark. (177)'nin bulgularıyla benzerdir; ancak Morris ve ark. (86)'nın alt dudak kalınlığı bulgusundan farklıdır. Subnazale yumuşak dokuda meydana gelen artışın, A noktasının geri yönde hareketinden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Üst dudakta kalınlığında meydana gelen artış, üst keserlerin retrüze olmasına bağlı olarak meydana geldiğini; alt dudakta meydana gelen azalmanın, alt keser protrüzyonunun alt dudakta gerilim oluşturması olabileceğini düşünmekteyiz.

*Pogonion Yumuşak Doku (Chin Thick) (mm), Menton Yumuşak doku (Me Thick) (mm), Mentolabial Sulkus Derinliği (MentoS) (mm), Gnathion Yumuşak Doku (GNATH) (mm) ve Labiomentale Yumuşak Doku (LABMENT) (mm) Ölçümleri*

Baysal ve Uysal (92), Pogonion yumuşak dokuda Herbst grubunda 0.87 mm artış, TB grubunda 1.15 mm artış ve kontrol grubunda 0.55 mm artış meydana geldiğini ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Labiomentale yumuşak dokuda (si-B) Herbst grubunda 2.02 mm, TB grubunda 0.92 mm, kontrol grubunda 0.17 mm artış meydana gelmiştir. Herbst grubunun diğer gruplarla ikili karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark vardır. Akın ve ark. (177), Pogonion yumuşak dokuda TB grubunda -0.52 mm azalma, aktivatör grubunda -0.51 mm azalma, kontrol grubunda 0.1 mm artış olduğunu bulmuşlardır. Gnathion ölçümünde TB, aktivatör ve kontrol gruplarında sırasıyla -0.82 mm, -0.75 mm, -0.01 mm azalma meydana geldiğini bulmuşlardır. Her iki ölçüm için de gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunmamıştır. Labiomentale yumuşak doku ölçümünde TB grubunda -0.76 mm azalma, aktivatör grubunda -0.54 mm azalma ve kontrol grubunda 0.39 mm artış meydana gelmiş; TB-kontrol ve aktivatör-kontrol grupları karşılaştırmasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunmuştur.

Çalışmamızda, Grup 1’de; Chin Thick (0.83 mm), MentoS (1.55 mm) ve LABMENT (0.8 mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir. Me Thick (0.1 mm), GNATH (0.1 mm) değerlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. Grup 2’de; Chin Thick (0.95 mm), MentoS (1.32 mm), LABMENT (1.8 mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir. GNATH (0.6 mm) değerlerinde meydana gelen artışlar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Me Thick (-0.51 mm) değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir (Tablo 2 ve 3). Gruplar arası karşılaştırmada, LABMENT (mm) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir fark meydana gelmiştir (GR1: 0.8 mm, GR2: 1.8 mm,  $p=0.01$ , Tablo 5). Chin Thick (mm), Me Thick (mm), MentoS (mm), GNATH (mm) ölçümlerinde gruplararası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4 ve 5). Çalışmamızdaki Pogonion yumuşak doku kalınlığı bulgusu, Baysal ve Uysal (92)’in bulgusunu desteklerken; Akın ve ark. (177)’nin bulgusu ile çelişmektedir. Gnathion yumuşak doku ölçümündeki istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış, Akın ve ark. (177)’nin bulgusundaki istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma ile çelişmektedir. Çalışmamızda yumuşak doku kalınlıklarında meydana gelen artışların, tedavi sonu kayıtlarının apareyin çıkarılmasından 1 ay sonra alınması sırasında yumuşak dokunun uyum sağlamasına bağlamaktayız. Çalışmamızda mentolabial sulkus değinliğinde meydana gelen artışın, SLi noktasının geriye gitmesinden ziyade, Li-PGs düzlemindeki her iki noktanın öne taşınması ile beraber düzlemin önde konumlanmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Labiomenta yumuşak doku bulgumuz, Baysal ve Uysal (92)’in bulgusunu desteklerken, Akın ve ark. (177)’nin bulgusu ile çelişmektedir. Gruplararası karşılaştırmada Labiomenta yumuşak doku ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmasının sebebi, IMPA açısından meydana gelen artışın B noktasını göreceli olarak derinleştirmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Grup 2’nin ortalamasına bakıldığında daha az protrüzyon meydana gelmiş olmasına rağmen, grupların standart sapmaları arasında fark (IMPA, GR1:  $1.11^{\circ} \pm 1.51^{\circ}$ , GR2:  $0.53^{\circ} \pm 5.62^{\circ}$ ) vardır. Ayrıca yine bu artışların, tedavi sonu kayıtlarının apareyin çıkarılmasından 1 ay sonra alınmasına bağlamaktayız.

#### **7.4. Çalışmamızdaki Limitasyonlar**

Çalışmamızdaki en temel limitasyon, Twin Blok apareyi ile meydana gelen değişimlerin, normal büyüme ile meydana gelen değişimlerle kıyaslanabilmesini

sağlayacak aynı büyüme döneminde olan Sınıf II Bölüm 1 hastalardan oluşan bir kontrol grubunun olmamasıdır. Bir diğer limitasyon, çalışmaya dahil edilen hasta sayısının az olmasıdır. İleride yapılacak olan çalışmalara, daha fazla sayıda hasta dahil edilebilir.

Twin Blok apareyi literatürde tüm gün boyunca kullanılan bir aparey olduğu için ortalama 18 saat/gün ile 21 saat/gün kullanan gruplarımızın uzun dönem takibinde iskeletsel ve dişsel değişimlerin ne derece korunduğunun gözlenmesi için uzun dönem takip çalışmasının yapılması tavsiye edilebilir.



## 8. SONUÇLAR

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip pubertal büyüme atılım döneminde olan hastalarda günlük farklı sürelerde kullandırılan Twin Blok apareyinin dentofasiyal yapılarda meydana getirdiği değişiklikleri inceleyen klinik çalışmamızın sonuçları şunlardır:

1. Co-Gn, Ar-Gn ve mandibular uzunluklar her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır.

2. Maksiller büyüme her iki grupta sınırlanmıştır.

3. TB apareyinin günlük kullanım süresi arttıkça, mandibular kesici dişlerde meydana gelen protrüzyon azalmıştır.

4. Maksiller kesici dişlerde her iki grupta retrüzyon ve ekstrüzyon meydana gelmiştir.

5. Maksiller molar dişler her iki grupta distalize olmuştur. Twin Blok apareyini günlük kullanım süresi arttıkça daha fazla intrüzyon meydana gelmiştir.

6. Mandibular molar dişlerdeki mezializasyon ve ekstrüzyon miktarları ile aparey kullanım süresi arasında bir ilişki bulunamamıştır.

7. Dik yön lineer ve açısal ölçümlerinde meydana gelen değişimler, posterior yüz uzunluğu hariç, istatistiksel olarak anlamsızdır. Posterior yüz uzunluğu her iki grupta da artmıştır.

8. Overjet düzeltimi, Grup 1’de %45 iskeletsel ve %55 dental; Grup 2’de % 48 iskeletsel, %52 dental etkilerin katkısıyla gerçekleşmiştir.

9. Molar düzeltimi ; Grup 1’de % 48 iskeletsel, % 52 dental; Grup 2’de %54 iskeletsel, %46 dental etkilerin katkısıyla düzelmiştir.

10. Yumuşak dokuda meydana gelen değişimler, konkav profilin iyileştiğini gösteren yönde değişmiştir.

Twin Blok apareyinin Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun düzeltiminde etkili olduğu görülmüştür. Çalışmamızın sonuçlarına dayanarak, ortalama 18 saat/gün kullanım protokolü (Grup 1) ile ortalama 21 saat/gün (Grup 2) kullanım protokolünün meydana getirmiş olduğu dentofasiyal etkiler benzer olmakla birlikte, istenmeyen alt kesici



protrüzyonunun kritik olduğu vakalarda tam zamanlı kullanım protokolü tercih edilmelidir. İleride yapılacak olan yeni çalışmalara, hasta sayısının artırılması ve hastaların uzun dönem takibinin yapılması önerilebilir.



## 9. KAYNAKLAR

1. Mitchell L (2001). An introduction to orthodontics. 2<sup>nd</sup> edition. OUP Oxford.
2. Howe SC (2012). Phenotypic characterization of Class II malocclusion.
3. Angle EH (1907). Treatment of malocclusion of the teeth: Angle's system. 7th ed White Dental Manufacturing Company, Philadelphia.
4. Proffit WR, Fields Jr H, Moray L (1997). 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 13(2): 97-106.
5. McNamara JR JA (1981). Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. The Angle orthodontist 51(3): 177-202.
6. Bishara SE (2006). Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. Seminars in Orthodontics 12(1): 11-24.
7. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM (2014). Contemporary Orthodontics Elsevier Health Sciences.
8. Baltromejus S, Ruf S, Panchez H (2002). Effective temporomandibular joint growth and chin position changes: Activator versus Herbst treatment. A cephalometric roentgenographic study. The European Journal of Orthodontics 24(6): 627-637.
9. Chadwick S, Banks P, Wright J (1998). The use of myofunctional appliances in the UK: a survey of British orthodontists. Dental update 25(7): 302-308.
10. Clark W (2015). Twin block functional therapy. 3rd ed JP Medical Ltd.
11. Clark W (2010). Design and management of Twin Blocks: reflections after 30 years of clinical use. Journal of orthodontics 37(3): 209-216.
12. Witt E, Bartsch A, Sahm G (1991). [The wear-timing measuring device in orthodontics--cui bono? Reflections on the state-of-the-art in wear-timing measurement and compliance research in orthodontics]. Fortschritte der Kieferorthopadie 52(3): 117-125.
13. Tsomos G, Ludwig B, Grossen J, Pazera P, Gkantidis N (2013). Objective assessment of patient compliance with removable orthodontic appliances: a cross-sectional cohort study. The Angle Orthodontist 84(1): 56-61.

14. Brandão M, Pinho HS, Urias D (2006). Clinical and quantitative assessment of headgear compliance: a pilot study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 129(2): 239-244.
15. Bos A, Kleverlaan CJ, Hoogstraten J, Prahl-Andersen B, Kuitert R (2007). Comparing subjective and objective measures of headgear compliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 132(6): 801-805.
16. Lee S-J, Ahn S-J, Kim T-W (2008). Patient compliance and locus of control in orthodontic treatment: a prospective study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 133(3): 354-358.
17. Sahm G, Bartsch A, Witt E (1990). Micro-electronic monitoring of functional appliance wear. *The European Journal of Orthodontics* 12(3): 297-301.
18. Cureton S, Regennitter F, Orbell M (1991). An accurate, inexpensive headgear timer. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 25(12): 749.
19. Ackerman MB, McRae MS, Longley WH (2009). Microsensor technology to help monitor removable appliance wear. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 135(4): 549-551.
20. Schott TC, Göz G (2010). Applicative Characteristics of New Microelectronic Sensors Smart Retainer® and TheraMon® for Measuring Wear Time. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 71(5): 339-347.
21. Ülgen M (2000). Anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı. *Yeditepe Üniversitesi Yayınları, İstanbul*: 29, 115, 116, 134.
22. Ghafari JG, Macari AT (2014). Component analysis of Class II, Division 1 discloses limitations for transfer to Class I phenotype. *Seminars in Orthodontics* 20(4): 253-271.
23. Graber LW, Vanarsdall Jr RL, Vig KW (2011). *Orthodontics: current principles and techniques Elsevier Health Sciences.*
24. McNamara JA (1984). A method of cephalometric evaluation. *American journal of orthodontics* 86(6): 449-469.
25. Rosenblum RE (1995). Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *The Angle orthodontist* 65(1): 49-62.
26. Steiner CC (1953). Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics* 39(10): 729-755.

27. Jacob HB, Buschang PH (2014). Mandibular growth comparisons of Class I and Class II division 1 skeletofacial patterns. *The Angle Orthodontist* 84(5): 755-761.
28. Graber TM (1963). The “three M's”: Muscles, malformation, and malocclusion. *American Journal of Orthodontics* 49(6): 418-450.
29. Proffit W, Fields Jr H, Moray L (1997). 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* 13(2): 97-106.
30. Sarı Z, Uysal T, Karaman A, Başçiftçi F (2003). Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik Çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi* 16: 119-126.
31. Gelgör I, Karaman A, Ercan E (2007). Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *Eur J Dent* 1(3): 125-131.
32. Celikoglu M, Akpınar S, Yavuz I (2010). The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 15(5): e791-796.
33. Ionescu E, Teodorescu E, Badarau A, Grigore R, Popa M (2008). Prevention perspective in orthodontics and dento–facial orthopedics. *Journal of medicine and life* 1(4): 397.
34. Mossey P (1999). The heritability of malocclusion: Part 1—Genetics, principles and terminology. *British journal of orthodontics* 26: 103-113.
35. Bishara S. (2001). *Textbook of Orthodontics Eur Orthodontic Soc*; p. 83.
36. Graber T (1963). The “three M's”: Muscles, malformation, and malocclusion. *American Journal of Orthodontics* 49(6): 418-450.
37. Lundström A (1948). *Tooth size and occlusion in twins S. Karger Basel*.
38. Ray A (2013). Phenotypic characterization of class II malocclusion using two dimensional photographic measurements.
39. Horowitz SL, Osborne RH, DeGeorge FV (1960). A cephalometric study of craniofacial variation in adult twins. *The Angle orthodontist* 30(1): 1-5.
40. Harris JE (1963). *A Multivariate Analysis of the Variability of the Craniofacial Complex: A Thesis Submitted in Partial Fulfillment University of Michigan*.

41. Harris JE (1975). Genetic factors in the growth of the head. Inheritance of the craniofacial complex and malocclusion. *Dental Clinics of North America* 19(1): 151.
42. Mossey P (1999). The heritability of malocclusion: part 2. The influence of genetics in malocclusion. *British journal of orthodontics* 26(3): 195-203.
43. Góis EGO, Ribeiro-Júnior HC, Vale MPP, Paiva SM, Serra-Negra JMC, Ramos-Jorge ML, Pordeus IA (2008). Influence of nonnutritive sucking habits, breathing pattern and adenoid size on the development of malocclusion. *The Angle orthodontist* 78(4): 647-654.
44. Graber T VR, (1994). *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. 2nd ed Mosby, St. Louis, Missouri, pp 383-437.
45. Pancherz H, Ruf S (2000). The Herbst appliance: research-based updated clinical possibilities. *World Journal of Orthodontics* 1(1): 17-32.
46. Takigawa Y, Sanma Y, Uematsu S, Takada K (2009). The outcome of a two-phase treatment in a patient with Angle Class II, Division 1 malocclusion and an excessive overjet. *orthodontic waves* 68(2): 88-94.
47. Kurt G, Güney V, Akçam O (2008). Sınıf II Divizyon 1 Malokluzyonlarda Fonksiyonel Tedavinin Zamanlaması. *Türk Ortodonti Dergisi* 21: 99-107.
48. Tulloch JC, Phillips C, Proffit WR (1998). Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 113(1): 62-74.
49. Nguyen Q, Bezemer P, Habets L, Prah-Andersen B (1999). A systematic review of the relationship between overjet size and traumatic dental injuries. *The European Journal of Orthodontics* 21(5): 503-515.
50. Koroluk LD, Tulloch JC, Phillips C (2003). Incisor trauma and early treatment for Class II Division 1 malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 123(2): 117-125.
51. Keski-Nisula K, Lehto R, Lusa V, Keski-Nisula L, Varrelä J (2003). Occurrence of malocclusion and need of orthodontic treatment in early mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 124(6): 631-638.
52. Dugoni SA (1998). Comprehensive mixed dentition treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 113(1): 75-84.

53. von Bremen J, Pancherz H (2002). Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 121(1): 31-37.
54. Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA (2000). Treatment timing for Twin-block therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 118(2): 159-170.
55. O'Brien K, Wright J, Conboy F, Appelbe P, Davies L, Connolly I, Mitchell L, Littlewood S, Mandall N, Lewis D (2009). Early treatment for Class II Division 1 malocclusion with the Twin-block appliance: a multi-center, randomized, controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 135(5): 573-579.
56. Bishara SE, Ziaja RR (1989). Functional appliances: a review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 95(3): 250-258.
57. McNamara JA, Brudon WL, Kokich VG (2001). *Orthodontics and dentofacial orthopedics* Pangrazio-Kulbersh V HS, editor Needham Press, pp 319-333.
58. Woodside DG (1998). Do functional appliances have an orthopedic effect? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 113(1): 11-14.
59. Wahl N (2006). *Orthodontics in 3 millennia*. Chapter 9: functional appliances to midcentury. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 129(6): 829-833.
60. Mills CM, McCulloch KJ (1998). Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 114(1): 15-24.
61. Toth LR, McNamara JA (1999). Treatment effects produced by the Twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with an untreated Class II sample. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 116(6): 597-609.
62. Gill DS, Lee RT (2005). Prospective clinical trial comparing the effects of conventional Twin-block and mini-block appliances: Part 1. Hard tissue changes. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 127(4): 465-472.
63. Jena AK, Duggal R, Parkash H (2006). 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* 130(5): 594-602.

64. van der Plas MC, Janssen KI, Pandis N, Livas C (2017). Twin Block appliance with acrylic capping does not have a significant inhibitory effect on lower incisor proclination. *The Angle Orthodontist*.

65. Trenouth M (1989). A functional appliance system for the correction of Class II relationships. *British journal of orthodontics* 16(3): 169-176.

66. Trenouth MJ (2017). Rationale behind Twin-block incline. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 151(2): 232.

67. Posselt U (1952). Studies in the mobility of the human mandible *Acta Odontologica Scandinavica*.

68. Li P, Feng J, Shen G, Zhao N (2016). Severe Class II Division 1 malocclusion in an adolescent patient, treated with a novel sagittal-guidance Twin-block appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 150(1): 153-166.

69. Shah AA, Sandler J (2009). How to... take a wax bite for a Twin Block appliance. *Journal of orthodontics* 36(1): 10-12.

70. O'Brien K, Wright J, Conboy F, Sanjie Y, Mandall N, Chadwick S, Connolly I, Cook P, Birnie D, Hammond M (2003). 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* 124(2): 128-137.

71. Vaid NR, Doshi VM, Vandekar MJ (2014). Class II treatment with functional appliances: a meta-analysis of short-term treatment effects. *Seminars in Orthodontics* 20(4): 324-338.

72. Rodrigues de Almeida M, Henriques JC, Rodrigues de Almeida R, Ursi W (2002). Treatment effects produced by Fränkel appliance in patients with class II, division 1 malocclusion. *The Angle orthodontist* 72(5): 418-425.

73. Pancherz H, Ruf S, Kohlhas P (1998). "Effective condylar growth" and chin position changes in Herbst treatment: a cephalometric roentgenographic long-term study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 114(4): 437-446.

74. Creekmore TD, Radney LJ (1983). Fränkel appliance therapy: Orthopedic or orthodontic? *American journal of orthodontics* 83(2): 89-108.

75. Gianelly AA, Brosnan P, Martignoni M, Bernstein L (1983). Mandibular growth, condyle position and Fränkel appliance therapy. *The Angle orthodontist* 53(2): 131-142.
76. Vargervik K, Harvold EP (1985). Response to activator treatment in Class II malocclusions. *American journal of orthodontics* 88(3): 242-251.
77. Lund DI, Sandler PJ (1998). The effects of Twin Blocks: a prospective controlled study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 113(1): 104-110.
78. Sidlauskas A (2005). The effects of the Twin-block appliance treatment on the skeletal and dentolaveolar changes in Class II Division 1 malocclusion. *Medicina (Kaunas)* 41(5): 392-400.
79. Illing HM, Morris DO, Lee RT (1998). A prospective evaluation of bass, bionator and twin block appliances. Part I-the hard tissues. *The European Journal of Orthodontics* 20(5): 501-516.
80. Tümer N, Gültan AS (1999). Comparison of the effects of monoblock and twin-block appliances on the skeletal and dentoalveolar structures. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 116(4): 460-468.
81. Trenouth M (2000). 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* 117(1): 54-59.
82. Mills CM, McCulloch KJ (2000). Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the twin block appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 118(1): 24-33.
83. Ehsani S, Nebbe B, Normando D, Lagravere MO, Flores-Mir C (2015). Short-term treatment effects produced by the Twin-block appliance: a systematic review and meta-analysis. *The European Journal of Orthodontics* 37(2): 170-176.
84. Ehsani S, Nebbe B, Normando D, Lagravere MO, Flores-Mir C (2015). Dental and skeletal changes in mild to moderate Class II malocclusions treated by either a Twin-block or Xbow appliance followed by full fixed orthodontic treatment. *The Angle orthodontist* 85(6): 997-1002.



85. Siara-Olds NJ, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli B (2010). Long-term dentoskeletal changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances. *The Angle orthodontist* 80(1): 18-29.
86. Morris DO, Illing HM, Lee RT (1998). A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. *The European Journal of Orthodontics* 20(6): 663-684.
87. Singh G, Clark W (2003). Soft tissue changes in patients with Class II division 1 malocclusions treated using Twin Block appliances: finite-element scaling analysis. *The European Journal of Orthodontics* 25(3): 225-230.
88. Sharma AA, Lee RT (2005). Prospective clinical trial comparing the effects of conventional Twin-block and mini-block appliances: Part 2. Soft tissue changes. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 127(4): 473-482.
89. Quintão C, Helena I, Brunharo V, Menezes RC, Almeida MA (2006). Soft tissue facial profile changes following functional appliance therapy. *The European Journal of Orthodontics* 28(1): 35-41.
90. Varlık SK, Gültan A, Tümer N (2008). Comparison of the effects of Twin Block and activator treatment on the soft tissue profile. *The European Journal of Orthodontics* 30(2): 128-134.
91. O'Brien K, Macfarlane T, Wright J, Conboy F, Appelbe P, Birnie D, Chadwick S, Connolly I, Hammond M, Harradine N (2009). Early treatment for Class II malocclusion and perceived improvements in facial profile. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 135(5): 580-585.
92. Baysal A, Uysal T (2013). Soft tissue effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. *The European Journal of Orthodontics* 35(1): 71-81.
93. Burhan AS, Nawaya FR (2015). Dentoskeletal effects of the Bite-Jumping Appliance and the Twin-Block Appliance in the treatment of skeletal Class II malocclusion: a randomized controlled trial. *The European Journal of Orthodontics* 37(3): 330-337.
94. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA (2006). Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic

review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 129(5): 599-599. e512.

95. Koretsi V, Zymperdikas VF, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA (2015). Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *The European Journal of Orthodontics* 37(4): 418-434.

96. Haynes RB, Taylor DW, Sackett DL (1979). Compliance in health care.

97. Meyer-Gutknecht H, Fritz U, Schott TC (2014). Methods to evaluate compliance of patients with removable appliances—survey results. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 75(2): 144-153.

98. Nanda RS, Kierl MJ (1992). Prediction of cooperation in orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 102(1): 15-21.

99. Arreghini A, Trigila S, Lombardo L, Siciliani G (2016). Objective assessment of compliance with intra-and extraoral removable appliances. *The Angle Orthodontist* 87(1): 88-95.

100. Mehra T, Nanda R, Sinha P (1998). Orthodontists' assessment and management of patient compliance. *The Angle orthodontist* 68(2): 115-122.

101. Allan TK, Hodgson EW (1968). The use of personality measurements as a determinant of patient cooperation in an orthodontic practice. *American journal of orthodontics* 54(6): 433-440.

102. Weiss J, Eiser HM (1977). Psychological timing of orthodontic treatment. *American journal of orthodontics* 72(2): 198-204.

103. Albino JE (2000). Factors influencing adolescent cooperation in orthodontic treatment. *Seminars in Orthodontics* 6(4): 214-223.

104. Tung AW, Kiyak HA (1998). Psychological influences on the timing of orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 113(1): 29-39.

105. Haynes S (1991). Trends in the numbers of active and discontinued orthodontic treatments in the General Dental Service 1964–1986/87. *British journal of orthodontics* 18(1): 9-14.

106. Schott TC, Schlipf C, Glasl B, Schwarzer CL, Weber J, Ludwig B (2013). Quantification of patient compliance with Hawley retainers and removable functional

- appliances during the retention phase. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 144(4): 533-540.
107. Richter DD, Nanda RS, Sinha PK, Smith DW (1998). Effect of behavior modification on patient compliance in orthodontics. *The Angle orthodontist* 68(2): 123-132.
108. Mandall N, Matthew S, Fox D, Wright J, Conboy F, O'Brien K (2008). Prediction of compliance and completion of orthodontic treatment: are quality of life measures important? *The European Journal of Orthodontics* 30(1): 40-45.
109. Starnbach HK, Kaplan A (1975). Profile of an excellent orthodontic patient. *The Angle orthodontist* 45(2): 141-145.
110. Southard KA, Tolley EA, Arheart KL, Hackett-Renner CA, Southard TE (1991). Application of the Millon Adolescent Personality Inventory in evaluating orthodontic compliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 100(6): 553-561.
111. Albino J, Tedesco L (1991). Esthetic need for orthodontic treatment. *Current controversies in orthodontics Chicago: Quintessence*: 11-24.
112. Joury E, Johal A, Marcenes W (2011). The role of socio-economic position in predicting orthodontic treatment outcome at the end of 1 year of active treatment. *The European Journal of Orthodontics* 33(3): 263-269.
113. Wilson JJ, Harris EF (2015). Compliance by state-subsidized and self-pay orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 148(4): 628-632.
114. Bukhari OM, Sohrabi K, Tavares M (2016). Factors affecting patients' adherence to orthodontic appointments. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 149(3): 319-324.
115. Wędrychowska-Szulc B, Stryńska M (2010). Patient and parent motivation for orthodontic treatment—a questionnaire study. *The European Journal of Orthodontics* 32(4): 447-452.
116. Miner RM, Anderson NK, Evans CA, Giddon DB (2007). The perception of children's computer-imaged facial profiles by patients, mothers and clinicians. *The Angle orthodontist* 77(6): 1034-1039.

117. Daniels AS, Seacat JD, Inglehart MR (2009). Orthodontic treatment motivation and cooperation: a cross-sectional analysis of adolescent patients' and parents' responses. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 136(6): 780-787.
118. Prabakaran R, Seymour S, Moles DR, Cunningham SJ (2012). Motivation for orthodontic treatment investigated with Q-methodology: patients' and parents' perspectives. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 142(2): 213-220.
119. Davis BB, Bayirli B, Ramsay DS, Turpin DL, Paige A, Riedy CA (2015). "Why do you want your child to have braces?" Investigating the motivations of Hispanic/Latino and white parents. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 148(5): 771-781.
120. Onyeaso CO, BeGole EA (2006). Orthodontic treatment need in an accredited graduate orthodontic center in North America: a pilot study. *J Contemp Dent Pract* 7(2): 87-94.
121. Amado J, Sierra AM, Gallón A, Álvarez C, Baccetti T (2008). Relationship between personality traits and cooperation of adolescent orthodontic patients. *The Angle Orthodontist* 78(4): 688-691.
122. Abu Alhaija ES, Abu Nabaa MA, Al Maaitah EF, Al-Omairi MK (2014). Comparison of personality traits, attitude toward orthodontic treatment, and pain perception and experience before and after orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist* 85(3): 474-479.
123. Bos A, Hoogstraten J, Prah-Andersen B (2003). On the use of personality characteristics in predicting compliance in orthodontic practice. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 123(5): 568-570.
124. O'Brien K, Wright J, Conboy F, Chadwick S, Connolly I, Cook P, Birnie D, Hammond M, Harradine N, Lewis D (2003). Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-block appliance: a multicenter, randomized, controlled trial. Part 2: psychosocial effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 124(5): 488-494.
125. Benson PE, Da'as T, Johal A, Mandall NA, Williams AC, Baker SR, Marshman Z (2015). Relationships between dental appearance, self-esteem, socio-economic status,

and oral health-related quality of life in UK schoolchildren: A 3-year cohort study. *The European Journal of Orthodontics* 37(5): 481-490.

126. van Wezel NA, Bos A, Prah C (2015). Expectations of treatment and satisfaction with dentofacial appearance in patients applying for orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 147(6): 698-703.

127. Young LL, Cooper DH (1944). Some factors associated with popularity. *Journal of Educational Psychology* 35(9): 513.

128. Baylon RJ (2014). Age-appropriate orthodontic treatment: Psychological considerations. *Seminars in Orthodontics* 20(2): 133-135.

129. Edmonds A (2013). Can Medicine Be Aesthetic? *Medical anthropology quarterly* 27(2): 233-252.

130. Trulsson U, Strandmark M, Mohlin B, Berggren U (2002). A qualitative study of teenagers' decisions to undergo orthodontic treatment with fixed appliance. *Journal of orthodontics* 29(3): 197-204.

131. Sergl HG, Klages U, Zentner A (2000). Functional and social discomfort during orthodontic treatment-effects on compliance and prediction of patients' adaptation by personality variables. *The European Journal of Orthodontics* 22(3): 307-315.

132. Tedesco LA, Keffer MA, Davis EL, Christersson LA (1992). Effect of a social cognitive intervention on oral health status, behavior reports, and cognitions. *Journal of periodontology* 63(7): 567-575.

133. Wiedel A-P, Bondemark L (2015). A randomized controlled trial of self-perceived pain, discomfort, and impairment of jaw function in children undergoing orthodontic treatment with fixed or removable appliances. *The Angle Orthodontist* 86(2): 324-330.

134. Laskin DM (1979). *Doctor-Patient Relationship: A Potential Communication Gap*.

135. Sinha PK, Nanda RS, McNeil DW (1996). Perceived orthodontist behaviors that predict patient satisfaction, orthodontist-patient relationship, and patient adherence in orthodontic treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 110(4): 370-377.

136. Souza RA, Oliveira AF, Pinheiro SMS, Cardoso JP, Magnani MBBA (2013). Expectations of orthodontic treatment in adults: the conduct in orthodontist/patient relationship. *Dental press journal of orthodontics* 18(2): 88-94.
137. Cureton SL, Regennitter FJ, Yancey JM (1993). Clinical versus quantitative assessment of headgear compliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 104(3): 277-284.
138. Cureton SL, Regennitter FJ, Yancey JM (1993). The role of the headgear calendar in headgear compliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 104(4): 387-394.
139. Cole WA (2002). Accuracy of patient reporting as an indication of headgear compliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 121(4): 419-423.
140. Tervonen M-M, Pirttiniemi P, Lahti S (2011). Development of a measure for orthodontists to evaluate patient compliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 139(6): 791-796.
141. Açar U, Doruk C, Babacan H, Bıçakçı A (2003). Headgear Kooperasyonunun Değerlendirilmesinde Hastalar ve Velilerinin Güvenilirliği. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 6(1): 28-30.
142. Bimler H, Bimler A (1987). Monitoring of orthodontic treatment using individual reaction curves. *Fortschritte der Kieferorthopädie* 48(5): 371.
143. Schott TC, Engelhard L, Gómez-Serrano D, Meyer-Gutknecht H (2011). Comparison of estimated and actual changes in gap widths of expansion screws in plate appliances with 7-and 14-day activation. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 72(6): 446-456.
144. Tuncay OC, Bowman S, Nicozisis JL, Amy BD (2009). Effectiveness of a compliance indicator for clear aligners. *J Clin Orthod* 43(4): 263-268.
145. Schott TC, Göz G (2011). Color fading of the blue compliance indicator encapsulated in removable clear Invisalign Teen® aligners. *The Angle Orthodontist* 81(2): 185-191.
146. Northcutt M (1974). The timing headgear. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 8(6): 321-324.

147. Güray E, Orhan M (1997). Selcuk type headgear-timer (STHT). American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 111(1): 87-92.
148. Moore RJ, Watts JT, Hood JA, Burritt DJ (1999). Intra-oral temperature variation over 24 hours. The European Journal of Orthodontics 21(3): 249-261.
149. Yang H-S, Lang LA, Guckes AD, Felton DA (2001). The effect of thermal change on various dowel-and-core restorative materials. The Journal of prosthetic dentistry 86(1): 74-80.
150. Fenner D, Robinson P, Cheung P-Y (1998). Three-dimensional finite element analysis of thermal shock in a premolar with a composite resin MOD restoration. Medical engineering & physics 20(4): 269-275.
151. Pauls A, Nienkemper M, Panayotidis A, Wilmes B, Drescher D (2013). Effects of wear time recording on the patient's compliance. Angle Orthodontist 83(6): 1002-1008.
152. Schäfer K, Ludwig B, Meyer-Gutknecht H, Schott TC (2015). Quantifying patient adherence during active orthodontic treatment with removable appliances using microelectronic wear-time documentation. The European Journal of Orthodontics 37(1): 73-80.
153. Björk A (1972). Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation. Transactions European Orthodontic Society: 61-74.
154. Pandis N. (2012). Sample calculations for comparison of 2 means. Mosby; p.
155. Ünal T. (2014). Alt Çene Gelişim Geriliğine Bağlı Geç Dönem İskeletsel Sınıf II Hastalarda İskeletsel Anlraj Desteği ile Birlikte Kullanılan Forsus FRD Apareyinin Etkilerinin Sefalometrik Olarak İncelenmesi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi.
156. Pancherz H (1984). A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. American journal of orthodontics 85(2): 125-134.
157. Pancherz H (1982). The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. American journal of orthodontics 82(2): 104-113.

158. Cozza P, De Toffol L, Colagrossi S (2004). Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy. *The European Journal of Orthodontics* 26(3): 293-302.
159. Ghafaria J, Shoferb F, Jacobsson-Hunta U, Markowitzc D, Lasterb L (1998). Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 113(1): 51-61.
160. Kılış D. (2012). Twin Blok ve Essix Kaideli Modifiye FMA Apareylerinin Dentofasiyal Yapılar Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması: Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A. B. D.
161. Hägg U, Rabie ABM, Bendeus M, Wong RW, Wey MC, Du X, Peng J (2008). Condylar growth and mandibular positioning with stepwise vs maximum advancement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 134(4): 525-536.
162. Chayanupatkul A, Rabie A, Hägg U (2003). Temporomandibular response to early and late removal of bite-jumping devices. *The European Journal of Orthodontics* 25(5): 465-470.
163. Hägg U, Du X, Bakr A, Rabie M, Bendeus M (2003). What does headgear add to Herbst treatment and to retention? *Seminars in Orthodontics* 9(1): 57-66.
164. Brunharo IHVP, Quintão CA, Almeida MAdO, Motta A, Barreto SYN (2011). Dentoskeletal changes in Class II malocclusion patients after treatment with the Twin Block functional appliance. *Dental Press Journal of Orthodontics* 16(5): 1-8.
165. Cooke MS, Orth D, Wei SH (1988). The reproducibility of natural head posture: a methodological study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 93(4): 280-288.
166. Ertürk N DS, Aras S. (1990). Doğal baş pozisyonu ve doğal baş postürünün çenelerin sagittal yöndeki ilişkileri üzerine olan etkilerinin araştırılması. *Türk Ortodonti Dergisi* 3(2): 1-6.
167. Madsen DP, Sampson WJ, Townsend GC (2008). Craniofacial reference plane variation and natural head position. *The European Journal of Orthodontics* 30(5): 532-540.



168. Baysal A, Uysal T (2014). Dentoskeletal effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. *The European Journal of Orthodontics* 36(2): 164-172.
169. Jena AK, Duggal R (2010). Treatment effects of twin-block and mandibular protraction appliance-IV in the correction of class II malocclusion. *Angle Orthodontist* 80(3): 485-491.
170. Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, Defraia E, McNamara Jr JA, Franchi L (2015). Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. *The Angle orthodontist* 85(5): 784-789.
171. O'Brien K, Wright J, Conboy F, Sanjie Y, Mandall N, Chadwick S, Connolly I, Cook P, Birnie D, Hammond M (2003). Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-block appliance: a multicenter, randomized, controlled trial. Part 1: dental and skeletal effects. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 124(3): 234-243.
172. Pancherz H (1979). Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. *American journal of orthodontics* 76(4): 423-442.
173. Schaefer AT, McNamara JA, Franchi L, Baccetti T (2004). A cephalometric comparison of treatment with the Twin-block and stainless steel crown Herbst appliances followed by fixed appliance therapy. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 126(1): 7-15.
174. Yaqoob O, DiBiase AT, Fleming PS, Cobourne MT (2011). Use of the Clark Twin Block functional appliance with and without an upper labial bow: a randomized controlled trial. *The Angle orthodontist* 82(2): 363-369.
175. Trenouth M (2002). Proportional changes in cephalometric distances during Twin Block appliance therapy. *The European Journal of Orthodontics* 24(5): 485-491.
176. Spalj S, Mroz Tranesen K, Birkeland K, Katic V, Pavlic A, Vandevska-Radunovic V (2017). Comparison of Activator-Headgear and Twin Block Treatment Approaches in Class II Division 1 Malocclusion. *BioMed Research International* 2017.
177. Akin M PO, Ileri Z, Basciftei FA. (2015). Effects of the activator and Twin Block on facial soft tissue thickness in Class II division 1 patients. *Turkish J Orthod* 27: 129-136.

## 10. EKLER

### EK 1. Etik Kurul Onayı

#### KANUNİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KANUNİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	Kanuni E.A.H. 1.Kat Kaşüstü/YOMRA-TRABZON
	TELEFON	0 462 341 5656
	FAKS	0 462 341 5653
	E-POSTA	yigit61@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Twin Blok Aparentinin Günlük Farklı Sürelerde Kullanımının Dentofasiyal Etiklerinin Karşılaştırılması			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	2015/05			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Sorumlu Araştırmacı: Doç.Dr.Ruhi NALÇACI			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti Ana Bilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Trabzon			
	DESTEKLEYİCİ	YOK			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	YOK			
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlensel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz (Uzmanlık Tezleri ve/veya Akademik Amaçlı Yapılacak Tıbbi Cihaz Klinik Araştırması)				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

## EK 1. Etik Kurul Onayı (Devam)

### KANUNİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	2015	05	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	GEREKİYOR	Form 22 ADÜTF01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>			
OLGU RAPOR FORMU	GEREKMİYOR	GEREKMİYOR	Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	GEREKMİYOR	GEREKMİYOR	Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>			
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>	GEREKMİYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)			
ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	PROSPEKTİF ÇALIŞMA				
BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	GEREKMİYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)				
İLAN	<input type="checkbox"/>	GEREKMİYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)				
YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	GEREKMİYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)				
SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	GEREKMİYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)				
GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	GEREKMİYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)				
DİĞER: (BAŞVURU DİLEKÇESİ, HELSİNKİ BİLDİRGESİ, ÖZGEÇMİŞLER, İDARE ONAYI)	<input checked="" type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	<b>Karar No:2014/05</b>	<b>Tarih: 13.05.2015</b>				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.					

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	<b>Prof.Dr.Uzer KÜÇÜKTÜLÜ (Genel Cerrah-KANUNİ E.A.H)</b>

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof.Dr. Ersin YARIŞ	Farmakoloji	KTÜ TIP FAKÜLTESİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Uzer KÜÇÜKTÜLÜ	Genel Cerrahi	KANUNİ E.A.H	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. N.Ercüment BEYHUN	Halk Sağlığı	KTÜ TIP FAKÜLTESİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Can KEÇE	Genel Cerrahi	KANUNİ E.A.H	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.İnan ANAFOROĞLU	Endokrinoloji	KANUNİ E.A.H	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Erkan VURALKAN	K.B.B.	KANUNİ E.A.H	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm.Dr.Uğur KOSTAKOĞLU	Enfeksiyon Hastalıkları	KANUNİ E.A.H	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Uzm.Dr.Neslihan KAYAOĞLU	Biyokimya	KANUNİ E.A.H	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av.Rafia ÇEKİRDEKÇİ	Avukat	TRABZON İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Zekai AYDIN	Fizik Uzmanı	KTÜ TIP FAKÜLTESİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
İsmail OMAK	Sağlık Dışı Üye	SERBEST MESLEK SAHİBİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Mehmet BAYRAM	Ortodonti Hekimi	KTÜ DIŞ HEKİMLİĞİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	DAVET EDİLDİ
Uzm.Dr.Ramazan ÖZDEMİR	Çocuk Hast. Uzm.	KANUNİ E.A.H	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	DAVET EDİLDİ

## EK 1. Etik Kurul Onayı (Devam)

**T.C.**  
**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu**  
**Trabzon Kamu Hastaneleri Birliği**  
**Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi**  
**Bilimsel Araştırmalar Kurulu**

**Sayı: 23618724 /**  
**Konu: Bilimsel Araştırma**



**Yrd. Doç.Dr. Ersan İlsay KARADENİZ**  
**KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D.**

**İlgi: 27.10.2016 tarih ve 23618724-000-12976 sayılı yazınız.**

İlgi tarihli ve sayılı dilekçenizde belirtilen “**Twin Blok Apareyinin Günlük Farklı Sürelerde Kullanımının Dentofasiyal etkilerinin karşılaştırılması**” adlı tez çalışması 13.05.2015 tarihinde 2015-05 nolu kararda sorumlu araştırmacı olarak adı geçen Doç.Dr. Ruhi NALÇACI'nın açığa alınması nedeniyle sorumlu araştırmacı değişiklik talebiniz hastanemiz Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'na değerlendirilmiş, Doç.Dr. Ruhi NALÇACI'nın 07.02.2017 tarihli ve 23618724-000-1762 sayılı dilekçesinde tez çalışmasındaki tüm haklarından kendi isteğiyle feragat etmesini belirtmesi sebebi ile sorumlu araştırmacı değişiklik talebiniz uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim.

**Prof. Dr. Uzer KÜÇÜKTÜLÜ**  
**Bilimsel Araştırmalar Kurul Başkanı**

## EK 1. Etik Kurul Onayı (Devam)

### KANUNİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KANUNİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	Kanuni E.A.H. 1.Kat Kaşüstü/YOMRA-TRABZON
	TELEFON	0 462 341 5656
	FAKS	0 462 341 5653
	E-POSTA	kanunietikkurul@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Twin Blok Apareyinin Günlük Farklı Sürelerde Kullanımının Dentofasiyal etkilerinin karşılaştırılması			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	2015/05			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Sorumlu Araştırmacı: Yrd. Doç.Dr. Ersan İlsay <b>KARADENİZ</b> Yardımcı Araştırmacı: Arzu ERDOĞAN KEKÜL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti Ana Bilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi			
	DESTEKLEYİCİ	YOK			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	YOK			
	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"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

## EK 1. Etik Kurul Onayı (Devam)

### KANUNİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	2015	95	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	GEREKİYOR	Form 22 ADÜTFB1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU	GEREKMIYOR	GEREKMIYOR	Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	GEREKMIYOR	GEREKMIYOR	Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>	GEREKMIYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>	PROSPEKTİF ÇALIŞMA				
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	GEREKMIYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)				
	İLAN	<input type="checkbox"/>	GEREKMIYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	GEREKMIYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	GEREKMIYOR				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	GEREKMIYOR (PROSPEKTİF ÇALIŞMA)				
KARAR BİLGİLERİ	<b>Karar No:2015/ 05</b>	<b>Tarih: 08.02.2017</b>					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	<b>Prof.Dr. Uzer KÜÇÜKTÜLÜ (Genel Cerrah -KANUNİ E.A.H)</b>

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Ersin YARIŞ	Farmakoloji	KTÜ TIP FAKÜLTESİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Uzer KÜÇÜKTÜLÜ	Genel Cerrahi	KANUNİ E.A.H	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. N.Ercüment BEYHUN	Halk Sağlığı	KTÜ TIP FAKÜLTESİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Erkan VURALKAN	K.B.B.	KANUNİ E.A.H	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Süleyman TÜREDİ	Acil Tıp	KANUNİ E.A.H	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç.Dr. Gökhan PEKER	Ortopedi	KANUNİ E.A.H	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Neslihan KAYAĞLU	Biyokimya	KANUNİ E.A.H	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av. Kerem SEVİM	Avukat	TRABZON İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Zekai AYDIN	Fizik Uzmanı	KTÜ TIP FAKÜLTESİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
İsmail OMAK	Sağlık Dışı Üye	SERBEST MESLEK SAHİBİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\* Toplantıda Bulunma

## EK 2. Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmalar İzin Belgesi



HİZMETE ÖZEL  
T.C  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 71146310-511.06-32633  
Konu : 2016-CE-032

14.03.2016

Doç. Dr. Ruhi NALÇACI  
Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kat:3  
61081 / TRABZON

İlgi : a) 01.03.2016 tarihli, 51307 sayılı yazınız.  
b) 09.03.2016 tarihli, 59063 sayılı yazınız

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz ve aşağıda bilgileri verilen tıbbi cihaz klinik araştırma başvuru dosyanız ilgili mevzuat gereğince incelenmiş olup;

Başvurunuzun TÜBİTAK tarafından onaylanması halinde onay yazısının bir örneğinin gönderilmesi, onaylanmaması halinde gerekçesinin tarafımıza bildirilmesi ve onaylanmayan çalışmaların tarafımıza tekrar başvurusu yapılmadan ve değerlendirilmeden başlatılmaması koşulları ile Uzmanlık Tezleri ve/veya Akademik Amaçlı Yapılacak Tıbbi Cihaz Klinik Araştırması Başvurunuzun başvuru formunda belirtilen merkezde başlatılması uygun bulunmuştur.

Araştırmanın Adı	Twin Blok Apeyinin Günlük Farklı Sürelerde Kullanımının Dentofasiyal Etkilerinin Karşılaştırılması
Koordinatör Merkez	Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Doç. Dr. Ruhi NALÇACI
Protokol tarihi / versiyon no	01.04.2015 V:01
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu tarihi / versiyon no	07.09.2015 V:02
Olgu Rapor Formu tarihi / versiyon no	-
Proje Yürütücüsü	-

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak:

- Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,
- Araştırma tırünü ithal edilecek ise Bakanlığımıza müracaat edilmesi,

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <https://e-islemler.ticck.gov.tr/eimza/eimzakontrol.aspx> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza asli ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : ZW56ak1UZW56ak1Uak1U

Sağıtözü Mahallesi, 2176 Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA  
Tel: (0 312) 218 30 00 – Fax : (0 312) 218 34 60 www.ticck.gov.tr

Bilgi için: Elmas TÜRE  
Unvan: Biyolog

## EK 2. Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmalar İzin Belgesi (Devam)

- CE işareti taşımayan klinik araştırma amaçlı cihazın araştırma haricinde kullanılmaması,
- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
- Araştırmanın her türlü hukukî ve mâli sorumluluğu destekleyici ve sözleşmeli araştırma kuruluşu ile araştırmayı yapan kişiye aittir. Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün, ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzemeler ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Bakanlığımıza gönderilmesi,
- Destekleyicinin yasal temsilcisi olarak yazımız bir örneğinin destekleyiciye, koordinatör merkez ve ilgili diğer merkezlere iletilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ali Sait SEPTİOğLU  
Kurum Başkanı a.  
Kurum Başkan Yardımcısı

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <https://e-islemler.titck.gov.tr/eimza/eimzakontrol.aspx> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : ZW56ak1UZW56ak1Uak1U



Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA  
Tel: (0 312) 218 30 00 – Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bilgi için: Elmas TÜRE  
Unvan: Biyolog



## EK 2. Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmalar İzin Belgesi (Devam)



HİZMETE ÖZEL  
T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 71146310-511.06-E.63162  
Konu : Değişiklik Başvurusu

20.03.2017

Sayın Yrd. Doç. Dr. Ersan İlsay KARADENİZ  
Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı  
61080 / TRABZON

İlgi : 28.02.2017 tarihli başvurunuz. Kurumumuz Evrak No: E.59839

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz "Twin Blok Apareyinin Günlük Farklı Sürelerde Kullanımının Dentofasiyal Etkilerinin Karşılaştırılması" isimli halen devam eden tıbbi cihaz klinik araştırma başvurunuz incelenmiştir.

İlgide kayıtlı başvurunuz ve eklerinin incelenmesi sonucunda; Doç. Dr. N. Ruhi NALÇACI'nın açığa alınması nedeniyle çalışmaya Yrd. Doç. Dr. Ersan İlsay KARADENİZ'in sorumlu araştırmacı olarak kabul edilmesi hususundaki talebiniz uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ali Sait SEPTİOĞLU  
Kurum Başkanı a.  
Kurum Başkan Yardımcısı

Sütlüce Mahallesi, 2176. Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA  
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.ticck.gov.tr

Bilgi için: Elmas TÜRE  
Unvan: Biyolog

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Dokümanı <http://ebs.ticck.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza ağı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : ZW56SHY3M0FyRG83YnUyS3k0RG83

### **EK 3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

#### **BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

##### **LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!**

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

#### **ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?**

Bu çalışmanın amacı; alt çene gelişim geriliğine bağlı büyüme atağı döneminde alt çene geriliği olan hastalarda (Sınıf II Bölüm 1), ortopedik bir aparat olan Twin Blok aparatının günlük farklı sürelerde kullanılması ile aparatın oluşturduğu iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkilerini değerlendirmektir. Sınıf II Bölüm 1 anomali, iskeletsel olarak üst çenenin yerinde alt çenenin ise geride konumlandığı durumdur. Bu anomali hastanın görünüşünü, çiğneme ve konuşma fonksiyonlarını etkiler, üst dişlerin daha önde olmasından dolayı dişleri kazalara (üst dişlerde çarpma-kırılma) açık hale getirir. Ayrıca alt çenenin geride olması hastanın yemek yemesini ve rahat nefes almasını zorlaştırır. Kullanılacak olan bu aparat, takıp çıkarılabilir bir aparat olup geride olan alt çeneyi takıldığı zaman boyunca önde konumlanmaya zorlar ve böylece alt çenenin öne doğru büyümesini sağlar. Çalışma boyunca hastanın aparatını günde kaç saat kullandığını belirleyebilmek için aparatın içine vücut ısısını kaydeden bir mikrosensör (TheraMon) yerleştirilecektir. Aparat hastanın ağızda olduğu müddetçe bu sensör, ağız içi sıcaklıktan faydalanarak bilgi depolar. Mikrosensör ağızda olduğu sürece hiçbir manyetik alan ya da dalga yaymaz. Bu çalışmada kullanılacak tüm malzemeler Sağlık Bakanlığı onaylıdır.

#### **KATILIM KOŞULLARI NEDİR?**

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için büyüme atağı döneminde (çocukların boyunun aniden belirgin biçimde uzadığı) üst çenesi yerinde alt çene geriliğine bağlı iskeletsel Sınıf II anomaliye sahip olmanız, iyi bir ağız hijyenine sahip olmanız ve belirlenmiş tedavi kriterlerine uygun olmanız gerekir.

#### **NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?**

Bu çalışma kapsamında tedavi edilen hastalarda alt çenenin öne alınması yoluyla anomalinin düzeltilmesine yönelik adı geçen aparat uygulaması yapılacaktır. Tedaviye başlamadan önce, aparat takıldığı seans ve aparat çıkarıldıktan hemen sonra standart kayıtlar alınacaktır. Aparat 10 ay boyunca sizden istenen günlük süre kadar takılacaktır. Aparatın takılmasından itibaren doktorunuzun belirlediği aralıklarla düzenli klinik kontrolünüz yapılacak, günlük kullanım süresini belirlemek için aparat her seans doktorunuz tarafından kontrol edilecektir.

#### **SORUMLULUKLARIMIZ NEDİR?**

Araştırma ile ilgili olarak hekiminiz tarafınızdan verilen randevulara düzenli gelmeniz, ağız hijyen alışkanlıklarınızı hekiminizin istediği şekilde yerine getirmeniz, hareketli fonksiyonel aygıtların kullanımı ile ilgili hekiminiz tarafından yapılan uyarılara tam bir uyum göstermeniz sizin sorumluluklarınızdır. Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

#### **KATILIMCI SAYISI NEDİR?**

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 60'tır.

### **EK 3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Devam)**

#### **KATILIMIMIZ NE KADAR SÜRECEKTİR?**

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 10 aydır.

#### **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?**

Bu araştırmada sizin için beklenen yararlar, dişsel ve iskeletsel Sınıf II anomalinin iskeletsel olarak düzeltilmesi yani geride olan alt çenenin aparatın düzenli kullanımı ile beraber boyunun uzatılmasıdır. Kemik boyunun uzamasının en fazla olduğu dönem, büyüme atağı dönemidir. Bu tedaviyle beraber karşıdan ve yandan bakınca duruşunuz iyileşecek, çiğnemeniz kolaylaşacak, daha rahat nefes almaya başlayacaksınız. Ayrıca ileride gerekli olabilecek sabit ağız içi aparat uygulaması, diş çekimi ve ameliyat gerekliliği ortadan kalkabilecektir.

#### **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?**

Twin Blok aparatı takıp çıkarılabilir bir alettir. Aparat ve ağız temizliği iyi bir şekilde sağlanmazsa, dişlerde çürümeler, diş eti çekilmeleri gibi sıkıntılar ortaya çıkabilmektedir. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen etki, alt keser dişlerin hafif öne doğru gelmesi (protruzyon) durumudur.

Klinik uygulama dönemleri sırasında karşılaşılabilecek sorunlar arasında diğer ortodontik tedavilerde de sıklıkla karşılaşılan sorunlar olan yanak içlerinde geçici yaralar, dişlerde hassasiyet ve ağrılar, aparatın kırılması veya gevşemesi riskidir.

#### **ARAŞTIRMA SÜRECİNDE KULLANILMASININ/TÜKETİLMESİNİN SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?**

Çalışma süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu herhangi bir besin veya ilaç yoktur. Sadece ortodontik tedaviyi güçleştireceği için çürük yapıcı şeker içeriği fazla olan yapışkan gıdaların alınmaması gerekmektedir.

#### **HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİZ?**

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya doktorunuzun belirttiği ağız hijyen uyarılarına uymamanız gibi nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

#### **DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?**

Alt çene geriliğinin tedavisinde uygulanabilecek olan tedaviler için gelişimin tamamlanması beklenecektir. Gelişim tamamlandıktan sonra, Sınıf II lastik destekli alt üst sabit tedavi ile üst keser dişlerin geriye doğru, alt keser dişlerin öne doğru gitmesi ya da üst çeneden 2 küçük azı diş çekimi ile yapılan maskeleme (kamuflej) tedavisi seçenekleri bulunmaktadır. Ayrıca gerekli olan hastalara ileri dönemde cerrahi olarak müdahale edilebilir. Bu yaklaşımlar; tedavi süresinin uzamasına, diş kayıplarına, gerektiğinde yapılacak olan ameliyatın öncesinde, sırasında ve sonrasında problemlere yol açabilir.

#### **HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?**

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı tarafından karşılanacaktır.

#### **ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIZ?**

Uygulama süresi boyunca, herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da tedaviye dair diğer rahatsızlıklarınızla ilgili olarak Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için 0462 377 4732 ve 0506 62\* 9\* 7\* numaralı telefonlardan Dt. Arzu ERDOĞAN KEKÜL'e başvurabilirsiniz.

### **EK 3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Devam)**

#### **ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?**

Hastaların tedavileri için kullanılan malzemeler rutinde hastalar tarafından temin edilmektedir. Çalışma kapsamında hastalar herhangi bir ücret ödemeyecektir. Araştırmamızda uygulayacağımız Twin Blok aparatında kullanılacak malzeme ve TheraMon mikrosensörünün

giderleri proje kapsamında karşılanacaktır. Aparatın yapımı için tarafınızca herhangi bir teknisyen ücreti ödenmeyecektir. (Proje için başvurulacaktır; kabul olmadığı takdirde araştırmacılar tarafından karşılanacaktır.)

#### **ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR?**

Çalışmayı destekleyen kurum şu an yoktur. (Proje için başvurulacaktır)

#### **ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?**

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

#### **ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMİZ VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAMIZ DURUMUNDA NE YAPMAMIZ GEREKİR?**

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

#### **KATILIMIMIZA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MIDİR?**

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

#### **Çalışmaya Katılma Onayı:**

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 3 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları Doç. Dr. Ruhi Nalçacı ve Dt. Arzu Erdoğan Kekül'e sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İstedğim zaman gerekçeli ya da gerekçesiz olarak çalışmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Ayrıca bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

**EK 3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Devam)**

<b>GÖNÜLLÜNÜN</b>		<b>İMZASI</b>
<b>ADI &amp; SOYADI</b>		
<b>ADRESİ</b>		
<b>TEL. &amp; FAKS</b>		
<b>TARİH</b>		

<b>VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN</b>		<b>İMZASI</b>
<b>ADI &amp; SOYADI</b>		
<b>ADRESİ</b>		
<b>TEL. &amp; FAKS</b>		
<b>TARİH</b>		
<b>ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİLENDİRME YAPAN YETKİN BİR ARAŞTIRMACI</b>		<b>İMZASI</b>
<b>ADI &amp; SOYADI</b>		
<b>TARİH</b>		

<b>GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK</b>		<b>İMZASI</b>
<b>ADI &amp; SOYADI</b>		
<b>GÖREVİ</b>		
<b>TARİH</b>		

#### EK 4. Hasta Fotoğraf Onam Formu

.../.../...

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı Kliniğinde Dt. Arzu ERDOĞAN KEKÜL tarafından yürütülen "Twin Blok Aparentinin Günlük Farklı Sürelerde Kullanımının Dentofasiyal Etkilerinin Karşılaştırılması" adlı tez çalışmasında kullanılmak üzere ebeveyni olduğum.....'den alınmış olan fotoğraf kayıtlarının tez çalışması ve bilimsel yayın aşamasında kullanılmasına izin veriyorum. Bu amaçlarla kullanılması durumunda herhangi bir maddi ve manevi hak talep etmeyeceğimi ebeveyni olarak bildiririm.

Hasta Velisinin Adı-Soyadı

İmza

## 11. ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Soyadı, Adı** : ERDOĞAN KEKÜL, Arzu  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Tarihi ve Yeri** : 25/11/1987-ÇORLU  
**Medeni Hali** : Evli  
**Telefon** : 0 (462) 3774732-68  
**Faks** : 0 (462) 3253017  
**E-Posta** : denrtarzuerdogan@gmail.com  
**Yazışma Adresi** : KTÜ Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D.  
:TRABZON

### EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans/Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi Dış Hek. Fak.	2011
Lise	Silivri Y. D. A. Lisesi	2005

### AKADEMİK / MESLEKİ DENEYİMİ

Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)
1. Araştırma Görevlisi	KTÜ Dış Hekimliği Fakültesi	2013-

### YABANCI DİL

İngilizce

### UZMANLIK ALANI

Ortodonti

## YAYINLAR / BİLDİRİLER

### A. Uluslararası ve Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

1. Erdoğan A, Bayram M, “Tek Taraflı Konjenital Üst Lateral Kesici Eksikliği ve Tek Taraflı Alt Lateral Kesici-Kanin Transpozisyonu Bulunan Bir Olgunun Multidisipliner Tedavisi: Bir Olgu Sunumu, 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, 25-29 Ekim 2014”, Ankara, Türkiye.
2. Kekül Erdoğan A, Bayram M, Çelikoğlu M “Alternate Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Konstriksiyon Protokolüyle Kombine İskeletsel Ankrajlı Maksiller Protraksiyon: Bir Olgu Sunumu”, 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, 2-4 Kasım 2015, Eskişehir, Türkiye.
3. Kekül Erdoğan A, Bayram M, “İskeletsel Sınıf II Malokluzyonlu Bir Hastanın Fonksiyonel Ortodontik Tedavi ve Retansiyon Fazları: Bir Olgu Sunumu”, 15. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, 1-5 Ekim 2016, Antalya, Türkiye.
4. Kekül Erdoğan A, Özel M B, “Bir Üst Molar Dişin Ototransplantasyonu: Bir Olgu Sunumu”, 15. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, 1-5 Ekim 2016, Antalya, Türkiye.