



**T.C.**

**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**

**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**MAKSİLLER DARLIKLA KARAKTERİZE SINIF II BÖLÜM 1 MALOKLUZYONLU  
BİREYLERDE MODİFİYE RAPİD MAKSİLLER EKSPANSİYON VE HAWLEY  
PEKİŞTİRME APAREYİNİN ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Mustafa Erdal YILDIRIM**

**UZMANLIK TEZİ**

**Olarak Hazırlanmıştır**

**SİVAS**

**2017**



**T.C.**

**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**

**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**MAKSİLLER DARLIĞI KARAİERİZE SINIF II BÖLÜM 1 MALOKLUZYONLU  
BİREYLERDE MODİFİYE RAPİD MAKSİLLER EKSPANSİYON VE HAWLEY  
PEKİŞTİRME APAREYİNİN ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Mustafa Erdal YILDIRIM**

**UZMANLIK TEZİ**

**Olarak Hazırlanmıştır**

**PROF. DR. CENK DORUK  
DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ**

**SİVAS**

**2017**

**“Maksiller darlıkla karakterize Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonlu bireylerde modifiye rapid maksiller ekspansiyon ve Hawley pekiştirme apareyinin etkilerinin değerlendirilmesi ” adlı Uzmanlık Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Ortodonti Anabilim Dalı'nda uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.**

AD SOYAD

İMZA

Başkan Prof. Dr. Cenk DORUK

Üye Yrd. Doç. Dr. Sibel AKBULUT

Üye Yrd. Doç. Dr. İhsan Sami

GÜVENÇ

ONAY

Bu tez çalışması, tarihinde Fakülte Yönetim Kurulu tarafından belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İhsan HUBBEZOĞLU

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

## TEŞEKKÜR

Ortodonti eğitimim boyunca bana büyük emeği geçen, bilgilerini benimle paylaŐan, teorik ve pratik katkılarını esirgemeyen, değerli tez danıŐmanım Sayın Prof. Dr. Cenk DORUK'a,

İstatistiksel değerlendirmelerde bize yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Ziyet ÇINAR'a,

Beraber alıŐtıęım asistan arkadaŐlarıma, oğrenci arkadaŐlarıma ve klinik çalıŐanlarına,

Hayatım boyunca hep yanımda olan ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen sevgili aileme,

En içten teŐekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

### **Maksiller darlıkla karakterize Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde modifiye rapid maksiller ekspansiyon ve Hawley pekiştirme apareyinin etkilerinin değerlendirilmesi**

**Mustafa Erdal YILDIRIM**

**Uzmanlık Tezi**

**Ortodonti Anabilim Dalı**

**Sivas 2017**

Bu tez çalışmasında maksiler darlık ve mandibular retrognati ile karakterize Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerin modifiye RME ve Hawley pekiştirme apareyleri ile tedavi edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla pubertal atılım döneminde olan 20 bayan hasta 2 gruba ayrılmıştır. Ortalama yaşları  $12,2 \pm 0,9$  olan 10 hasta çalışma grubuna, ortalama yaşları  $12,1 \pm 0,8$  olan 10 hasta da kontrol grubuna rastgele dağıtılmıştır. Çalışma grubuna modifiye RME ve Hawley pekiştirme plağı toplamda 12 ay süre ile kullanılmıştır. Hiçbir tedavi uygulanmayan kontrol grubu da 12 ay süre gözlem altında tutulmuştur. Çalışmaya dahil edilen bütün hastalardan tedavi öncesi (T0) ve tedavi sonrası (T1) alınan lateral sefalometrik filmler iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku değişimlerini değerlendirmek için kullanılmıştır. İstatistiksel yöntemde çalışmamızda elde edilen veriler SPSS 22,0 programına yüklenerek veriler değerlendirilmiştir ve yanılma düzeyi 0,05 olarak alınmıştır. Çalışma grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında modifiye RME ve Hawley apareyi ile tedaviye uygulanmasına bağlı olarak mandibulanın sagittal yön büyümesinin ve efektif mandibuler uzunluğun arttığı, yüz konveksitesinin düzeldiği görülmüştür. Apareyin maksilla üzerinde sagittal yönde büyümeyi sınırlandırıcı etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Tedavi sonunda yüzün vertikal boyutlarında artış meydana geldiği ve alt keserlerde bir miktar protrüzyon meydana geldiği görülmüştür. Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde modifiye RME ve Hawley apareyi uygulaması geleneksel yöntemlerle yapılan tedaviler kadar etkili bulunmuştur.

## **ABSTRACT**

### **Evaluation of Effect of Modified Rapid Maxillary Expansion and Hawley Appliances in Class 2 division 1 Malocclusion Cases Characterized by**

#### **Maxillary Contraction**

**Mustafa Erdal YILDIRIM**

**Expertis Thesis**

**Orthodontics Department**

**Sivas 2017**

In this thesis study, it was aimed to treat Class II Division 1 malocclusion cases who have maxillary contraction and mandibular retrognathia by using modified RME and Hawley retention appliances. For this purpose, 20 female patients who were in pubertal growth period were divided into 2 groups randomly. Ten patients with a mean age of  $12.2 \pm 0.9$  to the study group and 10 patients with a mean age of  $12.1 \pm 0.8$  to the control group were assigned. In study group, the modified RPE and Hawley retention appliances were used totally for 12 months. The control group, which received no treatment, was also observed for 12 months. Lateral cephalometric films which were taken from all the patients before treatment (T0) and after treatment (T1) were used to evaluate skeletal, dental and soft tissue changes. In the statistical method, our obtained datas were evaluated by using the SPSS 22.0 program and the error level was taken as 0,05. When control group and study group were compared, it was seen that sagittal direction of the mandibular growth, effective mandibular length increase and the facial convexity improvement as a result of the modified RME and Hawley appliances treatment. Sagittal growth restriction effect of the appliances on maxilla was found. At the end of the treatment, it was observed that the increase on the vertical dimension of the face and a slight protrusion in the lower incisors. The application of modified RME and Hawley appliances in the treatment of class II malocclusion was found to be as effective as the treatments made with conventional methods.

**İÇİNDEKİLER**

TEŞEKKÜR.....	İİİ
ÖZET .....	İV
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	X
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	Xİ
TABLolar DİZİNİ.....	Xİİ
1 GİRİŞ.....	1
2 GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Sınıf II Maloklüzyon.....	3
2.1.1 Sınıf II Maloklüzyonun Tanımı ve Sınıflandırılması .....	3
2.1.2 Sınıf II Maloklüzyonun Epidemiyolojisi.....	3
2.1.3 Sınıf II Maloklüzyonun Etiyolojisi .....	4
2.1.4 Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyonlarda Tedavi Zamanlaması .....	6
2.1.5 Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyonlarda Tedavi Seçenekleri .....	7
2.2 Fonksiyonel Çene Ortopedisi ve Fonksiyonel Aparenter .....	9
2.3 Fonksiyonel Aparenter.....	9
2.3.1 Hareketli Fonksiyonel Aparenter .....	10
2.3.2 Sabit Fonksiyonel Aparenter .....	12
2.4 Maksiller Darlık.....	13
2.4.1 Maksiller Darlığın Etiyolojisi .....	13

2.4.2	Rapid Maksiller Ekspansiyon .....	14
2.4.3	RME'nin Etkileri.....	16
3	GEREÇ VE YÖNTEM .....	20
3.1	Modifiye RME Apareyi ve Özellikleri .....	21
3.2	Modifiye Hawley Pekiştirme Apareyi ve Özellikleri: .....	22
3.3	Apareylerin Uygulanışı .....	23
3.4	Vida Çevirme Protokolü .....	23
3.4.1	Lateral Sefalometrik Filmlerin Alınması.....	26
3.4.2	Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar .....	27
3.4.3	Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler.....	29
3.4.4	Çalışmada Kullanılan İskeletsel Ölçümler.....	30
3.4.5	Çalışmada Kullanılan Dişsel Ölçümler.....	33
3.4.6	Çalışmada Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri .....	35
3.5	İstatistiksel Değerlendirme .....	37
4	BULGULAR.....	38
4.1	Ölçüm Hatasının Belirlenmesi.....	38
4.2	Bireylerin Yaşları ile Tedavi Sürelerine Ait Bulgular .....	40
4.3	Grupların Başlangıç İstatistiksel Değerlerinin Karşılaştırılması.....	40
4.3.1	Başlangıç İskeletsel Ölçümler.....	40
4.3.2	Başlangıç Dişsel Ölçümler.....	41
4.3.3	Başlangıç Yumuşak Doku Ölçümleri .....	42
4.4	Çalışma Grubunda Meydana Gelen Değişimler .....	43
4.4.1	Tedavi Süresince İskeletsel Ölçümlerde Meydana Gelen Değişiklikler.....	43



4.4.2	Tedavi Süresince Dişsel Ölçümlerde Meydana Gelen Değişiklikler.....	44
4.4.3	Tedavi Süresince Yumuşak Doku Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişiklikler.....	45
4.5	Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişimler.....	46
4.5.1	Takip Süresince İskeletsel Ölçümlerde Meydana Gelen Değişiklikler.....	46
4.5.2	Takip Süresince Dişsel Ölçümlerde Meydana Gelen Değişiklikler.....	47
4.5.3	Takip Süresince Yumuşak Doku Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişiklikler.....	49
4.6	Tedavi-Takip Sonunda Meydana Gelen Değişikliklerin Fark Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	49
4.6.1	İskeletsel Ölçümlerin Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	49
4.6.2	Dişsel Ölçümlerin Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	50
4.6.3	Yumuşak Doku Ölçümlerinin Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	51
5	TARTIŞMA.....	53
5.1	İskeletsel Açısal-Boyutsal Ölçümlere Ait Sefalometrik Bulguların Değerlendirilmesi.....	56
5.2	Dişsel Ölçümlere Ait Sefalometrik Bulguların Değerlendirilmesi	62
5.3	Yumuşak Dokuya Ait Bulguların Değerlendirilmesi.....	69
6	SONUÇLAR.....	71
7	KAYNAKLAR.....	72

8 EKLER.....	85
8.1 Ek-1 Veli Onam.....	85
8.2 Ek-2 Çocuk Onam.....	88
8.3 Ek-3 Etik Kurul Kararı.....	90
9 ÖZGEÇMİŞ.....	93



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>ark</b>	: Arkadaşları
<b>FH</b>	: Frankfort Horizontal Düzlem (referans düzlemi)
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>OL</b>	: Okluzal Düzlem (referans düzlemi)
<b>OLp</b>	: Okluzal Düzlem Perpendiküler (referans düzlem)
<b>Ort</b>	: Ortalama
<b>PP</b>	: Palatal Plan
<b>RME</b>	: Rapid Maxiller Expansiyon (hızlı üst çene genişletilmesi)
<b>SS</b>	: Standart Sapma

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Mumlu Kapanış Alınması .....	21
Şekil 3.2 Modifiye RME Apareyi.....	22
Şekil 3.3 Modifiye Hawley Pekiştirme Apareyi .....	22
Şekil 3.4 Ekspansiyon öncesi ve sonrası oklüzal filmler .....	24
Şekil 3.5 Tedavi Öncesi Ağızdıışı Fotoğrafları .....	25
Şekil 3.6 Tedavi Öncesi Ağızıçi Fotoğrafları .....	25
Şekil 3.7 Modifiye RME Sonrası Ağızdıışı Fotoğrafları .....	25
Şekil 3.8 Modifiye RME Sonrası Ağızıçi Fotoğrafları.....	25
Şekil 3.9 Modifiye Hawley Apareyi Sonrası Ağızdıışı Fotoğrafları.....	26
Şekil 3.10 Modifiye Hawley Apareyi Sonrası Ağızıçi Fotoğrafları .....	26
Şekil 3.11 Başlangıç ve Tedavi Sonrası Sefalometrik Filmler .....	27
Şekil 3.12 Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar .....	29
Şekil 3.13 Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler .....	30
Şekil 3.14 Çalışmada Kullanılan İskeletsel Açısal Ölçümler .....	31
Şekil 3.15 Çalışmada Kullanılan İskeletsel Boyutsal Ölçümler .....	33
Şekil 3.16 Çalışmada Kullanılan Dişsel Açısal Ölçümler.....	34
Şekil 3.17 Çalışmada Kullanılan Dişsel Boyutsal Ölçümler.....	35
Şekil 3.18 Çalışmada Kullanılan Yumuşak Doku Açısal ve Boyutsal Ölçümler .....	36

**TABLolar DİZİNİ**

Tablo 4.1 Sefalometrik Ölçümlere Ait Tekrarlanma Katsayısı .....	39
Tablo 4.2 Bireylerin Yaşları ve Tedavi-Takip Sürelerinin Karşılaştırılması ...	40
Tablo 4.3 Kontrol ve çalışma grubu başlangıç iskeletsel parametrelerinin karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.4 Kontrol ve çalışma grubu başlangıç dişsel parametrelerinin karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.5 Kontrol ve çalışma grubu başlangıç yumuşak doku parametrelerinin karşılaştırılması.....	43
Tablo 4.6 Çalışma grubu iskeletsel parametrelerin grup içi karşılaştırılması	44
Tablo 4.7 Çalışma grubu dişsel parametrelerin grup içi karşılaştırılması .....	45
Tablo 4.8 Çalışma grubu yumuşak doku parametrelerinin grup içi karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.9 Kontrol grubu iskeletsel parametrelerin grup içi karşılaştırılması .	47
Tablo 4.10 Kontrol grubu dişsel parametrelerin grup içi karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.11 Kontrol Grubu Yumuşak Doku Parametrelerin Grup İçi Karşılaştırılması .....	49
Tablo 4.12 İskeletsel parametrelerin fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.13 Dişsel parametrelerin fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	51
Tablo 4.14 Yumuşak doku parametrelerin fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	52

## 1 GİRİŞ

Angle (1899), Sınıf II maloklüzyonu mandibulanın geriliği ve alt dişlerin distal oklüzyonu olarak tanımlamış ve üst keser pozisyonlarına göre kendi içerisinde iki bölüme ayırmıştır. Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonda maksiller darlık, üst keserlerin protrüzyonu ve supraerüpsiyonu, anormal dudak ve dil fonksiyonları, çeşitli formlarda burun tıkanıklıkları ve ağız solunumu görülebilmektedir. Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonda ise daha hafif maksiller darlık, retrokline üst keserler, normal burun ve dudak fonksiyonları başlıca karakteristik özelliklerdir (1).

Sınıf II maloklüzyon yaygın görülen bir durumdur ve prevalansı %5-27 arasında değişmektedir. Sınıf II maloklüzyonların oluşmasında genetik, irksal ve çevresel faktörler rol oynamaktadır (2).

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlar; maksiller gelişim fazlalığı, mandibuler gelişim yetersizliği veya her ikisinin kombinasyonundan oluşmaktadır (3). Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların önemli özellikleri labiale eğimli üst keserler ve artmış overjettir. Keser kapanışı, derin örtülü kapanış ve açık kapanış arasında değişebilmektedir. Bu durumlara daralmış üst diş arka eşlik edebilmektedir (4).

Maksiller darlıkla beraber görülen Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların tedavi prensipleri arasında Sınıf II maloklüzyonun düzeltilmesinin yanında transvers yön anomalisi olan maksiller darlığın da düzeltilmesi hedeflenmelidir.

Tedavi yaklaşımında, yaklaşık olarak her dört çocuktan birinde görülen bu maloklüzyon tipinde, bireyin probleminin iskeletsel kaynaklı mı yoksa dişsel kaynaklı mı olduğu değerlendirilmelidir. Dişsel problemlerin tedavisinde yaş faktörü tedavi planlamasında çok etkili değildir ve kullanılan mekanikler hastalar tarafından daha kolay kabul edilebilir, iskeletsel problemlerin çözümünde zamanlama ve kullanılan aygıtların hastalar tarafından kabulü daha zor olduğundan, uygulanan mekaniklere hastanın uyum göstermesi klinik başarıyı arttırmaktadır (5).

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların %60'ı alt çene geriliğinden kaynaklanmakta olup, bu tip anomalilerin tedavisinde fonksiyonel ortopedik tedavi oldukça sık kullanılan bir yöntemdir (6). Büyüme ve gelişim dönemi

içerisinde; Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlar büyük ölçüde başarılı bir şekilde tedavi edilmektedir. Büyüme ve gelişim dönemi bittikten sonra, hastaların tedavileri ortognatik cerrahi ya da kompensatif olarak uygulanan yöntemler ile iskeletsel problemin kamufle edilmesi şeklinde gerçekleştirilebilmektedir (7).

Bu çalışmanın amacı; maksiler darlıkla karakterize Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerin tedavisinde kullanılan Rapid Maksiller Ekspansiyon (RME) apareyini modifiye ederek, transvers yöndeki maksiler darlığı düzeltirken aynı anda mandibulanın sagittal yöndeki gelişim yetersizliğini de düzeltip dentofasiyal yapılara etkilerini sefalometrik olarak incelemektir.

RME apareyi üst çeneyi genişleten bir akrilik apareydir(10). Çalışmamızda bu apareyin palatinal ön tarafına akrilik ilavesi yapılarak çene genişletmesi sırasında alt çenenin de önde konumlandırılması hedeflenmektedir. Maksiller ekspansiyon tamamlanıp pekiştirme safhasına geçilince hasta için daha konforlu ve hijyenik olan Hawley pekiştirme plağını modifiye ederek (yine aynı şekilde palatinal ön tarafına akrilik ilavesi yaparak), önde konumlandığımız alt çenenin konumu muhafaza edilmeye çalışılıp, pekiştirme safhası tamamlanarak maksiller darlık ve Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon aynı anda tedavi edilmeleri hedeflenmektedir.

## 2 GENEL BİLGİLER

### 2.1 Sınıf II Maloklüzyon

#### 2.1.1 Sınıf II Maloklüzyonun Tanımı ve Sınıflandırılması

Çeneler arasında sagittal ilişkinin belirlenmesi amacıyla günümüzde de kullanılan sınıflandırma ilk kez 1899'da Edward H. Angle (1) tarafından tanıtılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre üst birinci büyük azı diş sabit kabul edilmektedir. Üst birinci büyük azı dişin meziobukkal kaspının alt birinci büyük azı dişin meziobukkal oluşuyla kapanış vermesi Sınıf I kapanış olarak isimlendirilmiştir (1).

Angle (1899), Sınıf II maloklüzyonu mandibulanın geriliği ve alt dişlerin distal oklüzyonu olarak tanımlamış ve kendi içerisinde Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf II bölüm 2 olmak üzere iki bölüme ayırmıştır.

Pancherz (1997), Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon arasında maksiller kesici dişlerin konumları hariç hiçbir temel morfolojik farklılık olmadığını belirtse de günümüzde bu iki alt grubu ayıran tek özelliğin üst keser pozisyonu olmadığı, Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip bireylerin iskeletsel, dental ilişkileri ve profil özelliklerinin belirgin farklılık gösterdiği bilinmektedir. Sınıf II bölüm 1 de üst çene darlığı, üst keserlerin protrüzyonu ve uzaması, anormal dudak fonksiyonları, çeşitli formlarda burun tikanıklıkları ve ağız solunumu söz konusudur. Sınıf II bölüm 2 de ise daha hafif üst çene darlığı, dik konumlanmış üst keserler, normal burun ve dudak fonksiyonları başlıca karakteristik özelliklerdir (1).

#### 2.1.2 Sınıf II Maloklüzyonun Epidemiyolojisi

Sınıf II maloklüzyonun toplumda görülme sıklığı oldukça yüksektir. Angle 1899 yılında yaptığı bir çalışmada maloklüzyonların %26,6 sının Sınıf II maloklüzyon olduğunu belirtmiş, Sınıf II bölüm 1 oranını ise %12,4 olarak vermiştir (8).

Ast ve ark. (1965), yaşları 15 ile 18 arasında olan 1413 lise öğrencisini incelemiş ve Sınıf II maloklüzyon prevalansını %23,8 olarak bulmuşlardır (9).

Massler ve Frankel (1951), çalışmalarında yaşları 14 ile 18 arasında değişen etnik köken olarak çoğunluğunu Polonya'lı ve Bulgaristan'lı bireylerin



oluşturduğu 2578 lise öğrencisini incelemişler ve sonuç olarak maloklüzyonların %21,5'nin Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon olduğunu, Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonun toplumda görülme oranının ise %16,7 olduğunu bildirmişlerdir (3).

Gelgör ve ark. (2007), çalışmalarında orta Anadolu'da yaşayan yaşları 12 ile 17 arasında değişen 2329 genci incelemiş ve Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon prevalansını %40 olarak belirtmişlerdir (10).

Seteigman Arap çocuklarında maloklüzyon görülme sıklığı ile ilgili yaptığı bir çalışmada Sınıf II maloklüzyon görülme sıklığının %10-15 arasında olduğunu bildirmiştir (11).

### **2.1.3 Sınıf II Maloklüzyonun Etiyolojisi**

Sınıf II maloklüzyonların etiolojisinde genetik, irksal ve çevresel faktörler rol oynamaktadır. Anomalilerin meydana gelişinde genetik karakterler yeni nesillere aktarılma eğilimindedir ve ebeveynlerin genetik özelliklerinin benzerleri ya da modifiye kombinasyonları çocuklarında görülebilir (4).

Nakasima ve ark. Sınıf II maloklüzyon gelişiminde genetik faktörlerin rolünü belirlemek amacıyla bu maloklüzyona sahip 96 bireyin ve çocuklarının kraniyofasiyal morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Çalışma yapılan bireyler ve çocuklarından lateral ve frontal sefalogramlar alınmıştır. Bu röntgenler bireyler ve çocuklarında ayrı ayrı karşılaştırma yapılarak değerlendirilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda bireyler ve çocukları arasında yüksek bir korelasyon olduğu gösterilmiş ve Sınıf II maloklüzyonun gelişiminde ailesel geçişin önemli bir etken olduğu sonucuna varmışlardır (12).

Harris ve Johnson yaptıkları çalışma sonucunda, kalıtımın; kraniyofasiyal iskelet yapı özelliklerinin yüksek oranda yeni nesillere aktarıldığını ancak dişsel veya okluzal yapıların özelliklerinin yeni nesillere aktarılmasında düşük oranda etkili olduğunu bildirmişlerdir (13).

Maloklüzyonların etiolojisinde çevresel faktörlerin de rolü büyüktür (4). Bu faktörler şu şekilde sıralanabilir:

1. Ağız solunumu: Nazofaringeal hastalıklar, adenoidlerin neden olduğu burun hava yolunda tıkanıklığın meydana gelmesi veya

alışkanlığa bağlı olarak oluşabilmektedir. Bu durumda ağız solunumu uzun süre devam ederse büyüme ve gelişim dönemindeki bireylerde maksiller darlık, derin damak kubbesi, üst kesici dişlerde protrüzyon, alt çenede gelişim yetersizliği, alt dental arkın distal oklüzyonu meydana gelebilmektedir (14).Reichenbach ve ark. Sınıf II maloklüzyonun transvers boyutla ilişkisini ayakkabı ve ayak ilişkisine benzetmiştir. Bu benzetmeye göre; ayakkabı maksillayı, ayak ise mandibulayı temsil etmektedir. Eğer ayakkabı çok dar ise ayağın öne doğru hareket etmesi imkansızdır. Ayakkabı genişletildiğinde ayak olması gereken pozisyona getirilebilmektedir. Bu benzetmeden yola çıkarak maksillanın genişletilmesi mandibulanın kendiliğinden daha ileride pozisyonlanmasına neden olabileceği düşünülmektedir (15).

2. Parmak emme: Parmak emme alışkanlığının şiddeti, sıklığı ve süresine bağlı olarak üst kesici dişlerde protrüzyon ve alt çenede gelişim geriliği meydana gelmektedir. Overjetin aşırı derecede arttığı durumlarda dudakların kapanmasında zorluk görülebilir. Sınıf II maloklüzyonların etiolojisinden biride dudak emme alışkanlığı olabilmektedir (14).

3. İnfantil yutkunma alışkanlığı: Doğru yutkunmada dil, esas ağız boşluğu içerisinde yer alır, yanlış yutkunmada ise kesici dişler arasına yerleşerek kuvvet uygulamakta ve bunun sonucunda keserlerde protrüzyon meydana gelmektedir (14).

4. Dudak yetersizliği: Dişlere gelen kuvvetler iç ve dışta denge halindedir. Bu dengede dudak kasları yeteri kadar kuvvet uygulamazsa, iç ve dış kuvvet dengesi bozulacak ve üst keser dişlerin protrüzyonuna neden olacaktır (16).

5. Maksiller süt ikinci molar dişin erken kaybı: Maksiller süt ikinci molar dişin erken kaybı, maksiller daimi birinci molar dişin meziale migrasyonu, rotasyonu veya devrilmesine yol açar. Bunun sonucunda dişsel Sınıf II maloklüzyon gelişebilmektedir (17).

Vargervik ve Harvold (1985) Sınıf II anomalinin etiolojisini şöyle açıklamaktadırlar:

1. Maksillanın ya da maksiller alveoler proçesin önde konumlanması.
2. Aşırı maksiller posterior alveoler yükseklikle birlikte, mandibulanın

aşağıya ve geriye rotasyonu.

3. Az gelişmiş bir mandibula ya da geriye eğilimli mandibuler dişler.
4. Artmış kranial kaide açısından dolayı glenoid fossa ve temporomandibuler eklemin geride konumlanması.
5. Anterior kafa kaidesinin uzun olması sebebiyle maksiller protrüzyon.
6. Bu faktörlerin değişik kombinasyonları (18).

McNamara (19), Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlarda rol oynayan yapıları: Maksiller iskeletsel yapının rolü (1), mandibuler iskeletsel yapının rolü (2), maksiller dişsel yapının rolü (3), mandibuler dişsel yapının rolü (4) olmak üzere dört grupta toplamıştır. Bunlar:

1. Kafa kaidesine göre, maksillanın önde konumlandığının, maksiller gelişimin normal olduğunun ve kafa kaidesine göre maksillanın geride konumlandığının saptandığı çalışmalar yapılmıştır.

2. Sınıf I bireylere oranla, mandibula boyunun normal seviyede olduğunu bildiren çalışmalar vardır. Bunun yanında mandibulanın büyük oranda gelişim yetersizliği gösterdiğini bildiren çalışmalar da yapılmıştır.

3. Maksiller dişsel yapıdaki bozukluk genellikle üst kesici dişlerde aşırı protrüzyon ile görülmekle birlikte kesici pozisyonunun normal olduğu çalışmalar da bulunmaktadır.

4. Alt kesici dişlerde retrüzyon ile birlikte görülen vakalar ya da kesici pozisyonunun normal bulunduğu vakalar bulunmaktadır.

Etiyolojik faktörlerin etki ettiği bölgelere göre farklı tiplerde maloklüzyonlar meydana gelebilmektedir: diş dizilerine etki etmesi sonucu dişsel maloklüzyonlar, maksiller ve mandibular bazal kemik kaidelerine etki etmesi sonucu iskeletsel anomaliler ve nöromüsküler sistem üzerine etki etmesi sonucu fonksiyonel bozukluklar oluşmaktadır (20, 21).

#### **2.1.4 Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyonlarda Tedavi Zamanlaması**

Mandibular gelişim yetersizliğinden kaynaklanan Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerin büyüme gelişim dönemi içerisinde tedavileri fonksiyonel ortopedik tedavi ile mümkündür ancak fonksiyonel ortopedik tedaviye başlamak için en uygun zaman konusunda farklı görüşler mevcuttur.

Bazı araştışıcılar (22, 23), tedaviye erken karma dentisyon döneminde başlanması gerektiğini; bazı araştışıcılar(24, 25) ise tedaviye başlamak için büyüme atılımının peak yaptığı dönemin beklenmesi gerektiğini savunmaktadırlar.

Erken tedavi olarak adlandırılan tedavi iki aşamalıdır: 7-9 yaşları arası dönemde ortopedik tedavinin gerçekleştirildiği ilk fazı, tüm daimi dişler sürdükten sonra sabit mekaniklerin uygulandığı ikinci faz takip etmektedir. Geç dönem olarak adlandırılan ikinci tedavi yaklaşımı ise tek fazlıdır, erken adolesan dönemde, çene ilişkilerinin düzeltilmesi yani ortopedik tedaviyi takiben dental bozuklukların düzeltilmesini içermektedir (26).

Frankel (27), fonksiyonel problemlerin erken dönemde ele alınmasının ve hatalı kas fonksiyonlarının erken dönemde eliminasyonunun dental arkların ve evre dokuların gelişimini açısından gerekliliğine dikkat çekmektedir.

Bishara (27), klinik olarak, alt çene büyümesi birçok bireyde olması gerekenden daha az olduğunu, kalıcı ortopedik etki elde etmek için mandibular büyüme atağının beklenmesi yerine mümkün olduğunca erken yaşta tedaviye başlanması gerektiğini savunmuştur.

Tek fazlı tedavinin savunucuları (28) ise uzun tedavi zamanı ve maliyetinden ötürü birçok olguda iki fazlı tedaviye gerek olmadığını düşünmektedirler. Pancherz ve Hagg(24), sagittal kondiler büyümenin bireyin büyüme atılım dönemiyle yakından ilişkili olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca tek fazlı tedavi ile okluzal stabilitenin daha iyi sağlandığı ve tedavi sonrası retansiyon sresinin kısaltıldığını da belirtilmektedir(29).

### **2.1.5 Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyonlarda Tedavi Seçenekleri**

Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde amaç, problemin kaynağını tespit etmek ve normalden sapan değerleri normal değgerlere getirmektir (19, 29).

İskeletsel Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde hedef, alt ve üst çenelerin birbirine ve kafa kaidesine göre olan uyumsuzluğunun ve profilin düzeltilmesidir (30).

Bishara (31)'ya göre, herhangi bir iskeletsel bozukluğu tedavi etmenin  yolu vardır:

1. Büyüme modifikasyonundan yararlanarak.
2. Dental kamufraj ile.
3. Ortognatik cerrahi ile.

Bishara, gelişim dönemindeki Sınıf II maloklüzyonu düzeltmek için başlıca üç yöntem kullandığını söylemektedir. Bunlar: Ağız dışı kuvvet uygulayan aygıtlar, fonksiyonel aygıtlar, intermaksiller elastiklerdir.

İskeletsel Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonunun Graber (32)'e göre tedavi yöntemlerini:

1. Maksiller büyümenin inhibisyonu.
2. Maksiller büyüme yönünün değiştirilmesi.
3. Mandibuler büyümenin stimülasyonu.
4. Dentoalveoler kompensasyonu ortadan kaldırarak normal büyümeye izin verilmesi.
5. Maksiller posterior dişlerin distale devrilmesi.
6. Maksiller posterior dişlerin distalize edilmesi.
7. Maksiller posterior dişlerin distalizasyonundan veya çekiminden sonra maksiller anterior dişlerin retraksiyonu.
8. Çekimden sonra mandibuler posterior dişlerin protraksiyonu.
9. Oklüzal düzlemin dikleştirilmesi.
10. Mandibulanın saat yönünde rotasyonu olarak sıralamaktadır.

Büyüme gelişimini tamamlamış hastalarda kamufraj tedavisi uygulanabilir. Kamufraj tedavisi diş çekimi, molar distalizasyonu yöntemleri ile yapılabilmektedir (33).

Büyüme gelişim döneminde Sınıf II maloklüzyon tedavisinde problemin kaynağı: maksiller protrüzyon ise gelişimin yönlendirilmesi amacıyla ağız dışı aygıtlar (headgear), mandibular gelişim geriliğinden kaynaklanıyorsa mandibular gelişimin stimülasyonunu sağlamak amacı ile fonksiyonel apareyler kullanılmaktadır (34). Maksiller protrüzyon ve mandibuler retrüzyonun beraber görüldüğü durumlarda ise tedavi headgear-fonksiyonel aparey kombinasyonu ile gerçekleştirilebilir (35).

## 2.2 Fonksiyonel Çene Ortopedisi ve Fonksiyonel Apareyler

1883 yılında Roux, fonksiyonel uyarılar ile kemik dokusu formunda değişiklik yapılabileceğini savunmuştur. 1892 yılında Wolff, kemiğin şekil almasında temel faktörün fonksiyonel uyarılar olduğunu bildirmiştir (36).

Çenelerde görülen iskeletsel bozuklukların, organlarda oluşturulan fonksiyonel uyarılar aracılığı ile elde edilen dokusal değişiklikler yardımıyla düzeltilmesine fonksiyonel tedavi denir. Bu etkileri elde etmek üzere kullanılan apareyler ise fonksiyonel apareyler olarak tanımlanmaktadır (37).

Fonksiyonel apareyler, gelişim geriliği olan mandibulayı önde tutarak mandibular büyümeyi stimule etmek ve Sınıf II maloklüzyonu düzeltmek amacıyla geliştirilmiştir (38).

Fonksiyonel apareyler, mandibulanın fonksiyon ve pozisyonunu değiştirerek belli bir kas grubunun kuvvetini dentisyon aracılığı ile bazal kemik kaidesine yönlendiren aygıtlardır. Genellikle mandibulanın konumunu sagittal ve vertikal yönde değiştirerek kuvvetler oluşturmaktadır (39).

## 2.3 Fonksiyonel Apareyler

Fonksiyonel aparey ilk olarak Norman W. Kingsley tarafından 1879 da kullanılmıştır. Kingsley'in hareketli apareyi fonksiyonel apareylerin öncüsü olarak düşünülebilir. Kingsley apareyinden şu şekilde bahsetmiştir: *'Bu obje alt keserleri ilerletmek için değil, aşırı çene geriliğinin söz konusu olduğu vakalarda kapanışı değiştirmek veya atlatmak içindir'* (40).

İlk olarak 1902 yılında Pierre Robin temelde maksiller ve mandibular ekspansiyon için tasarlanmış tek parça hareketli bir aparey olan 'Monoblok'u geliştirmiştir (41).

1908 yılında Andresen, ağıza gevşek bir şekilde oturan ve çiğneme kasları tarafından oluşturulan kuvvetlerin fonksiyonel düzeltim için dişlere, çevre destek dokulara ve çenelere iletiildiği 'Aktivatör'ü tanıtmıştır (41).

Daha sonraları çeşitli araştırmacılar tarafından farklı fonksiyonel apareyler tanıtılmıştır:

1909 yılında Herbst (42) tarafından Herbst apareyi, 1950'de Balters (43) tarafından Bionatör, 1966 yılında Rolf Frankel (44) tarafından Frankel apareyi, 1977 yılında Clark (45) tarafından Twin-Block apareyi tanıtılmıştır.

Woodside (46), fonksiyonel apareylerin Sınıf II maloklüzyon tedavisindeki etki mekanizmalarını şu şekilde özetlemiştir:

1. Dentoalveolar değişimler
2. Orta yüzün öne büyümesinin sınırlandırılması.
3. Büyümesi devam eden bireylerde mandibulanın büyümesinin normal kapasitesinin ötesine itilmesi.
4. Kondilin yukarı ve öne doğru olan büyümesinin posteriora yönlendirilmesi.
5. Aşağı ve öne olan mandibular büyümenin horizontal eksene kaydırılması.
6. Nöromüsküler anatomi ve fonksiyondaki değişimler sonucu kemik remodelinginin uyarılması.
7. Glenoid fossa konumunda daha öne ve yukarı pozisyona doğru gerçekleşen adaptif değişimler.

Fonksiyonel apareyler ikiye ayrılırlar. Bunlar:

1. Hareketli fonksiyonel apareyler
2. Sabit fonksiyonel apareyler

### 2.3.1 Hareketli Fonksiyonel Apareyler

Hareketli fonksiyonel apareyler, ağız içinde sabitlenmeyen, hasta tarafından takılıp çıkarılabilen apareylerdir.

**Monoblok:** İlk olarak 1902 yılında Pierre Robin tarafından kullanılmıştır. Bu aparey aslında Kingsley'in apareyinin bir modifikasyonudur. Robin kendi monobloğunu glossopitozis sendromlu hastaların tedavisi için tasarlamıştır ve bu sendrom bu tarihten itibaren Pierre Robin sendromu olarak adlandırılmıştır (47).

**Aktivatör:** İlk kez 1908 yılında Andresen tarafından geçici bir pekiştirme apareyi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Tek bir parça akrilik splintten oluşan apareyin, mandibulanın aşağı ve önde konumlanmasını sağlayacak, lingual bölgede bir uzantısı mevcuttur. Mandibulanın önde konumlanması ile ortaya çıkan kassal kuvvetler, maksiller ve mandibular dişlere, akrilik bölüm ve maksiller kesicilerle kontakta bulunan labial ark aracılığıyla iletilmektedirler. Teorik olarak bu kuvvetler, dişlerden periosteum ve kemiğe aktarılarak,

maksillanın öne doğru hareketini frenlerken, mandibulanın büyümesini de stimüle ederek, dentoalveoler adaptasyonların meydana gelmesine sebep olurlar (48).

Orijinal Andresan aktivatörü diş destekli, dişler üzerine gevşek bir şekilde oturan, her iki dental arkı ve damağı kaplayan bir çift plaktan oluşur. Mandibulayı 7-8 milimetre sagittal yönde ve 3-4 mm vertikal yönde aktive edecek şekilde dizayn edilir. Andresan'ın aktivatörü Robin'in monobloğunun etkin bir şekilde yeniden tasarlanmış hali olsa da Andresan o dönemde Robin'in çalışmasından haberdar olmadığını bildirmiştir (49).

**Bionatör:** Aktivatörün hacimce büyük ve kullanımının gece ile sınırlı olmasından dolayı, bu apareyin bazı modifikasyonları yapılmıştır. Bionator da, aktivatörün bir modifikasyonu olup, hacimce ondan daha küçüktür. Lange ve ark., çalışmalarında bionator tedavisinin yumuşak doku profili ve dentofasyal yapılar üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Elde edilen bu sonuçlara göre, bionator ile tedavi edilen karışık dişlenme dönemindeki sınıf II maloklüzyona sahip hastaların yumuşak doku profilinde belirgin bir düzelme olduğunu belirtmişlerdir (50).

**Frankel II Apareyi:** Frankel-II apareyi, 1966 yılında Rolf Frankel(92) tarafından tanıtılmıştır. Frankel, maloklüzyonların temel etyolojik nedeninin hatalı postür ve zayıf orofasiyal kas aktivitesi olduğuna; Sınıf II maloklüzyonun tedavisinin, mandibulanın önde pozisyonlandırılırken kasların çalıştırılması ile mümkün olabileceğine inanmaktadır(9). Buksinatör ve orbikularis oris kaslarının özellikle karma dentisyon döneminde dental arkların dışa doğru büyümesinde kısıtlayıcı etki yarattığı; Frankel apareyi ile anormal kas fonksiyonlarının değiştirilebileceği ve dentisyon üzerinden bu hatalı etki kaldırıldığında normal büyümenin sağlanabileceğini bildirilmiştir (51).

Frankel-II apareyi mandibulayı önde konumlandırmasının yanı sıra orofasiyal kaslarda eğitici etki oluşturabilme potansiyeline sahip yanak perdeleri ve dudak yastıkçıkları gibi farklı yapılar içermektedir. Bu yapılar, yanak ve dudak kaslarını, dişlerden ve çevre dokulardan uzaklaştırmakta, bu dokuların kısıtlayıcı etkisini ortadan kaldırmakta ve anormal perioral kas fonksiyonlarını elimine etmektedir. Böylece dental arklarda pasif bir genişleme



oluşabilmektedir. Ayrıca yanak perdelerinin vestibüler sulkusta yarattığı periosteal gerilim, alveol kemiğinde lateral yönde genişleme oluşturabilmektedir (48).

**Twin Blok:** Schwarz'ın Double Plate apareyinin William Clark tarafından geliştirilmiş halidir. Geleneksel monobloğun hacimli oluşunun dezavantajını elimine etmek için maksiller ve mandibular iki ayrı parçadan oluşur. Kapanış esnasında karşılıklı yüzeyler birbirlerine rehberlik ederek mandibulayı önde konumlandırarak şekilde oklüzyonu kurarlar (52).

### 2.3.2 Sabit Fonksiyonel Apareyler

Sabit fonksiyonel apareyler, esnek ve rijit olmalarına göre üç grupta toplanmışlardır (53):

#### 1. Rijit Sabit Fonksiyonel Apareyler

- Herbst apareyi
- Herbst apareyi modifikasyonları
- Ritto Appliance
- Mandibular Protraction Appliance (MPA)
- Mandibular Anterior Repositioning Appliance (MARA)
- Functional Mandibular Advancer (FMA)

#### 2. Fleksible Sabit Fonksiyonel Apareyler

- Jasper Jumper
- Flex Developer (FD)
- Amoric Torsion Coils
- Adjustable Bite Corrector (ABC)
- Bite Fixer
- Gentle Jumper
- Klapper Superspring II
- Churro Jumper
- Forsus Nitinol Flat Spring
- Ribbon Jumper

#### 3. Hibrit Sabit Fonksiyonel Apareyler

- Forsus Fatigue Resistant Device
- Forsus Fatigue Resistant Device (Direct Push Rod)

- Eureka Spring
- Sabbagh Universal Spring (SUS)
- Twin Force Bite Corrector

## 2.4 Maksiller Darlık

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlara genellikle maksiller darlık da eşlik etmektedir (4). Maksiller darlıkla karakterize Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların tedavisinde sadece sagittal yön anomalisi olan Sınıf II ilişkinin düzeltilmesi yeterli olmamaktadır ve Sınıf II maloklüzyonların rutin tedavi yöntemlerine ek olarak maksilladaki transvers yöndeki yetersizliği de düzeltmek gerekmektedir. Bu amaçla darlığın şiddetine ve bireyin yaşına göre çeşitli maksiller ekspansiyon yöntemlerinden yararlanılmaktadır.

Maksiller darlık binlerce yıl önce Hippocrates tarafından fark edilmiştir.

Thilander ve arkadaşları, maksiller darlık prevalansının süt, karma ve daimi dentisyonda aynı olduğunu ve ırk ve popülasyona bağlı olarak bu oranın %8-16 arasında değiştiğini bildirmişlerdir (54).

Maksiller darlığı daimi dentisyon döneminde ve cinsiyet farkına göre inceleyen Helm, kızlarda %14,1 oranıyla erkeklerdeki %9,4 oranına göre daha sık görüldüğünü tespit etmiştir (55).

Maksiller darlığın tedavisinde ilk uygulamalar Fauchard (1728), Bourdet (1757), Fox (1803), White (1859) gibi araştırmacılar tarafından uygulanan vidalı bir apeareyle slow ekspansiyon prosedürüne dayanmaktaydı(56).

### 2.4.1 Maksiller Darlığın Etiyolojisi

Maksiller darlık dişsel, iskeletsel ya da her ikisinin kombinasyonu şeklinde görülebilir, genetik ya da çevresel faktörlere bağlı olarak meydana gelebilir (57). Maksiller darlığın sebebin genetik faktörler olduğu görüşü uzun bir dönem kabul görmüştür. Farklı ırksal özellikleri barındıran gruplarda maloklüzyon oranları fazla görülürken, homojen ırk gruplarında maloklüzyon oranları daha düşük görülmüştür. Posterior çapraz kapanış, dar bir maksiller, derin palatal kubbe ile karakterize olan uzun yüz genetik olarak aile içinde sıklıkla görülmektedir (58).

Maksiller darlığın genetik faktörler dışında, fonksiyonel alışkanlıklar ve anormal fonksiyona bağlı olarak da gelişebileceği bildirilmiştir (59, 60).

Maksiller darlık, hızlı genişletme prosedürü ile 1 ile 4 hafta, yavaş genişletme uygulandığında ise 2 ile 6 ay içinde genişletilerek normale getirilmeye çalışılır. Elde edilen yeni durumun kalıcılığının sağlanması ve oklüzyonun stabilizasyonu için de, yavaş genişletmede 1-3 ay, hızlı genişletmede ise 3-6 ay boyunca hareketli ya da sabit aygıtlarla pekiştirme yapılmaktadır (57, 61). Graber'e göre daralmış maksiller arkların birçoğu anormal bir fonksiyon sonucu meydana gelmektedir (62).

Maksiller darlığın etiyolojik faktörleri arasında süt dişlerinin retansiyonu, erken süt dişi kaybı, süt dişlerindeki prematür kontaklar, parmak emme, ark yetersizlikleri ve dudak damak yarıkları da sayılmaktadır (63). Nazal hava yolu tıkanıklığı ya da nazal enflamasyon nedeniyle yapılan ağız solunumuna bağlı maksiller darlık görüldüğü bildirilmektedir (64).

#### **2.4.2 Rapid Maksiller Ekspansiyon**

Rapid maksiller ekspansiyon prosedürünü ilk kez 1860 yılında Emerson C. Angell uygulamıştır. Angell 14,5 yaşındaki bir kız hastaya vidalı bir genişletme apareyini her gün aktive ederek 2 haftada diş kavsinde toplam 0,63 mm'lik genişleme elde etmiştir (56).

Büyüme modifikasyon tedavilerinde hedef, minimum dental değişiklik elde ederken maksimum iskeletsel değişiklik elde etmektir. Maksillanın ekspansiyonunda da bu durum, midpalatal suturadan ayrılma ile genişleme sağlanarak elde edilir. RME' de teori, hızlı uygulanan kuvvet sebebiyle dişlerin hareketi için yeterli zaman olmaması ve dolayısıyla kuvvetin direk suturaya etkimesi ile suturada ayrılma ile genişleme sağlanması ve dişlerin kendilerini destekleyen kemiğe bağlı minimum hareket etmesi şeklinde açıklanır (65).

Uygulanan kuvvetler ortopedik kuvvetlerdir. RME ile 0.5-1 mm/gün hızla 2-3 haftada 1 cm veya daha fazla genişleme sağlanır. Vidanın her bir aktivasyonu 3-10 pound (1,3-4,5 kg) arasında kuvvet meydana getirir. Uygulanan kuvvet fasılalıdır, vidanın ilk çevrilmesi ile oluşan maksimum kuvvet bir sonraki aktivasyona kadar sınırlanmaktadır (66). Vidanın günde birkaç kez

çevrilmesi durumunda 20 pound' a (9 kg) ulaşan kuvvet birikiminin olduğu (66), bu yüzden fizyolojik uyum sağlanması ve aşırı rezidüel kuvvet birikimini önlemek için vidanın günde bir kez çevrilmesi önerilmektedir (67, 68).

İlk 7-10 günlük sürede santral keserler arasında diastema oluşur. Başlangıçta midpalatal suturadaki boşluk, doku sıvıları ve kan ile doludur, bu yüzden sağlanan genişleme stabil değildir. Yeterli ekspansiyon sağlandıktan sonra, vida geri dönmesini engelleyecek şekilde stabilize edilir ve retansiyon aşamasına geçilir. Birçok araştırmacı RME sonunda relaps eğilimi olduğunu göstermiştir. Bunu önlemek için klinisyenler ayrıca retansiyon dönemi sonunda normal transversal ilişkiyi sağlamak için overcorrection yaparlar (60).

#### **2.4.2.1 RME Endikasyonları**

- Dişsel, iskeletsel veya her ikisinin kombinasyonu sonucu ortaya çıkmış olan gerek mandibular genişlik gerekse maksiller darlık sebebiyle birçok dişi içeren tek taraflı veya çift taraflı posterior çapraz kapanış vakalarında (69),
- Maksiller ve mandibuler molarlar ve premolarlar arası genişlik sapmasının 4 mm veya daha fazla olduğu durumlarda (69),
- Maksiller kollaps ile karakterize dudak-damak yarıklı vakalarda (69),
- Moderate maksiller çapraşıklığı olan hastalarda yeterli ark boyunu sağlamak için (69),
- Posterior dişlerin aksiyal inklınasyonlarının düzeltilmesinde (70),
- Nazal direncin azaltılmasında (70),
- Fonksiyonel çene ortopedisine veya ortognatik cerrahiye hazırlık amacıyla (70),
- Maksiller sutural sistemin hareketlendirilmesinde. Sınıf III maloklüzyonların erken dönem ortopedik tedavisinde transversal yönde darlık olmamasına rağmen, sirkummaksiller sutural sistemi hareketlendirerek yüz maskesinin maksillayı öne çeken kuvvetine karşı maksillanın cevabını kolaylaştırmak için RME uygulanması önerilir (70).
- Gülümsemenin genişletilmesinde. Dar maksillası olan bireylerde gülümseme esnasında ağız köşelerinde karanlık alanlar oluşur. Bunların giderilmesi için vakaların çekimli veya çekimsiz olmasına bakılmaksızın RME yapılabilir. RME

tedavisi ile, üst kaninler arası mesafe artırılarak, koyu bölgelerin azaltılması veya tamamen yok edilmesi ile estetik bir görüntü elde edilebileceği bildirilmiştir (70).

- Asimetrik kondiler pozisyonu olan hastalarda fonksiyonel kaymaları ve TME disfonksiyonlarını elimine ederek posterior dişleri normal oklüzyona yönlendirmek ve asimetrik kondiler pozisyonu düzeltmek (69),
- Antero-posterior düzensizliğin tedavisinin çeşitli derecelerde olmak üzere posterior bölgede düzgün olmayan bukkolingual ilişki ile sonlanacağı, bu durumun oluşmaması için RME uygulamasının yararlı olabileceği bildirilmiştir. Örneğin çapraz kapanış olsun veya olmasın iskeletsel sınıf II, divizyon 1 vakalarda, sınıf III maloklüzyonlarda ve pseudo sınıf III vakalarda maksiller darlık sebebiyle posterior çapraz kapanış varsa RME önerilmektedir (69),
- Sınıf II maloklüzyonların spontan düzeltilmesinde uygulanabilir. Karma dentisyon döneminde sınıf II maloklüzyonlarda genelde dar bir maksilla söz konusudur. RME tedavisinden sonra da mandibulanın retansiyon döneminde spontan olarak öne hareket ettiği görülür. Böylece 6-12 ay sonra hafif veya orta düzeyli sınıf II maloklüzyonların spontan olarak düzeldiği görülür (70).

#### **2.4.2.2 RME Kontrendikasyonları**

- Kooperasyon bozukluğu olan bireylerde (69),
- Tek dişin çapraz kapanışta olduğu durumlarda (69),
- Anteroposterior ve vertikal yönde şiddetli iskeletsel sapması olan erişkin hastalarda (69),
- Aşırı iskeletsel probleme sahip ve ortognatik cerrahi ile tedavi edilecek hastalarda (69),
- Anterior open-bite, aşırı eğimli mandibuler düzlem açısı ve konveks profili olan bireylerde (69), RME kontrendikedir.

#### **2.4.3 RME'nin Etkileri**

##### ***Maksiller komplekse etkisi ve sutural ayrılma:***

Dişlere ve maksiller alveoler çıkıntılara uygulanan kuvvet ortodontik diş hareketi için gerekli sınırın üstüne çıktığında RME oluşur. Uygulanan basınç

ortopedik kuvvetin etkisiyle midpalatal suturayı açar. Bu ayrılma, oklüzalden bakıldığında yani anteroposterior yönde paralel değildir. Tepesi spina nasalis posteriorda, tabanı anteriorda olan üçgen şeklindedir. Yani anteriordan posteriora doğru azalır. Garrett (71), CBCT ile yaptığı çalışmasında yapılan iskeletsel ekspansiyonun 1. premolar hizasında % 55, 2. premolar hizasında % 45 ve 1. molar hizasında % 38 oranlarında olduğunu bildirmiştir. Midpalatal suturadaki ayrılma aynı zamanda frontal düzlemde yani superoinferior olarak da paralel değildir. Tepesi burun tabanında, tabanı oral kavitede olan primidal şekillidir (57). En az genişleme nazal tabanda olmaktadır. Sert damak ve alveolar kret seviyesindeki ekspansiyon ise orta derecededir (72). Transversal düzlemdeki bu artış maksiller arkta interpremolar ve intermolar genişlikten başlayarak, maksiller genişlik, nazal genişlik ve interorbital genişlik sırasını izleyerek yani dental arklardan apikal kaideye doğru azalır (73, 74). Bu diferansiyel etki, maksiller parçaların frontomaksiller sutura merkezli lateral rotasyonundan ve posterior dişlerin bukkale hareketinden kaynaklanır (72).

#### ***Butressing etkisi:***

Horizontal düzlemde, midpalatal suturanın paralel olarak ayrılmasına karşı posteriorda bazı bölgeler direnç gösterir. Bu bölgeler, zigomatik ark ve sfenoid kemiğin korpusudur. Bu direnç bölgeleri sebebiyle oluşan etki, butressing etkisi olarak isimlendirilir. Bu etki sebebiyle de, RME ile A noktası 1-2 mm anteriora hareketeder (75).

#### ***Ark boyu ve genişliğindeki değişiklikler:***

Adkins ve ark. (76) yaptıkları çalışmada, birinci premolarlar arası ark mesafesinde; her 1 mm'lik st çene genişletmesi için 0,7 mm ark mesafesi artışı olduğunu bildirmişlerdir. İntermolar genişlikte 6,5 mm, interpremolar genişlikte 6,1 mm, interkanin genişlikte ise 2,9 mm artış tespit etmişlerdir. Ark uzunluğu keserlerin retrüzyonuna bağlı olarak 0,4 mm azalmıştır. Ancak keserlerin anteroposterior yöndeki konumunun düzeltilmesinden sonra ark boyunda 4,7 mm artış olduğu gösterilmiştir.

***Palatal kubbeye etkisi:***

Literatürde genel bir kanı olarak RME sonrasında palatal kubbe ve burun tabanının genişlediği, aşağı doğru indiği, palatal yüksekliğin azaldığı kabul edilsede (77, 78), RME sonrasında palatal kubbe derinliğinin değişmediğini belirten çalışmalar da mevcuttur (79, 80).

***Alveoler yapılar ve maksiller dentisyona etkisi:***

Alveolar processlerin eğilme hareketi anteriordan posteriora doğru artar. Garretve ark.'nın (71) yaptığı çalışmaya göre 1.premolarlar bölgesinde total ekspansiyona etkisi %6, 2. premolarlar bölgesinde % 9, 1. molarlar bölgesinde ise % 13' tür.

Hastalara göre RME sırasında görülen en önemli değişikliklerden birisi maksiller santral dişler arasında görülen diestemadır. Ancak bu orta hat diestemasının suturanın açılma miktarı konusunda bir indikatör olarak kullanılmaması gerektiği bildirilmiştir. Seperasyonu takiben keser kronları birbirine yaklaşır ve proksimal kontak oluşur. Eğer tedavi öncesinde bir diastema mevcutsa bu boşluk korunur ya da hafifçe azalır. Kronların mesial tippinginin sebebi transseptal liflerin elastik etkisidir. Kronların temasının sağlanmasından sonra transseptal liflerin devam eden çekme kuvveti köklerin orijinal eksen eğimlerine dönmesini sağlar. Bu siklus genelde 4 ay sürer. Maksiller santral dişler ekstruze olmaya eğilimlidir ve vakaların %76' sında dikleşir ve linguale eğimlenirler. Bu hareket diestemanın kapanmasına yardımcı olur ve ark uzunluğunu da azaltır. Keserlerin linguale devrilme sebebinin gerilen ağız çevresi kas yapılarından kaynaklandığı düşünülmektedir (57).

***Mandibulaya etkisi:***

Genelde RME ile mandibula aşağı ve geriye doğru bir rotasyon hareketi yapar. Bu rotasyon hareketine RME sırasında görülen muhtemel alveoler eğilme ile beraber maksiller posterior dişlerin ekstrüzyon ve tipping hareketinin neden olduğu kötü oklüzyon neden olmaktadır. Bu yüzden RME' nin aşırı eğimli mandibuler düzlemi ve open-bite eğilimi olan bireylerde dikkatli kullanılması

gerektiği vurgulanmıştır (57). Bu hastalarda akrilik bonded tipi RME apareylerinin kullanılabileceği bildirilmiştir (81).





### 3 GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Çalışmamızın başında Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'nın 27.09.2016 tarih ve 2016-09/07 no.lu kararı uyarınca gerekli izin alındıktan sonra hasta ve hasta velileri bilgilendirilip aydınlatılmış onamları alınmıştır (Ek-1,Ek-2,Ek-3).

Çalışmamız Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine tedavi olmak amacı ile başvuran yaşları  $12,2 \pm 0,9$  olan Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip 10 bayan hasta üzerinde yürütülmüştür. Yaşları  $12,1 \pm 0,8$  olan Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip 10 bayan hasta da kontrol grubu olarak alınmıştır. Kontrol grubunu oluşturan bireylerin daha önce hiçbir ortodontik tedavi görmemiş olmasına dikkat edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilecek hastaların seçiminde aşağıdaki kriterlere dikkat edilmiştir;

1. Alt çene geriliğine bağlı iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip olmaları, (  $ANB \geq 5^\circ$ ,  $Overjet \geq 5$  mm)
2. Fonksiyonel apareyin uygulanabilmesi için pubertal atılım döneminde olmaları
3. Geç karma ya da daimi dentisyonda olmaları
4. Transvers yönde maksillar darlığa sahip olmaları
5. Alt ve üst dentisyonda çapraşıklık olmaması veya oklüzyonu etkilemeyecek seviyede çapraşıklık olması
6. Konjenital veya sonradan kazanılmış bir deformite veya herhangi bir kas hastalığı bulunmaması
7. Uygulanacak apareyleri kabul eden bireyler olmaları
8. TME semptomu bulunmaması
9. Ağız hijyenlerinin iyi olması
10. Bolton uyumsuzluğu bulunmaması

Çalışmamızda bireylerin iskelet yaşı, Grave ve Brown'ın el-bilek kriterleri temel alınarak Greulich ve Pyle atlasından belirlenmiştir (82). Buna

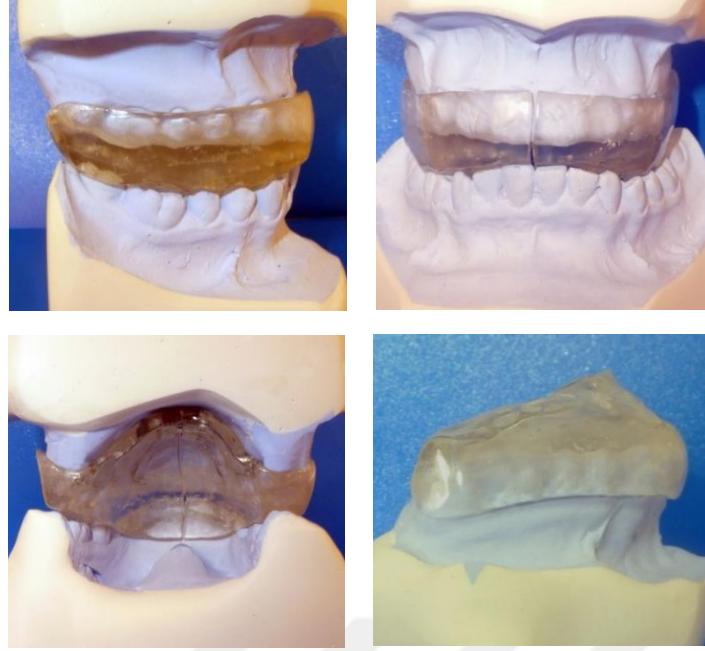
göre bireylerin büyüme atılım dönemine girmiş ve büyüme atılımı grafiğindeki tepe noktasını henüz aşmamış oldukları saptanmıştır.

### 3.1 Modifiye RME Apareyi ve Özellikleri

Hastalardan aljinat ölçü maddesi ile alt ve üst çene ölçüleri alınarak alçı modeller hazırlanmıştır. Daha sonra Şekil 3.1'de görüldüğü gibi, alt çene istirahat durumunun üzerine, dik yönde 2-3 mm daha açılarak ve ön-arka yönde ise bir premolar genişliği kadar (6-7 mm) öne getirilerek, hastalardan bir mumlu kapanış alınmıştır. Modeller bu mumlu kapanışa göre bir oklüzöre tespit edilmiştir. Üst modele Leone firması tarafından üretilen Hyrax vidası (Rapid Expander, A0620, Florence, Italy) uyumlanarak tespit edildikten sonra akrilik tepimi yapılmıştır. Akrilik tepimi aşamasında mandibulayı önde konumlandırmak amacı ile alınan mumlu kapanışa uygun olarak apareyin palatinal ön tarafına; ruga bölgesinden alt keserlerin lingual yüzeylerine kadar uzanan akrilik ilavesi yapılarak modifiye RME apareyi (Şekil 3.2) hazırlanmıştır.



**Şekil 3.1 Mumlu Kapanış Alınması**



**Şekil 3.2** Modifiye RME Apareyi

### 3.2 Modifiye Hawley Pekiştirme Apareyi ve Özellikleri:

Ekspansiyon tamamlandıktan sonra modifiye RME apareyi sökülerek aynı seans hastadan aljinat ile üst model ölçüsü alınmıştır. Hawley plağının tutuculuğunu sağlamak amacı ile üst birinci molar dişlere Adams kroşe ve birinci premolar ve ikinci premolar dişler arasına damla kroşeler bükülmüştür. Önde konumlandırılan mandibulanın konumunu muhafaza etmek için Hawley plağının da palatinal ön tarafına; ruga bölgesinden alt keserlerin lingual yüzeylerine kadar uzanan akrilik ilavesi yapılarak modifiye Hawley pekiştirme plağı (Şekil 3.3) elde edilmiştir.



**Şekil 3.3** Modifiye Hawley Pekiştirme Apareyi

### 3.3 Apareylerin Uygulanışı

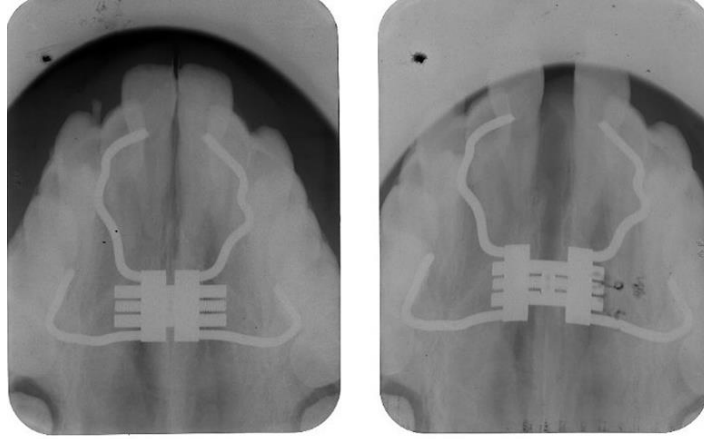
Hasta modifiye RME apareyin yapıştırılma seansına çağrılırken, apareydeki vida hastanın kendisi tarafından çevrilemeyeceği için bunu yapabilecek bir yakını ile gelmesi istenmiştir. Vidanın nasıl çevrileceği hasta yakınına önce ağız dışında, daha sonra ağız içinde gösterilmiştir. Sonrasında aparey ağıza yerleştirilerek yapıştırmadan önce hasta yakınından anahtar yardımıyla vidayı çevirmesi istenerek kontrol edilmiş, vidanın problemsiz bir şekilde çevrilebileceğine kanaat etmeden aparey simante edilmemiştir. Aparey ağızda uyumlanırken ön bölgedeki akrilik uzantısının dil tabanını ve yumuşak dokuları irrite etmediğinden ve apareyin oklüzal uyumunda bir problem olmadığından emin olduktan sonra aparey simante edilmiştir.

Simastasyon işlemi için geleneksel cam iyonomer siman (Kavitan Cem) kullanılmıştır.

Hastaya ve velisine aparey ağıza takıldıktan sonra karşılaşılabileceği yeme içme zorlukları, hijyen ve koku problemi, estetik problemler, aktivasyon sırası ve sonrasındaki basınç ve ağrı hisleri (alabileceği ağrı kesiciler) gibi sorunlar ve nasıl çözebilecekleri hakkında bilgi verilmiştir.

### 3.4 Vida Çevirme Protokolü

Aparey yapıştırılmadan önce midpalatal suturun tedavi öncesi radyografisi alınmış ve apareyler ağıza yapıştırılmıştır. Bu aşamadan sonra vida günde 1 çeyrek tur (0,5 mm) olacak şekilde açtırılmıştır. Hastalar 10. günde çağırılmış ve sutural açılmanın kontrol edilebilmesi için oklüzal radyografi alınmıştır ( Şekil 3.4). Midpalatal suturdaki açılma oklüzal radyograflar ile tespit edildikten sonra, vida aynı sıklıkta çevrilmeye devam edilmiştir. Ekspansiyon sonucu laterale doğru genişleyen akrilik uzantıları alt dişlere çarparak lingualden vestibüle doğru bir itme kuvveti uygulamaktadır. Bu kuvvete bağlı olarak alt diş kavsinde meydana gelebilecek istenmeyen ekspansiyonu önlemek amacı ile rutin kontroller esnasında akriliğin dişlere temasını engelleyecek şekilde bu akrilik çıkıntının lateral bölgelerinden aşındırmalar yapılmıştır. Çalışma grubundaki hastalara modifiye RME apareyi ortalama 2-3 ay süre ile kullanılmıştır.



**Şekil 3.4** Ekspansiyon öncesi ve sonrası oklüzal filmler

Ekspansiyon safhası tamamlanıp pekiştirme aşamasına geçilince, hasta için daha konforlu ve hijyenik olan modifiye Hawley apareyi kullanılarak önde konumlandığımız alt çenenin konumu muhafaza edilmeye çalışılmıştır. Bu aparey hastalara ortalama 9-10 ay süre ile kullanılarak pekiştirme safhası tamamlanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları: Şekil 3.5, Şekil 3.6, Şekil 3.7, Şekil 3.8, Şekil 3.9 ve Şekil 3.10 da gösterilmiştir.



**Şekil 3.5** Tedavi Öncesi Ağzıdışı Fotoğrafları



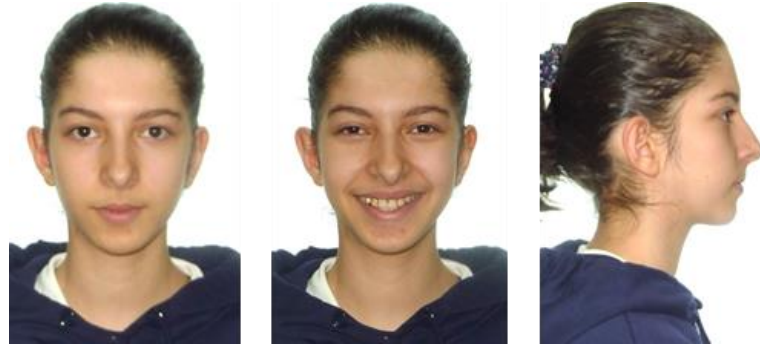
**Şekil 3.6** Tedavi Öncesi Ağızıçi Fotoğrafları



**Şekil 3.7** Modifiye RME Sonrası Ağzıdışı Fotoğrafları



**Şekil 3.8** Modifiye RME Sonrası Ağızıçi Fotoğrafları



**Şekil 3.9** Modifiye Hawley Apareyi Sonrası Ağızdışı Fotoğrafları



**Şekil 3.10** Modifiye Hawley Apareyi Sonrası Ağızıçi Fotoğrafları

#### 3.4.1 Lateral Sefalometrik Filmlerin Alınması

Kontrol grubundaki hastalardan gözlem başında (T0) ve 12 aylık gözlem sonunda (T1); tedavi grubundaki hastalardan da modifiye RME apareyi uygulanmadan önce (T0) ve modifiye Hawley apareyi kullanımının sonra erdiği seansta (T1) olmak üzere çalışmaya dahil edilen 20 hastadan toplam 40 lateral sefalometrik film alınmıştır (Şekil 3.11). Tüm sefalometrik kayıtlar Planmeca (PM 2020 CC Planmeca Oy, Helsinki, Finland) röntgen cihazı ile elde edilmiştir. Lateral sefalogramlar çekilirken, film kaseti-ışın kaynağı mesafesi 160 cm, orta aksal düzlem-film kaseti mesafesi 20 cm olarak standardize edilmiştir. Işınlama 70 kw ve 12 mA de 0,8 sn. süre ile uygulanmıştır. Tüm röntgen filmleri aynı teknisyen tarafından çekilmiş ve 18×24 cm boyutlarında sefalometrik filmler (Kodak T-MAT/E) kullanılmıştır.

Lateral sefalometrik filmler çekilirken belirli bir standardizasyon sağlamak amacı ile bütün hastaların Frankfort horizontal düzlemi yere paralel halde, dişler sentrik oklüzyonda ve dudaklar istirahat pozisyonunda iken

gerçekleştirilmiştir. Merkezi ışın film kasetine dik açı ile gelecek şekilde ayarlanmıştır.



**Şekil 3.11** Başlangıç ve Tedavi Sonrası Sefalometrik Filmler

Lateral sefalometrik filmlerin öncelikle Dolphin Imaging 11.8 ver. Programında sefalometrik analizleri yapılmış ve bu programda bulunmayan ölçümler ise negatoskop üzerinde aydınlatıcı kağıdına 0,3 mm'lik kurşun kalem ile çizilerek hesaplanmıştır.

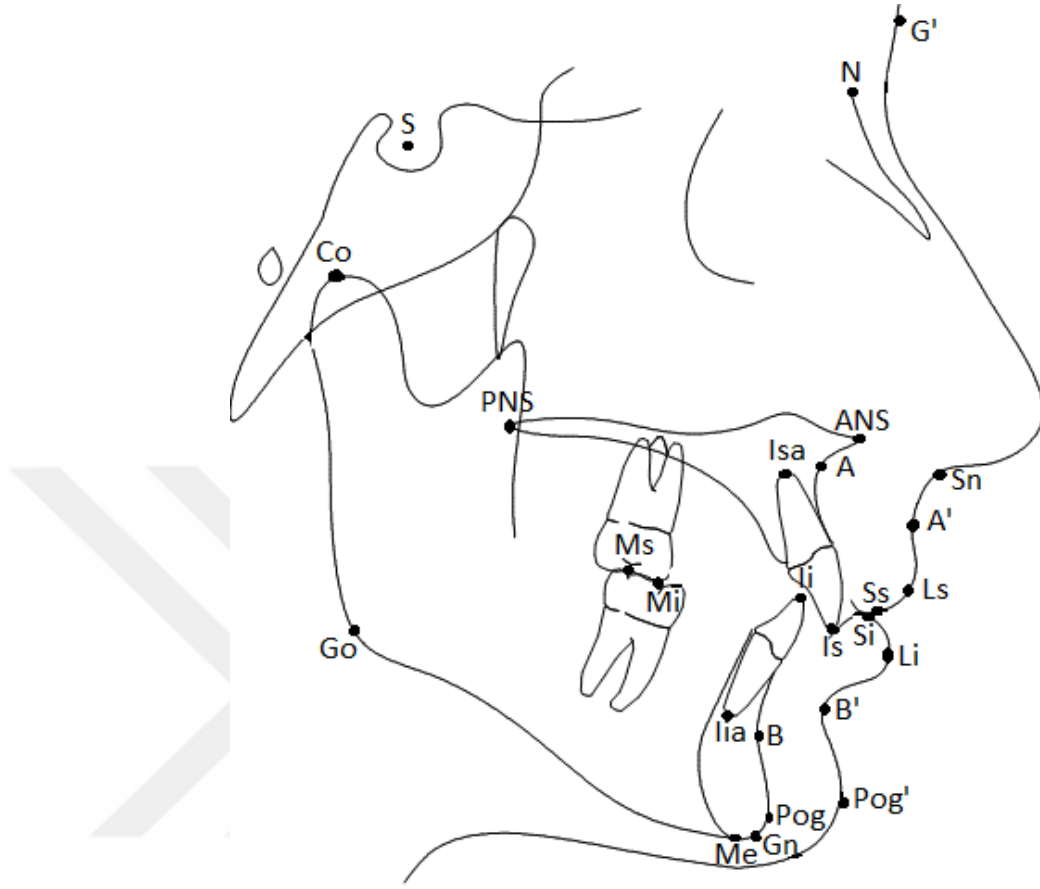
#### 3.4.2 Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar

1. **Sella (S):** Sella turcica'nın merkezi.
2. **Nasion (N):** Sutura frontonasalisin en ön ve o bölgedeki girintinin en derin noktası.
3. **A Noktası (A):** Anterior nasal spinanın altında kalan ön kemik konkavitesinin en derin noktası.
4. **B Noktası (B):** Infradentalenin altında kalan alt çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktası.
5. **Anterior Nasal Spina (ANS):** Palatal kemiğin sagittal planda en ön ve uç noktası.



6. **Posterior Nasal Spina (PNS):** Palatal kemiğin sagittal planda en arka ve uç noktası.
7. **Pogonion (Pog):** Alt çene kemiğinin çene ucunun en ileri noktası.
8. **Gnation (Gn):** Alt çene kemiğinde simfizinin en ileri ve en alt noktalarının orta noktası.
9. **Menton (Me):** Alt çene kemiğinin çene ucunun en alt noktası.
10. **Gonion (Go):** Alt çene düzlemi ile ramus düzleminin kesişim noktasının alt çeneye yaptığı izdüşümün alt çeneyi kestiği nokta.
11. **Kondilyon (Co):** Kondil başının en üst ve en geri noktası.
12. **Üst Kesici Noktası (Is):** Üst en ileri santral kesici dişin kesici kenarının ucu.
13. **Alt Kesici Noktası (Ii):** Alt en ileri santral kesici dişin kesici kenarının ucu.
14. **Üst Kesicinin Kök Ucu Noktası (Isa):** Üst en ileri santral kesici dişin kesici dişin kökünün en uç noktası.
15. **Alt Kesicinin Kök Ucu Noktası (Iia):** Alt en ileri santral kesici dişin kesici dişin kökünün en uç noktası.
16. **Üst Molar Oklüzal Noktası (Ms):** Üst 1.molar dişin tüberkülleri arasındaki girintinin en iç noktası.
17. **Alt Molar Oklüzal Noktası (Mi):** Alt 1. molar dişin tüberkülleri arasındaki girintinin en iç noktası.
18. **Yumuşak Doku Glabella (G'):** Alnın sagittal düzlemdeki en ileri noktası.
19. **Subnasale (Sn):** Burun ile üst dudağın birleştiği nokta.
20. **Üst Dudak Noktası (Ls):** Üst dudak sınırının en ileri noktası.
21. **Alt Dudak Noktası (Li):** Alt dudak sınırının en ileri noktası.
22. **Üst Dudak Stomiyonu (Ss):** Üst dudak sınırının en alt noktası.
23. **Alt Dudak Stomiyonu (Si):** Alt dudak sınırının en üst noktası.
24. **Yumuşak Doku A Noktası (A'):** Burun ile üst dudak arasındaki en derin nokta.
25. **Yumuşak Doku B noktası (B'):** Alt dudak ile çene ucunun arasındaki en derin nokta.

**26. Yumuşak Doku Pogonion Noktası (Pog')**: Çene ucunun en ileri noktası.



**Şekil 3.12** Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar

### 3.4.3 Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler

**1. Ön Kafa Kaidesi (SN):** Sella ile Nasion noktalarının birleştirilmesiyle elde edilen düzlemdir.

**2. Sella Vertikale Düzlemi:** Sella noktasından SN düzlemine 90°'lik açı ile çizilen düzlemdir.

**3. Okluzal Düzlem (OD):** Büyük azılar ile kesicilerin kapanış fazlalığını birleştiren düzlemdir.

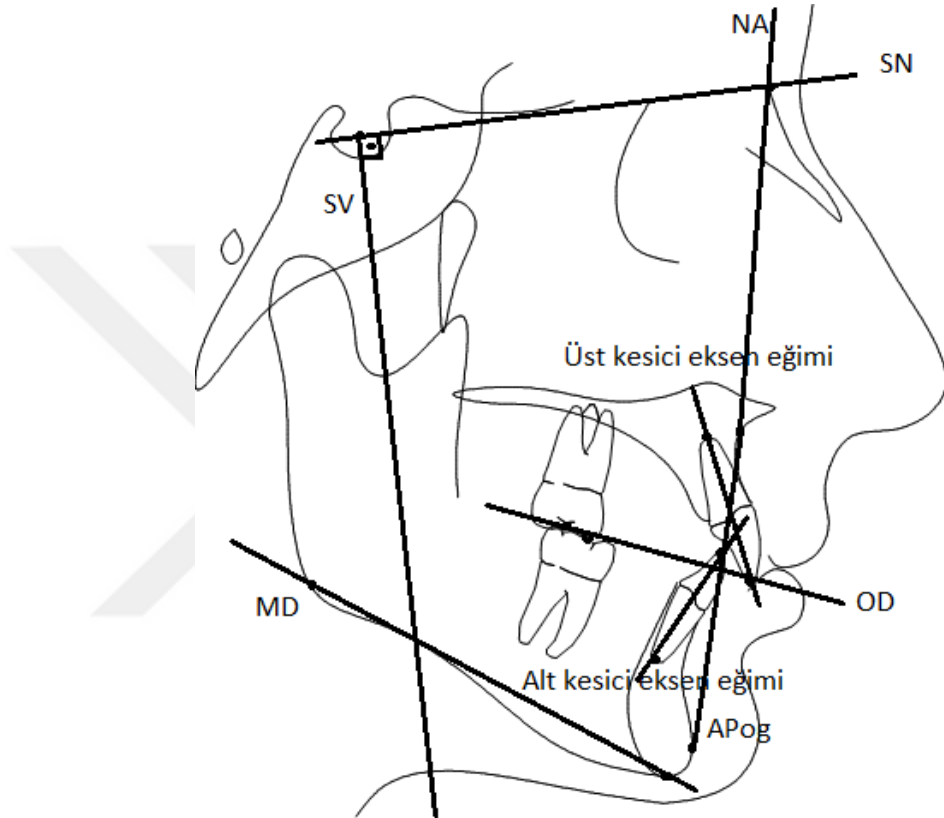
**4. Alt Çene Düzlemi (MD):** Gonion ve Menton noktalarının birleştirilmesiyle elde edilen düzlemdir.

**5. NA Düzlemi:** Nasion ve A noktasının birleştirilmesiyle elde edilen düzlemdir.

**6. APog düzlemi:** A noktası ve sert doku Pogonion noktasının birleştirilmesiyle elde edilen düzlemdir.

**7. Üst Kesici Eksen Eğimi:** Üst en ileri santral kesici dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren düzlemdir.

**9. Alt Kesici Eksen Eğimi:** Alt en ileri santral kesici dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren düzlemdir.



**Şekil 3.13** Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler

### 3.4.4 Çalışmada Kullanılan İskeletsel Ölçümler

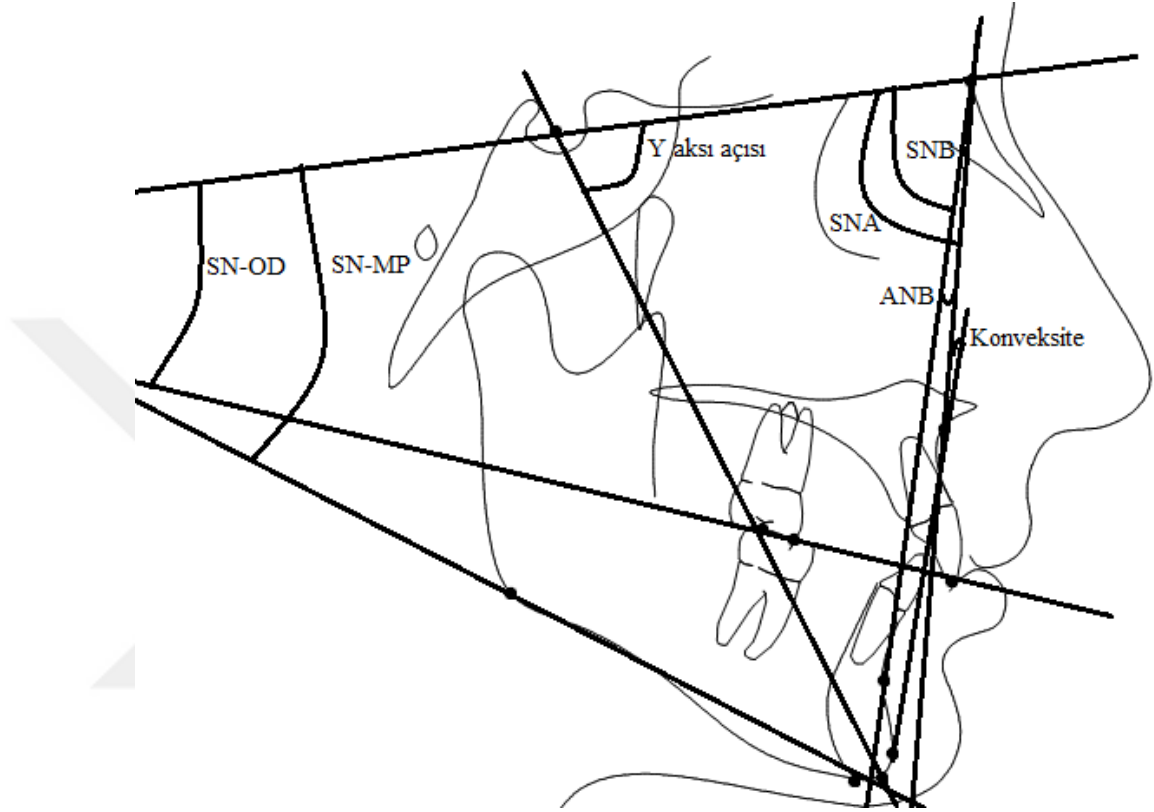
#### 3.4.4.1 Açısal Ölçümler

1. **SNA:** Sella, Nasion ve A noktaları arasında oluşan dar açı.
2. **SNB:** Sella, Nasion ve B noktaları arasında oluşan dar açı.
3. **ANB:** A noktası, Nasion ve B noktaları arasında oluşan dar açı.
4. **SN-GoGn:** SN düzlemi ile Go-Gn arasında oluşan açı.

5. **SN-OD:** SN düzlemi ile Oklüzal Düzlem arasında oluşan açı.

6. **Y aksı açısı:** SN düzlemi ile Sella ve Gnation arasında oluşan açı.

7. **Konveksite:** NA düzlem ile APog düzlemi arasında, yukarı dış tarafta oluşan dar açı



Şekil 3.14 Çalışmada Kullanılan İskeletsel Açısal Ölçümler

#### 3.4.4.2 Boyutsal Ölçümler

1. **Wits:** A noktası ve B noktasının oklüzal düzleme olan dik izdüşümleri arasındaki fark.

2. **Ön Yüz Yüksekliği (N-Me):** Nasion noktasının Menton noktasına olan mesafesi.

3. **Alt Ön Yüz Yüksekliği (ANS-Me):** Anterior Nasal Spina noktasının Menton noktasına olan mesafesi.

**4. Efektif Midfasiyal Uzunluk (Co-A):** A noktasının Kondilyon noktasına mesafesi.

**5. Efektif Mandibular Uzunluk (Co-Gn):** Gnation noktasının Kondilyon noktasına mesafesi.

**6. A-SV:** A noktasının SV eksenine olan mesafesi.

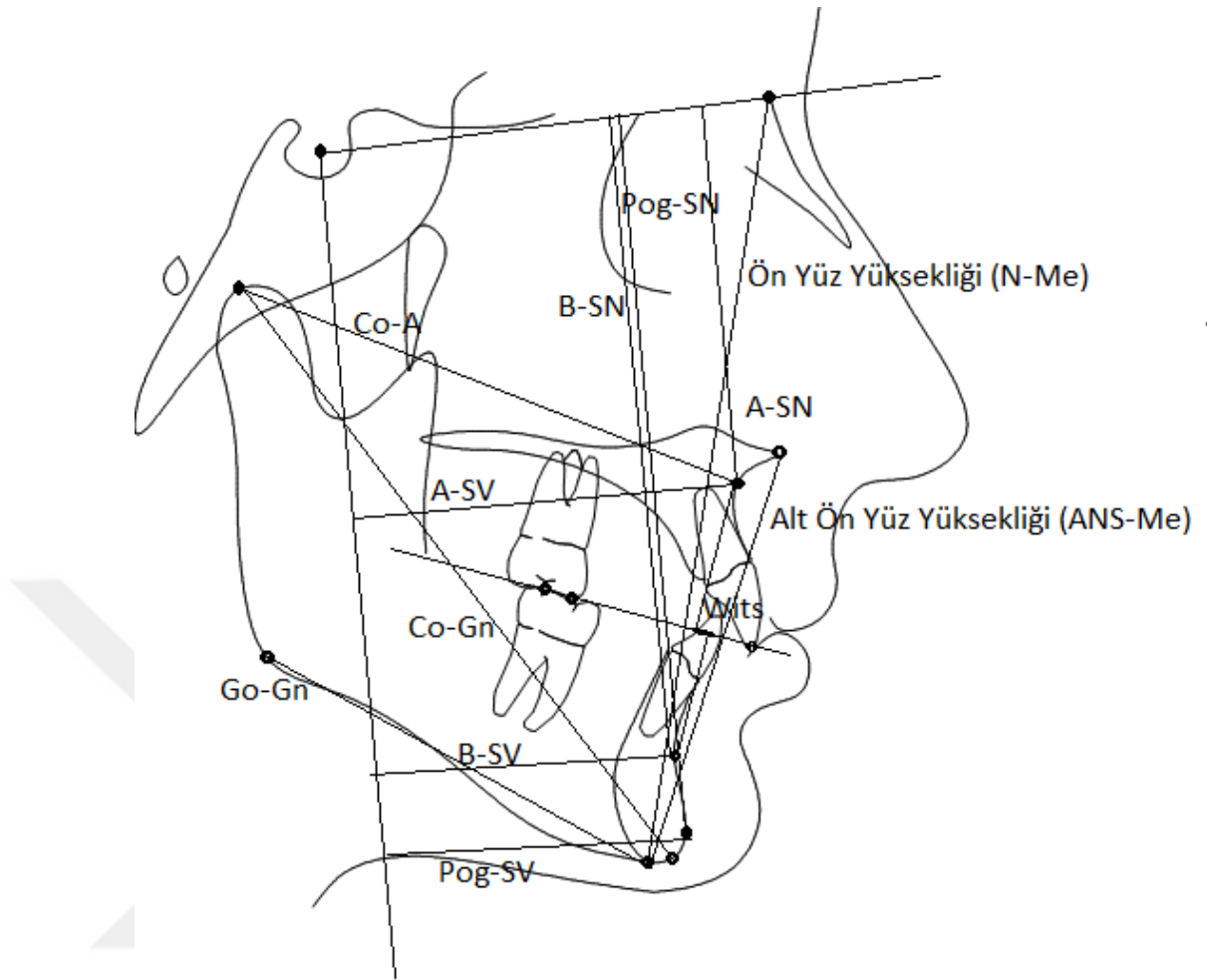
**7. B-SV:** B noktasının SV eksenine olan mesafesi.

**8. Pog-SV:** Pogonion noktasının SV eksenine olan mesafesi.

**9. A-SN:** A noktasının SN eksenine olan mesafesi.

**10. B-SN:** B noktasının SN eksenine olan mesafesi.

**11. Pog-SN:** Pogonion noktasının SN eksenine olan mesafesi.



Şekil 3.15 Çalışmada Kullanılan İskeletsel Boyutsal Ölçümler

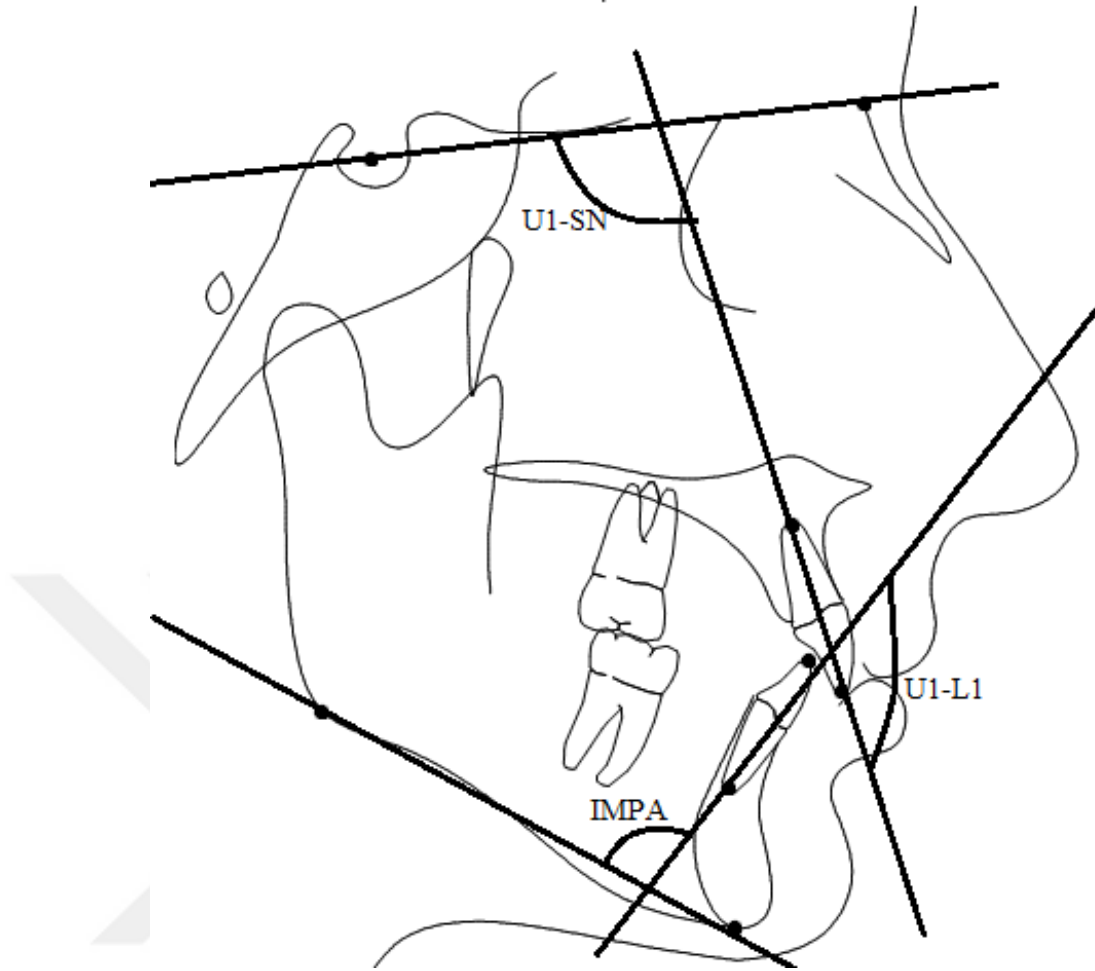
### 3.4.5 Çalışmada Kullanılan Dişsel Ölçümler

#### 3.4.5.1 Açısal Ölçümler

1. **Üst Kesici-SN (U1-SN):** SN düzlemi ile üst kesici eksen eğimi arasında oluşan açı.

2. **Alt Kesici-MD (IMPA):** MD düzlemi ile alt kesici eksen eğimi arasında oluşan açı.

3. **Keserler Arası Açı (U1-L1):** Üst kesici eksen eğimi ile alt kesici eksen eğimi arasında oluşan açı.



Şekil 3.16 Çalışmada Kullanılan Dişsel Açısal Ölçümler

#### 3.4.5.2 Boyutsal Ölçümler

1. **Overjet:** Üst kesici noktası ile alt kesici noktası arasında sagittal yöndeki mesafe.

2. **Overbite:** Üst kesici noktası ile alt kesici noktası arasında vertikal yöndeki mesafe.

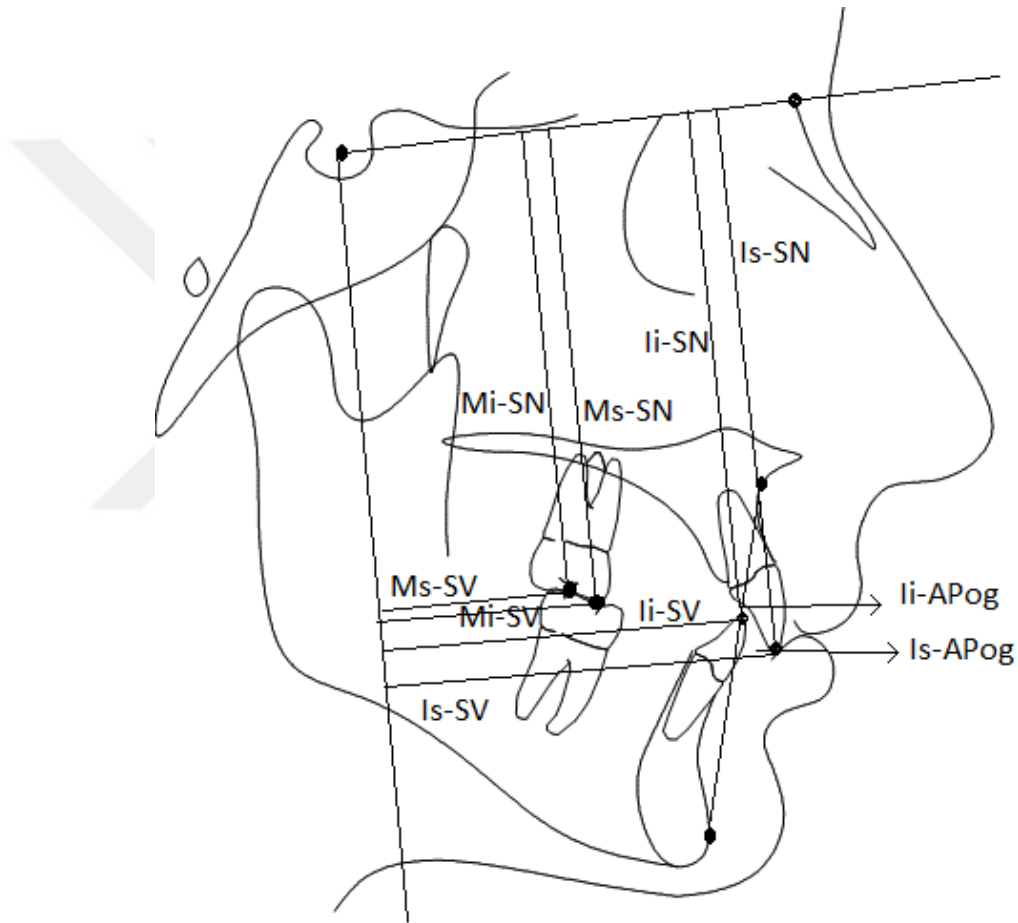
3. **Is-SV Düzlemi:** Üst kesici noktası ile SV düzlemi arasındaki mesafe.

4. **li-SV Düzlemi:** Alt kesici noktası ile SV düzlemi arasındaki mesafe.

5. **Ms-SV Düzlemi:** Üst molar noktası ile SV düzlemi arasındaki mesafe.

6. **Mi-SV Düzlemi:** Alt molar noktası ile SV düzlemi arasındaki mesafe.

7. **Is-SN Düzlemi:** Üst kesici noktası ile SN düzlemi arasındaki mesafe.
8. **li-SN Düzlemi:** Alt kesici noktası ile SN düzlemi arasındaki mesafe.
9. **Ms-SN Düzlemi:** Üst molar noktası ile SN düzlemi arasındaki mesafe.
10. **Mi-SN Düzlemi:** Alt molar noktası ile SN düzlemi arasındaki mesafe.
11. **Alt Kesici Protrüzyonu (li-APog):** Alt kesici noktası ile APog düzlemi arasındaki mesafe.
12. **Üst Kesici Protrüzyonu (Is-APog):** Üst kesici noktası ile APog düzlemi arasındaki mesafe.



Şekil

3.17 Çalışmada Kullanılan Dişsel Boyutsal Ölçümler

### 3.4.6 Çalışmada Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri

#### 3.4.6.1 Açısal Ölçümler

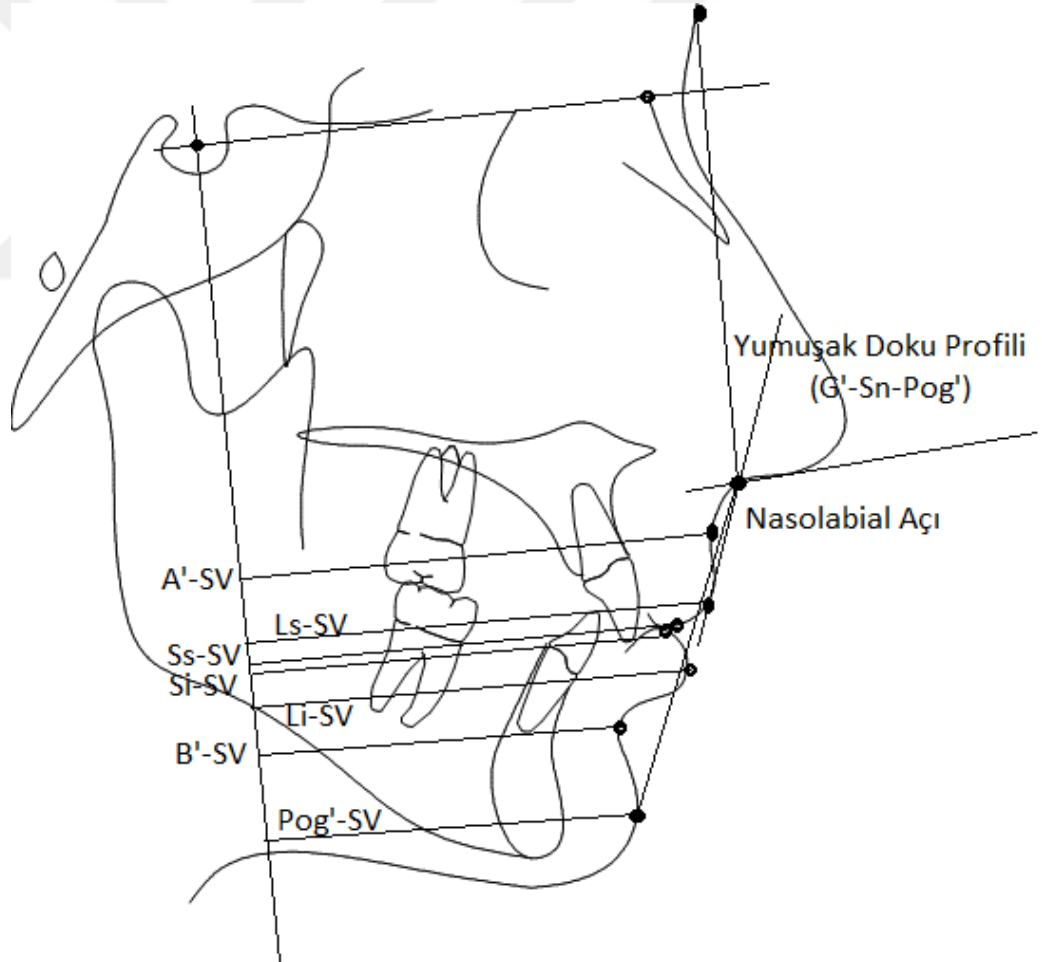
1. **Yumuşak Doku Profili (G'-Sn-Pog'):** Yumuşak Doku Glabella noktası, Subnasale ve Yumuşak Doku Pogonion arasındaki geniş açı.



2. **Nasolabial açığı:** Subnasale ve üst dudak ucu noktalarını birleştiren doğru ile burunun alt kenarına çizilen teğet arasında meydana gelen açı.

### 3.4.6.2 Boyutsal Ölçümler

1. **Ss-SV:** Üst Dudak Stomiyonu ile SV düzlemi arasındaki mesafe.
2. **Si-SV:** Alt Dudak Stomiyonu ile SV düzlemi arasındaki mesafe.
3. **Ls-SV:** Üst Dudak noktası ile SV düzlemi arasındaki mesafe.
4. **Li-SV:** Alt Dudak noktası ile SV düzlemi arasındaki mesafe.
5. **Pog'-SV:** Yumuşak Doku Pogonion noktası ile SV düzlemi arasındaki mesafe.
6. **A'-SV:** Yumuşak Doku A noktası ile SV düzlemi arasındaki mesafe.
7. **B'-SV:** Yumuşak Doku B noktası ile SV düzlemi arasındaki mesafe.



**Şekil 3.18** Çalışmada Kullanılan Yumuşak Doku Açısai ve Boyutsal Ölçümler

### 3.5 İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmamızda maksiller darlıkla karakterize Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip 20 hasta  $\alpha=0,05$   $\beta=0,10$   $(1-\beta)=0,90$  alındığında alındığında her gruba 10 hasta alınmasına karar verilmiş ve testin gücü  $P=0,90129$  bulunmuştur.

İstatistiksel yöntemde çalışmamızda elde edilen veriler SPSS 22,0 programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirildiğinden (Kolmogorov-Smirnov), bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, eşler arası farkın önemlilik testi kullanılmış, verilerin tablolarda aritmetik ortalama, standart sapma şeklinde belirtilip yanılma düzeyi 0,05 olarak alınmıştır

## 4 BULGULAR

### 4.1 Ölçüm Hatasının Belirlenmesi

Sefalometrik ölçümlerin tekrarlanabilirliğine ilişkin metot hatasını değerlendirmek amacıyla, çalışmamızda kullanılan 40 lateral sefalometrik filminden rastgele sayılar tablosu aracılığıyla seçilen 20 adet lateral sefalometrik filmin tüm çizim ve ölçümleri aynı araştırmacı tarafından 1 ay sonra tekrarlanmıştır. İlk ölçümler ile ikinci ölçümler arasındaki farkları değerlendirmek için Houston (83) tarafından önerilen güvenilirlik katsayılarından yararlanılmıştır. Tekrarlanan her bir ölçüm için güvenilirlik katsayısının hesaplanmasında  $1 - (Se^2/St^2)$  formülü kullanılmıştır. Burada  $Se^2$  tesadüfi hatadan kaynaklanan varyansı,  $St^2$  ise her bir ölçümün total varyansını temsil etmektedir. Belirtilen formüle göre elde edilen değerler Tablo 4.1 de verilmiştir.

**Tablo 4.1** Sefalometrik Ölçümlere Ait Tekrarlanma Katsayısı

<b>İskeletsel Açısal-Boyutsal Ölçümler</b>	<b>r</b>
SNA	0,897
SNB	0,950
ANB	0,960
SN-GoGn	0,908
SN-OD	0,910
Y Aksı Açısı	0,898
Konveksite Açısı	0,912
Wits (mm)	0,928
N-Me (mm)	0,970
ANS-Me (mm)	0,968
Co-A (mm)	0,902
Co-Gn (mm)	0,925
A-SV (mm)	0,937
B-SV (mm)	0,960
Pog-SV (mm)	0,972
A-SN (mm)	0,942
B-SN (mm)	0,958
Pog-SN (mm)	0,928
<b>Dişsel Açısal-Boyutsal Ölçümler</b>	
U1-SN	0,916
IMPA	0,914
U1-L1	0,902
Overjet	0,952
Overbite	0,948
Is-SV	0,924
li-SV	0,930
Ms-SV	0,910
Mi-SV	0,925
Is-SN	0,934
li-SN	0,953
Ms-SN	0,944
Mi-SN	0,957
Is-APog	0,927
li-APog	0,931
<b>Yumuşak Dokuya Ait Ölçümler</b>	
G'-Sn-Pog'	0,942
Nasolabial Açığı	0,908
Ss-SV	0,931
Si-SV	0,943
Ls-SV	0,957
Li-SV	0,912
A'-SV	0,908
B'-SV	0,914
Pog'-SV	0,916

## 4.2 Bireylerin Yaşları ile Tedavi Sürelerine Ait Bulgular

Bireylerin yaş ve tedavi takip süreleri bakımından gruplar arası farklılık önemsiz bulunmuştur. Bireylerin tedavi başındaki ortalama kronolojik yaşı ve tedavi-takip süreleri Tablo 4.2 de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2** Bireylerin Yaşları ve Tedavi-Takip Sürelerinin Karşılaştırılması

	TEDAVİ	KONTROL	p
Kronolojik yaş (yıl)	12,2±0,9	12,1±0,8	0,330
Tedavi-takip süresi (ay)	12,1±1,1	12,1±1,1	0,508

\*p<0,05 önemli

## 4.3 Grupların Başlangıç İstatiksel Değerlerinin Karşılaştırılması

### 4.3.1 Başlangıç İskeletsel Ölçümler

Yapılan analiz sonucunda grupların başlangıç iskeletsel açısal-boyutsal ölçümlerinin istatistiksel olarak benzer olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3** Kontrol ve çalışma grubu başlangıç iskeletsel parametrelerinin karşılaştırılması

	Gruplar	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
SNA	KONTROL	81,50	2,18	t=0,84
	ÇALIŞMA	80,43	3,33	P=0,407
SNB	KONTROL	75,41	1,68	t=1,72
	ÇALIŞMA	73,70	2,64	P=0,102
ANB	KONTROL	6,09	1,24	t=0,89
	ÇALIŞMA	6,73	1,89	P=0,384
SN-GoGn	KONTROL	32,54	4,03	t=2,00
	ÇALIŞMA	35,69	2,89	P=0,060
SN-OD	KONTROL	17,72	2,68	t=0,31
	ÇALIŞMA	18,19	3,89	P=0,757
Y aksı açısı	KONTROL	69,63	2,30	t=1,96
	ÇALIŞMA	71,87	2,76	P=0,065
Konveksite	KONTROL	10,24	3,79	t=0,50
	ÇALIŞMA	11,28	5,36	P=0,623
Wits (mm)	KONTROL	3,99	1,25	t=1,71
	ÇALIŞMA	5,08	1,56	P=0,103
N-Me (mm)	KONTROL	109,61	6,55	t=0,24
	ÇALIŞMA	110,25	6,65	P=0,834
ANS-Me (mm)	KONTROL	63,90	4,26	t=0,21
	ÇALIŞMA	63,47	4,76	P=0,831
Co-A (mm)	KONTROL	80,47	2,73	t=0,56
	ÇALIŞMA	81,08	2,10	P=0,583
Co-Gn (mm)	KONTROL	107,00	6,04	t=1,30
	ÇALIŞMA	106,99	5,13	P=0,209
A-SV (mm)	KONTROL	54,98	2,34	t=1,26
	ÇALIŞMA	53,39	3,05	P=0,221
B-SV (mm)	KONTROL	41,07	2,25	t=1,22
	ÇALIŞMA	38,99	4,68	P=0,237
Pog-SV (mm)	KONTROL	40,16	2,54	t=1,73
	ÇALIŞMA	37,94	5,12	P=0,101
A-SN (mm)	KONTROL	49,87	5,37	t=1,49
	ÇALIŞMA	53,53	3,99	P=0,152
B-SN (mm)	KONTROL	80,72	11,59	t=1,11
	ÇALIŞMA	86,83	5,70	P=0,279
Pog-SN (mm)	KONTROL	94,30	6,37	t=1,11
	ÇALIŞMA	97,12	4,78	P=0,279

\*p<0,05 önemli

#### 4.3.2 Başlangıç Dişsel Ölçümler

Gruplar arasındaki başlangıçtaki dişsel değerlerin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve bulgular değerlendirildiğinde başlangıç ölçümleri arasında gruplar arası fark bulunmamıştır (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4** Kontrol ve çalışma grubu başlangıç dişsel parametrelerinin karşılaştırılması

	Gruplar	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
U1SN	KONTROL	103,69	3,18	t=0,80
	ÇALIŞMA	105,04	4,21	P=0,430
IMPA	KONTROL	91,79	4,44	t=0,38
	ÇALIŞMA	92,54	4,28	P=0,705
U1L1	KONTROL	129,50	5,69	t=1,37
	ÇALIŞMA	125,73	6,57	P=0,187
Over jet	KONTROL	7,72	2,25	t=1,05
	ÇALIŞMA	8,87	2,63	P=0,308
Over bite	KONTROL	4,21	1,42	t=0,80
	ÇALIŞMA	3,57	2,08	P=0,430
IsSV	KONTROL	55,77	2,23	t=0,26
	ÇALIŞMA	55,35	4,48	P=0,795
IiSV	KONTROL	49,85	2,84	t=0,61
	ÇALIŞMA	48,89	3,97	P=0,545
MsSV	KONTROL	24,41	1,91	t=0,10
	ÇALIŞMA	24,53	2,92	P=0,916
MiSV	KONTROL	24,02	2,80	t=0,15
	ÇALIŞMA	23,79	3,82	P=0,879
IsSN	KONTROL	72,42	3,59	t=2,06
	ÇALIŞMA	75,98	4,12	P=0,054
IiSN	KONTROL	66,21	3,18	t=1,92
	ÇALIŞMA	69,21	3,76	P=0,070
MsSN	KONTROL	60,86	3,81	t=1,77
	ÇALIŞMA	64,89	6,11	P=0,093
MiSN	KONTROL	60,77	3,88	t=1,56
	ÇALIŞMA	64,30	5,99	P=0,135
IsAPog	KONTROL	7,59	1,89	t=0,92
	ÇALIŞMA	8,46	2,28	P=0,366
IiAPog	KONTROL	-,19	2,13	t=0,37
	ÇALIŞMA	-0,57	2,44	P=0,715

\*p<0,05 önemli

### 4.3.3 Başlangıç Yumuşak Doku Ölçümleri

Gruplar arasındaki başlangıç yumuşak doku ölçümleri karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve bulgular değerlendirildiğinde başlangıç ölçümleri arasında gruplar arası fark bulunmamıştır (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5** Kontrol ve çalışma grubu başlangıç yumuşak doku parametrelerinin karşılaştırılması

	Gruplar	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
G'SnPog'	KONTROL	158,80	3,65	t=0,55
	ÇALIŞMA	159,85	4,67	P=0,583
Nasolabial	KONTROL	116,16	7,46	t=1,35
	ÇALIŞMA	111,03	9,36	P=0,192
SsSV	KONTROL	64,27	3,03	t=1,23
	ÇALIŞMA	62,12	4,55	P=0,231
SiSV	KONTROL	59,20	4,10	t=0,63
	ÇALIŞMA	58,07	3,85	P=0,535
LsSV	KONTROL	68,66	2,98	t=0,78
	ÇALIŞMA	67,26	4,83	P=0,444
LiSV	KONTROL	61,73	3,72	t=1,06
	ÇALIŞMA	59,67	4,87	P=0,301
Y'SV	KONTROL	67,69	2,48	t=1,07
	ÇALIŞMA	66,17	3,74	P=0,297
B'SV	KONTROL	52,17	2,84	t=0,47
	ÇALIŞMA	53,08	5,32	P=0,642
Pog'SV	KONTROL	51,16	3,67	t=0,75
	ÇALIŞMA	49,49	5,95	P=0,458

\*p<0,05 önemli

#### 4.4 Çalışma Grubunda Meydana Gelen Değişimler

##### 4.4.1 Tedavi Süresince İskeletsel Ölçümlerde Meydana Gelen Değişiklikler

Çalışma grubunda 12 aylık tedavi sonunda SNA, Y Aksı, SN-GoGn, SN-OD açıları ve Co-A, A-SV boyutu haricindeki diğer ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0,05).

Tedavi sonunda SNA açısı azalmıştır ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

SNB açısında anlamlı derecede artış olurken ANB ve Konveksite açısında anlamlı derecede azalma gözlenmiştir. Wits analizinde anlamlı azalma gözlenirken Co-Gn mesafesinde anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Tedavi süresince iskeletsel açısal-boyutsal ölçümlerde meydana gelen değişiklikler Tablo 4.6 da sunulmuştur.



**Tablo 4.6** Çalışma grubu iskeletsel parametrelerin grup içi karşılaştırılması

		Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
SNA	T0	80,43	3,33	t=0,77
	T1	80,34	3,36	P=0,461
SNB	T0	73,70	2,64	t=6,16
	T1	77,39	3,28	P=0,001*
ANB	T0	6,73	1,89	t=7,14
	T1	2,85	2,21	P=0,001*
SN-GoGn	T0	35,69	3,16	t=0,42
	T1	35,37	2,89	P=0,679
SN-OD	T0	18,19	3,89	t=0,11
	T1	18,05	4,55	P=0,909
Y aksı açısı	T0	71,87	2,76	t=0,97
	T1	71,32	2,93	P=0,355
Konveksite	T0	11,28	5,36	t=5,90
	T1	4,99	6,21	P=0,001*
Wits (mm)	T0	5,08	1,56	t=6,13
	T1	0,32	1,74	P=0,001*
N-Me (mm)	T0	110,25	6,65	t=3,50
	T1	114,70	7,19	P=0,007*
ANS-Me (mm)	T0	63,47	4,76	t=3,72
	T1	66,27	5,06	P=0,005*
Co-A (mm)	T0	81,08	2,10	t=1,39
	T1	80,62	1,74	P=0,197
Co-Gn (mm)	T0	106,99	5,13	t=3,49
	T1	113,72	8,34	P=0,007*
A-SV (mm)	T0	54,44	3,04	t=4,03
	T1	53,38	3,05	P=0,003*
B-SV (mm)	T0	38,99	4,68	t=3,38
	T1	42,10	5,68	P=0,008*
Pog-SV (mm)	T0	37,94	5,12	t=3,24
	T1	41,17	6,61	P=0,010*
A-SN (mm)	T0	53,53	3,99	t=2,82
	T1	54,39	3,69	P=0,020*
B-SN (mm)	T0	86,83	5,70	t=6,60
	T1	91,98	5,05	P=0,001*
Pog-SN (mm)	T0	97,12	4,78	t=9,22
	T1	102,01	5,21	P=0,001*

\*p&lt;0,05 önemli

#### 4.4.2 Tedavi Süresince Dişsel Ölçümlerde Meydana Gelen Değişiklikler

Tedavi edilen grubun dişsel ölçümlerinde U1-SN, Is-SV, Ms-SV, IsAPog değerleri haricindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ( $p<0,05$ ). Overjet miktarında tedavi ile birlikte 5,69 mm gibi belirgin bir azalma ölçülürken, alt keser uzun aksı ile mandibular düzlem arasındaki açıda (IMPA) 2,53° artış görülmüştür. Alt birinci büyük azı ise SV düzlemine göre 3,91 mm mesiale doğru hareket etmiştir (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7** Çalışma grubu dişsel parametrelerin grup içi karşılaştırılması

		Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
U1-SN	T0	105,04	4,21	t=0,43
	T1	104,65	4,35	P=0,674
IMPA	T0	92,54	4,28	t=4,72
	T1	95,07	3,64	P=0,002*
U1-L1	T0	125,73	6,57	t=2,79
	T1	122,61	6,08	P=0,021*
Over jet	T0	8,87	2,63	t=5,47
	T1	3,18	2,67	P=0,001*
Over bite	T0	3,57	2,08	t=5,76
	T1	0,15	2,68	P=0,001*
Is-SV (mm)	T0	55,35	4,48	t=0,01
	T1	55,31	4,64	P=0,998
li-SV (mm)	T0	48,89	3,97	t=3,17
	T1	51,76	4,45	P=0,011*
Ms-SV (mm)	T0	24,67	2,96	t=0,99
	T1	24,53	2,92	P=0,345
Mi-SV (mm)	T0	23,79	3,82	t=4,66
	T1	27,70	3,24	P=0,001*
Is-SN (mm)	T0	75,98	4,12	t=2,86
	T1	76,39	3,98	P=0,019*
li-SN (mm)	T0	69,21	3,76	t=8,16
	T1	75,07	4,02	P=0,001*
Ms-SN (mm)	T0	64,89	6,11	t=4,22
	T1	67,12	6,54	P=0,002*
Mi-SN (mm)	T0	64,30	5,99	t=4,96
	T1	70,03	6,82	P=0,001*
Is-APog	T0	8,46	2,28	t=1,86
	T1	7,12	3,26	P=0,096
li-APog	T0	-0,57	2,44	t=5,71
	T1	3,29	2,07	P=0,001*

\*p&lt;0,05 önemli

#### 4.4.3 Tedavi Süresince Yumuşak Doku Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişiklikler

Tedavi edilen grubun yumuşak dokuya ait ölçümlerinde üst dudak stomiyonun SV düzlemi ile olan mesafesi haricindeki değişiklikler anlamlı olarak farklı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Yumuşak doku profilini gösteren G'-Sn-Pog' açısında anlamlı derecede artış gözlenirken nasolabial açıda anlamlı derecede azalma gözlenmiştir (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8** Çalışma grubu yumuşak doku parametrelerinin grup içi karşılaştırılması

		Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
G'-Sn-Pog'	T0	159,85	4,67	t=4,44
	T1	164,40	5,56	P=0,002*
Nasolabial açığı	T0	111,03	9,36	t=2,05
	T1	107,41	8,86	P=0,007*
Ss-SV	T0	62,12	4,55	t=1,39
	T1	62,76	4,10	P=0,197
Si-SV	T0	58,07	3,85	t=3,28
	T1	60,42	4,16	P=0,009*
Ls-SV	T0	67,26	4,83	t=2,49
	T1	68,71	4,13	P=0,034*
Li-SV	T0	59,67	4,87	t=4,11
	T1	63,30	5,02	P=0,003*
Y'-SV	T0	66,17	3,74	t=2,90
	T1	67,17	3,37	P=0,017*
B'-SV	T0	49,41	4,21	t=3,47
	T1	53,08	5,32	P=0,007*
Pog'-SV	T0	49,49	5,95	t=2,86
	T1	52,36	7,16	P=0,019*

\*p<0,05 önemli

#### 4.5 Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişimler

##### 4.5.1 Takip Süresince İskeletsel Ölçümlerde Meydana Gelen Değişiklikler

Kontrol grubunda gözlem süresince (ort.=12 ay) SNA ve SNB açılarında ve A-SV, B-SV, Pog-SV, A-SN, B-SN boyutlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ( $p<0,05$ ), diğer ölçümlerdeki değişiklikler anlamlı bulunmamıştır (Tablo 4.9).

**Tablo 4.9** Kontrol grubu iskeletsel parametrelerin grup içi karşılaştırılması

		Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
SNA	T0	81,50	2,18	t=5,29
	T1	81,89	2,17	P=0,001*
SNB	T0	75,41	1,68	t=3,06
	T1	75,71	1,61	P=0,013*
ANB	T0	6,09	1,24	t=0,95
	T1	6,20	1,19	P=0,364
SN-GoGn	T0	32,54	4,00	t=0,03
	T1	32,52	4,03	P=0,973
SN-OD	T0	17,72	2,68	t=1,97
	T1	16,52	3,01	P=0,080
Y aksı açısı	T0	69,63	2,30	t=1,82
	T1	69,29	2,08	P=0,101
Konveksite	T0	10,24	3,79	t=0,38
	T1	10,06	3,68	P=0,710
Wits (mm)	T0	3,99	1,25	t=1,11
	T1	4,54	1,44	P=0,294
N-Me (mm)	T0	109,61	6,55	t=0,36
	T1	109,78	6,95	P=0,722
ANS-Me (mm)	T0	63,90	4,26	t=0,30
	T1	64,01	4,79	P=0,769
Co-A (mm)	T0	80,47	2,73	t=1,39
	T1	81,73	3,05	P=0,196
Co-Gn (mm)	T0	107,00	6,04	t=1,79
	T1	108,44	5,42	P=0,106
A-SV (mm)	T0	54,98	2,34	t=2,71
	T1	55,57	2,44	P=0,024*
B-SV (mm)	T0	41,07	2,25	t=2,78
	T1	41,83	2,76	P=0,026*
Pog-SV (mm)	T0	40,16	2,54	t=2,96
	T1	40,99	2,96	P=0,016*
A-SN (mm)	T0	49,87	5,37	t=2,92
	T1	50,59	5,08	P=0,017*
B-SN (mm)	T0	80,72	11,59	t=2,52
	T1	81,51	11,05	P=0,033*
Pog-SN (mm)	T0	94,30	6,37	t=1,80
	T1	97,37	7,27	P=0,104

\*p<0,05 önemli

#### 4.5.2 Takip Süresince Dişsel Ölçümlerde Meydana Gelen Değişiklikler

Kontrol grubundaki bireylerin gözlem başı ve sonu dişsel ölçümleri karşılaştırıldığında üst kesici dişlerin uzun eksenleri ile SN düzlemi arasında kalan açı (U1-SN) anlamlı olarak artış göstermiştir. Boyutsal ölçümlerden Is-SV, li-SV, Ms-SV, Mi-SV, Is-SN, li-SN, Ms-SN, Mi-SN değerlerinde de anlamlı olarak artış görülmüştür ( $p<0,05$ ). Diğer ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 4.10).

**Tablo 4.10** Kontrol grubu dişsel parametrelerin grup içi karşılaştırılması

		Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
U1-SN	T0	103,69	3,18	t=3,67
	T1	104,39	3,65	P=0,005*
IMPA	T0	91,79	4,44	t=1,42
	T1	92,25	4,43	P=0,189
U1-L1	T0	129,50	5,69	t=1,62
	T1	128,71	6,59	P=0,138
Over jet	T0	7,72	2,25	t=0,30
	T1	7,63	1,67	P=0,764
Over bite	T0	4,21	1,42	t=1,61
	T1	4,61	1,74	P=0,141
Is-SV (mm)	T0	55,77	2,23	t=2,92
	T1	56,25	2,28	P=0,017*
li-SV (mm)	T0	49,85	2,84	t=2,80
	T1	50,46	3,08	P=0,021*
Ms-SV (mm)	T0	24,41	1,91	t=3,45
	T1	25,73	2,68	P=0,007*
Mi-SV (mm)	T0	24,02	2,80	t=1,93
	T1	24,87	3,12	P=0,086
Is-SN (mm)	T0	72,42	3,59	t=2,66
	T1	73,36	4,18	P=0,026*
li-SN (mm)	T0	66,21	3,18	t=3,72
	T1	67,21	3,80	P=0,005*
Ms-SN (mm)	T0	60,86	3,81	t=3,60
	T1	62,60	3,67	P=0,006*
Mi-SN (mm)	T0	60,77	3,88	t=3,46
	T1	62,42	3,84	P=0,007*
IsAPog	T0	7,59	1,89	t=1,12
	T1	7,39	2,12	P=0,289
liAPog	T0	-0,19	2,13	t=1,25
	T1	0,08	2,47	P=0,241

\*p&lt;0,05 önemli

### 4.5.3 Takip Süresince Yumuşak Doku Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişiklikler

Kontrol grubuna ait bireylerin gözlem başı ve sonu yumuşak doku ölçümlerinin değerlendirildiğinde Ss-SV, Ls-SV, Pog'-SV değerlerindeki değişimler anlamlı olarak farklı bulunurken ( $p<0,05$ ), diğer ölçümler yönünden herhangi bir fark bulunamamıştır (Tablo 4.11).

**Tablo 4.11** Kontrol Grubu Yumuşak Doku Parametrelerin Grup İçi Karşılaştırılması

		Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
G'-Sn-Pog'	T0	158,80	3,65	t=1,79
	T1	159,30	3,35	P=0,107
Nasolabial açı	T0	116,16	7,46	t=1,58
	T1	113,33	7,02	P=0,148
Ss-SV	T0	64,27	3,03	t=2,93
	T1	65,11	2,91	P=0,017*
Si-SV	T0	59,20	4,10	t=0,97
	T1	59,58	4,24	P=0,354
Ls-SV	T0	68,66	2,98	t=2,63
	T1	69,89	2,65	P=0,027*
Li-SV	T0	61,73	3,72	t=2,03
	T1	62,35	4,18	P=0,072
Y'-SV	T0	67,69	2,48	t=1,68
	T1	68,26	2,60	P=0,127
B'-SV	T0	51,08	2,92	t=5,85
	T1	52,17	2,84	P=0,001*
Pog'-SV	T0	51,16	3,67	t=3,85
	T1	52,39	3,38	P=0,004*

\* $p<0,05$  önemli

### 4.6 Tedavi-Takip Sonunda Meydana Gelen Değişikliklerin Fark Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

#### 4.6.1 İskeletsel Ölçümlerin Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

Y aksı, SN-GoGn, SN-OD açıları ve Co-A, A-SV, A-SN, Pog-SN boyurları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Diğer ölçümlere ait fark değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.12).

**Tablo 4.12** İskeletsel parametrelerin fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		T1-T0 Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
SNA	KONTROL	-0,39	0,23	t=3,47
	ÇALIŞMA	0,09	0,36	P=0,001*
SNB	KONTROL	-0,30	0,30	t=5,58
	ÇALIŞMA	-3,69	1,89	P=0,001*
ANB	KONTROL	-0,11	0,36	t=7,18
	ÇALIŞMA	3,88	1,71	P=0,001*
SN-GoGn	KONTROL	-0,02	0,90	t=0,37
	ÇALIŞMA	-0,32	2,07	P=0,710
SN-OD	KONTROL	1,20	1,92	t=0,79
	ÇALIŞMA	0,14	3,75	P=0,437
Y aksı açısı	KONTROL	0,34	0,58	t=0,35
	ÇALIŞMA	0,55	1,78	P=0,728
Konveksite	KONTROL	0,18	1,48	t=4,86
	ÇALIŞMA	6,29	3,68	P=0,001*
Wits (mm)	KONTROL	-0,55	1,56	t=5,77
	ÇALIŞMA	4,76	2,45	P=0,001*
N-Me (mm)	KONTROL	-0,17	1,46	t=3,16
	ÇALIŞMA	-4,45	4,02	P=0,005*
ANS-Me (mm)	KONTROL	-0,11	1,15	t=3,22
	ÇALIŞMA	-2,80	2,38	P=0,005*
Co-A (mm)	KONTROL	-1,26	2,85	t=1,78
	ÇALIŞMA	0,45	1,02	P=0,091
Co-Gn (mm)	KONTROL	-1,44	2,53	t=2,53
	ÇALIŞMA	-6,73	6,08	P=0,021*
A-SV (mm)	KONTROL	-0,59	0,69	t=1,34
	ÇALIŞMA	-1,05	0,82	P=0,194
B-SV (mm)	KONTROL	-0,75	0,85	t=2,45
	ÇALIŞMA	-3,11	2,91	P=0,024*
Pog-SV (mm)	KONTROL	-0,83	0,88	t=2,31
	ÇALIŞMA	-3,22	3,14	P=0,033*
A-SN (mm)	KONTROL	-0,72	0,77	t=0,36
	ÇALIŞMA	-0,86	0,96	P=0,718
B-SN (mm)	KONTROL	-0,78	0,98	t=5,19
	ÇALIŞMA	-5,15	2,46	P=0,001*
Pog-SN (mm)	KONTROL	-3,07	5,37	t=1,02
	ÇALIŞMA	-4,89	1,67	P=0,320

\*p<0,05 önemli

#### 4.6.2 Dişsel Ölçümlerin Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

Dişsel ölçümlerde, gruplar arası tedavi-takip başı ve sonu arasındaki farklar karşılaştırıldığında U1-SN, U1-L1, Is-SV, Is-SN, Ms-SN, IsAPog değerleri dışındaki ölçümler istatistiksel olarak ( $p<0,05$ ) anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.13).

**Tablo 4.13** Dişsel parametrelerin fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		T1-T0 Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
U1-SN	KONTROL	-0,70	0,60	t=1,18
	ÇALIŞMA	0,39	2,84	P=0,251
IMPA	KONTROL	-0,46	1,02	t=3,06
	ÇALIŞMA	-2,53	1,87	P=0,007*
U1-L1	KONTROL	0,79	1,53	t=1,91
	ÇALIŞMA	3,12	3,53	P=0,072
Over jet	KONTROL	0,09	0,93	t=5,18
	ÇALIŞMA	5,69	3,28	P=0,001*
Over bite	KONTROL	-0,40	0,78	t=5,93
	ÇALIŞMA	3,42	1,87	P=0,001*
Is-SV (mm)	KONTROL	-0,48	0,52	t=1,26
	ÇALIŞMA	0,04	1,08	P=0,221
Ii-SV (mm)	KONTROL	-0,61	0,69	t=2,42
	ÇALIŞMA	-2,86	2,85	P=0,026*
Ms-SV (mm)	KONTROL	-1,31	1,20	t=2,91
	ÇALIŞMA	-0,13	0,43	P=0,009*
Mi-SV (mm)	KONTROL	-0,84	1,38	t=3,24
	ÇALIŞMA	-3,91	2,65	P=0,005*
Is-SN (mm)	KONTROL	-0,94	1,12	t=1,40
	ÇALIŞMA	-0,40	0,45	P=0,178
Ii-SN (mm)	KONTROL	-1,00	0,85	t=6,32
	ÇALIŞMA	-5,86	2,27	P=0,001*
Ms-SN (mm)	KONTROL	-1,74	1,53	t=0,67
	ÇALIŞMA	-2,22	1,66	P=0,511
Mi-SN (mm)	KONTROL	-1,65	1,51	t=3,25
	ÇALIŞMA	-5,72	3,64	P=0,004*
IsAPog	KONTROL	0,20	0,56	t=1,53
	ÇALIŞMA	1,34	2,27	P=0,142
IiAPog	KONTROL	-0,27	0,67	t=5,06
	ÇALIŞMA	-3,86	2,13	P=0,001*

\*p<0,05 önemli

#### 4.6.3 Yumuşak Doku Ölçümlerinin Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Yumuşak dokuya ait ölçümlerde, gruplar arası tedavi-takip başı ve sonu arasındaki farklar karşılaştırıldığında nasolabial açı, Ss-SV, Ls-SV, A'-SV ve Pog'-SV değerleri dışındaki ölçümler istatistiksel olarak (p<0,05) anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.14).



**Tablo 4.14** Yumuşak doku parametrelerinin fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		T1-T0 Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
G'-Sn-Pog'	KONTROL	-0,50	0,88	t=3,81
	ÇALIŞMA	-4,55	3,23	P=0,001*
Nasolabial açı	KONTROL	2,83	5,66	t=0,31
	ÇALIŞMA	3,62	5,58	P=0,757
Ss-SV	KONTROL	-0,84	0,90	t=0,38
	ÇALIŞMA	-0,63	1,44	P=0,707
Si-SV	KONTROL	-0,38	1,22	t=2,41
	ÇALIŞMA	-2,34	2,26	P=0,026*
Ls-SV	KONTROL	-1,22	1,47	t=0,30
	ÇALIŞMA	-1,45	1,84	P=0,765
Li-SV	KONTROL	-0,61	0,95	t=3,23
	ÇALIŞMA	-3,63	2,79	P=0,005*
A'-SV	KONTROL	-0,57	1,07	t=0,88
	ÇALIŞMA	-1,00	1,08	P=0,387
B'-SV	KONTROL	-1,09	0,59	t=2,39
	ÇALIŞMA	-3,66	3,33	P=0,028*
Pog'-SV	KONTROL	-1,22	1,00	t=1,56
	ÇALIŞMA	-2,87	3,16	P=0,135

\*p<0,05 önemli

## 5 TARTIŞMA

Bu çalışmada, fonksiyonel tedavi etkinliğinin değerlendirilebilmesi için çalışmaya dahil edilen bireylerin kontrol ve tedavi başında alt çene geriliğine bağlı maksiller darlıkla karakterize Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip olmalarına, overjet, overbite ile yüz iskeletinin sagittal ve vertikal yön ilişkilerinin mümkün olduğunca benzer olmasına dikkat edilmiştir. Maksiller darlığı tedavi etmek için kullanılan bonded rapid maksiller ekspansiyon apareyini modifiye ederek üst çeneyi genişletirken aynı zamanda mandibulayı da önde konumlandırmak hedeflenmiştir. Modifiye RME apareyi ile ekspansiyon sağlandıktan sonra retansiyon için daha konforlu ve hijyenik olan modifiye Hawley pekiştirme plağı uygulanan 10 hasta çalışma grubunu ve hiçbir tedavi görmeden takip edilen 10 hasta da kontrol grubunu oluşturmuştur.

Aelbers ve Dermaut fonksiyonel apareyler üzerinde yaptıkları derlemelerinde, cinsiyet farkının tedavi sonucu açısından etkili olduğunun saptandığı çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğunu belirtmişlerdir (84). Çalışmamıza dahil edilen erkek bireyler modifiye Hawley apareyini düzenli kullanmadıklarından çalışma dışında tutulmuşlardır. Çalışma grubu 10 bayan hasta üzerinden değerlendirileceği için kontrol grubunu çalışma grubuyla homojen tutmak için kontrol grubuna da 10 bayan hasta dahil edilmiştir.

Günümüzde Sınıf II maloklüzyonların tedavi zamanlaması üzerinde temel olarak iki görüş mevcuttur. İlk görüşte; ergenlik öncesi dönemde (8-11 yaş) tedaviye başlanması tavsiye edilir. İlk aşamada tedavi amacı; molar dişlerin distal kapanışını, overjet-overbite ilişkisini düzeltmek ve keser dişlerin sıralanmasını sağlamakla sınırlıdır. Ergenlik döneminde (12-15 yaş) yapılan ikinci aşamada ise kapsamlı tedaviye geçilir. İkinci görüş ise tedaviye ergenlik yıllarında başlayıp tamamlamak şeklindedir (85).

Fonksiyonel tedavilerin zamanlaması değerlendirildiğinde dikkate alınan bir diğer konu ise büyüme atılımıdır. Mandibular yetersizliğin fonksiyonel tedavisi kondil kıkırdağının biyolojik cevabına bağlıdır (86, 87). Fonksiyonel apareylerde en fazla etki, hastanın büyüme atılımının en fazla olduğu dönemde tedavi edildiğinde elde edilmektedir (28). Malmgren ve ark.

Bass apareyi ile büyüme atılımında tedavi edilen erkeklerde, büyüme atılımının öncesinde tedavi edilenlere göre daha fazla iskeletsel etki görüldüğünü belirtmiştir (86).

Cohen (88), fonksiyonel tedavinin pubertal gelişimin peak noktasına gelmeden başlanması gerektiğini, böylece bunu takip eden hızlı gelişim periyodundan yararlanılabileceğini belirtmiştir. Björk de (89), fonksiyonel apareylerin etkinliğinin hastanın yaşı arttıkça azaldığını belirtmiştir. Fonksiyonel ortopedik tedavi için optimum tedavi zamanı, pubertal peak zamanı ya da çok az sonrasındır. Erken dönem tedavisi ile kıyaslandığında daha fazla iskeletsel etki, total alt çene uzunluğu ve ramus yüksekliğinde daha fazla artış, efektif kondiler gelişimde daha fazla posteriora yönelim elde edilmektedir (28).

Williams büyüme atılımının belirlenmesinde, el-bilek filmlerinden yararlanmanın vücudun ve yüzün büyüme atılımının aynı dönemde gerçekleşmesi sebebiyle en güvenilir yöntem olduğunu bildirmiştir (90). Çalışmamızda bireylerin büyüme atılımı içerisinde olup olmadıkları el-bilek filmleri kullanılarak belirlenmiş, iskeletsel olgunlaşma Grave ve Brown tarafından tanımlanan metoda göre belirlenmiştir. Grave ve Brown'a göre sesamoid kemiğin kalsifikasyonu (S aşaması) ve 3. parmağın orta falanksının epifizinin diafizini şapka şeklinde örtmesi (MP3 cap aşaması), kızlarda ve erkeklerde büyüme atılımının yüksek olduğu dönemle çakışmaktadır. Bu sebepten dolayı çalışma ve kontrol grupları oluşturulurken, büyüme gelişim faktörünün sonuçlarımızı etkilememesi için her iki gruptaki bireylerin kemik yaşlarının birbirine benzer olmasına dikkat edilmiştir.

Aktivatörle yapılan fonksiyonel tedavi süresi, literatürde farklı araştırmacılara göre 6-32 ay arasında değişkenlik göstermektedir (48, 84, 91, 92). Panherz (93) ve Aggarwal (94) yapmış oldukları çalışmalarda fonksiyonel aparey tedavisinde, mandibuladaki pozisyon değişikliğinin tedavinin 3. ayında gözlendiğini belirtmişlerdir.

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu çocukların, Twin blok apareyi ile yapılan tedavilerinde 6 ay boyunca masseter ve anterior temporal kasların aktiviteleri yüzey elektrot yöntemi ile değerlendirilmiş, kayıtlar; istirahat, maksimum ısırma

ve yutkunma sırasında alınmıştır. Artmış elektromiyografik aktivitenin kasların gerilmesi sonucu olduğu, apareyin kuvvetinin kas gerilme refleksi ile meydana geldiğini ve kasların viskoelastik özelliğinin etkili olmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları fonksiyonel apareylerin tüm gün kullanılması gerektiğini ve böylece nöromusküler adaptasyon ile maksimum tedavi edici etkinin sağlanabileceğini desteklemektedir (94).

Fonksiyonel tedavilerde bireyin apareyi gün içerisinde kullanma süresi de tedavinin başarısını önemli ölçüde etkilemektedir (48, 95, 96). Aktivatörü geliştiren araştırmacılar Andresen ve Haupl (97) aktivatörün tedavi amacıyla geceleri kullanılmasını tavsiye etseler de daha sonraki çalışmalar, apareyin yalnızca geceleri kullanımının tedavinin başarısı için yeterli olmayacağını vurgulamıştır (96, 98).

Biz de çalışmamızda tedavi grubundaki bireylere aktif ekspansiyon döneminde modifiye RME apareyini simante ettiğimizden tedavinin ilk 2-3 aylık döneminde aparey tam gün boyunca ağızda tutulmuştur. Retansiyon için kullandığımız modifiye Hawley plağını ise sadece yemek yerken ve ağız bakımı esnasında çıkarması önerilmiştir. Apareyi gün içerisinde mümkün olduğunca fazla takmasının tedavinin başarısını olumlu etkileyeceği belirtilmiştir. Bireyler modifiye Hawley plağını ise gün içerisinde ortalama 20 saate yakın ve toplamda 8-10 ay süreyle kullanmışlardır.

Tedavi ve kontrol başında ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde 11'i iskeletsel, 6'sı dişsel, 9'u yumuşak dokuya ait olmak üzere toplam 26 referans noktası kullanılmıştır ve 18'u iskeletsel, 15'i dişsel ve 9'u yumuşak dokuya ait olmak üzere toplam 42 ölçümün başlangıç ve sonuç değerleri karşılaştırılmıştır.

Pancherz (98), referans düzlemi olarak, Okluzal Düzlemi (OL) ve okluzal düzlemi Nasion noktasından inen bir dik ile kesen Okluzal Perpendiküler Düzlemi (OLp) kullanmıştır. Bu referansların stabil olduğunu ve tedavi ile değişmediğini bildirmiştir. Ancak Stromeyer ve ark (99), tedavi gören bireylerde okluzal düzlemdeki anlamlı değişikliklerden dolayı maxiller ve mandibular sagittal ölçümlerde dramatik değişikliklerin görülebileceğini

belirtmişlerdir. Bu sebepten çalışmamızda referans düzlemi olarak oklüzal düzlem tercih edilmemiştir.

Pterygoid Vertikal Düzlemini referans olarak kullanan Cozza ve ark (100), aktivatörün etkisini görmek için yaptıkları bir çalışmada Oklüzal referans düzleminin, çalışmada kullanılan her iki grubun karşılaştırılmasında bu referans düzlemiyle büyümenin etkisini ekarte ederek oluşan değişimlerin sonuçlarına ulaşamayacağını bildirmişlerdir. Ancak pterygoid noktasının tayin edilmesindeki zorluk düzlemin güvenilirliğini olumsuz etkilemektedir (101).

Schulhof (102), Frankfort Horizontal (FH) düzleminin fizyolojik fonksiyon gösteren oluşumlara yakınlığından dolayı kullanımının daha doğru olduğunu belirtmiştir, Sella ve Nasion noktalarında varyasyonlar görülebileceğini savunmuştur. Ancak Frankfort Horizontal düzlemin belirlenmesinde kullanılan Porion noktasının sefalometrik olarak belirlenmesinde hata olasılığının yüksek olması, bu düzlemin Sella-Nasion düzlemine oranla daha az güvenli olduğunu göstermiştir (103).

Björk (104), yaptığı büyüme çalışmasında Sella ve Nasion noktalarında az miktarda yer değiştirme ve ön kafa kaidesinde düzleşme meydana geldiğini gözlemlemiş, bu değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir.

Çalışmamızda büyüme ve gelişime bağlı oluşabilecek değişikliklerden az etkilendiği ve diğer referans düzlemlerine göre daha rahat belirlenebilir ve tekrarlanabilir olduğu için Sella ve Nasion noktalarından geçen SN düzlemi horizontal referans düzlemi olarak alınmıştır. Vertikal referans düzlemi ise SN düzlemine Sella noktasından 90° lik açı ile çizilen Sella Vertikale (SV) düzlemi alınmıştır.

## **5.1 İskeletsel Açısal-Boyutsal Ölçümlere Ait Sefalometrik Bulguların Değerlendirilmesi**

Çalışmamızda, maksillanın sagittal yöndeki konumunu değerlendirmek için, lateral sefalometrik filmlerde SNA açısı, Co-A (Efektif Midfasiyal Uzunluk) boyutu ve A-SV eksen boyutu değerlendirilmiştir.

Çalışma grubunda, maksillayı ilgilendiren sagittal parametrelerden SNA açısında  $0,09^{\circ} \pm 0,36^{\circ}$  azalma bulunmuştur ve bu azalma grup içi karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır; kontrol grubunda ise  $0,39^{\circ} \pm 0,23^{\circ}$  artış istatistiksel anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda maksillanın konumunun ön kafa kaidesine göre değiştiğini göstermektedir. Çalışma ve kontrol gruplarında maksillanın sagittal konumunda meydana gelen değişiklikler kıyaslandığında gruplar arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür.

Araştırmacıların büyük çoğunluğu fonksiyonel apareylerle maksillanın sagittal yönde gelişiminin sınırlandırıldığını savunmaktadır (105-108). Literatürde fonksiyonel tedavinin maksillaya etkisi konusunda çelişkili sonuçlar bildirilmiştir. Fonksiyonel apareylerin maksilla üzerine olan sınırlayıcı etkisi, fonksiyonel tedaviye başlama zamanına, kullanılan apareyin tasarımına ve kullanılış şekline de bağlı olabilir.

Toth ve McNamara (109), twin blok ve Frankel II apareylerinin etkilerini kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında, Twin blok apareyi ile tedavi edilen grupta SNA açısında  $0,2^{\circ}$ , Co-A ölçümünde 1,4 mm artış tespit etmişlerdir. Kontrol grubuyla karşılaştırdığında bu artışın önemsiz olduğunu ve Twin blok apareyinin üst çene gelişimi üzerinde önemli sınırlayıcı etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Sidlauskas (110), çalışmasında tedavi grubunda SNA açısında  $0,3^{\circ}$ 'lik azalma ve ANS'nin vertikal referans düzlemine olan uzaklığında 1,6 mm artma olduğunu, bu değişikliklerin kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerle karşılaştırıldığında maksillanın sagittal yön gelişiminin az da olsa sınırlandırılmış olduğunu tespit etmiştir.

İlling ve ark. (106), Bass, Bionatör ve Twin blok apareylerinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, Twin blok apareyi kullanan bireylerde SNA açısı ve A-S Ver. Uzunluğunun azaldığını, buna bağlı olarak da üst çene gelişiminin kısıtlandığını belirtmişlerdir. Ancak çalışmalarında A noktasının maksillanın konumunu göstermede yetersiz kaldığı, üst keser konumlarından etkilenebileceğini ifade etmişlerdir.

Çalışma grubunda bulunan bireylerin üst keser konumlarındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığından A noktasının üst keser konumu değişikliğinden önemli ölçüde etkilenmediğini düşünmekteyiz.

Doruk ve ark. (111), rapid maksiller ekspansiyon ile ilgili yaptıkları derlemede A noktasının 1-2 mm öne taşındığını bildirmişlerdir. RME'nin A noktasını öne taşıyıcı etkisi olmasına karşın çalışmamızda modifiye ettiğimiz rapid maksiller ekspansiyon apareyinin alt çeneyi önde konumlandırmasına bağlı olarak meydana gelen kas gerilmesi sebebi ile SNA açısında ve Co-A değerinde azalma olduğu görülmüştür.

Literatürde yer alan fonksiyonel tedaviye bağlı olarak SNA açısında ve Co-A değerindeki istatistiksel olarak anlamlı görülen azalmaya rağmen çalışmamızda tedavi grubundaki grup içi karşılaştırmaya göre bu değerlerdeki azalmalar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamasının sebebi RME'nin butressing etkisi ile fonksiyonel tedavinin maksillanın sagittal yön gelişimini sınırlayıcı etkisini azalttığını düşünmekteyiz.

Bilgiç (5), Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip 60 birey üzerinde yaptığı çalışmada tedavi edilmemiş 20 Sınıf II bireyi kontrol grubu olarak almış ve sefalometrik değerlendirmesinde SNA açısında  $0,40^{\circ}$  artış olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmadaki kontrol grubu SNA açısındaki değişiklik ile bizim kontrol grubumuzdaki değişikliklerle benzer bulunmaktadır.

Araştırmamızda Sınıf II bireylerden oluşturulan kontrol grubunda SNA açısında anlamlı artış meydana gelmesi gelişim dönemindeki bireylerde üst çenenin öne doğru büyümeye devam ettiğini gösterirken, çalışma grubundaki azalma, bize apareyin maksiller gelişimi sagittal yönde frenlediğini göstermektedir.

Çalışma ve kontrol grupları karşılaştırıldığında da Co-A ve A-SV boyutundaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmamızda, alt çenenin sagittal yöndeki konumunu değerlendirmek için, lateral sefalometrik filmlerde SNB açısı, Co-Gn (Efektif Mandibular Uzunluk) boyutu, B-SV eksen boyutu ve Pog-SV eksen boyutu değerlendirilmiştir.

Mandibulayı ilgilendiren sagittal parametrelere bakıldığında çalışma grubunda SNB açısında  $3,69^{\circ} \pm 1,89^{\circ}$ , Co-Gn boyutunda 6,73 mm anlamlı artış varken, yine kontrol grubunda SNB açısındaki  $0,30^{\circ} \pm 0,30^{\circ}$  artış anlamlı bulunmuş, Co-Gn boyutlarının kontrol grubundaki artışı ise anlamsız bulunmuştur. Gruplar arası farklar karşılaştırıldığında, SNB açısı ve Co-Gn boyutlarındaki değişimler istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Fonksiyonel tedavinin alt çene gelişimine etkisi üzerinde fikir birliğine varılamamıştır. Yapılan çalışmalarda bir grup araştırmacı (106, 112), fonksiyonel tedavinin alt çeneyi sagittal yönde stimüle ettiğini savunurken, diğer bir grup araştırmacı (98, 113, 114), ise fonksiyonel tedavinin mandibulanın sagittal yön gelişimini etkilemeyeceğini belirtmişlerdir. Trenouth (115), Twin blok ile tedavi ettiği hastalarda apareyin hem alt çene büyümesini artırdığını hem de alt çeneyi daha önce konumlandığını belirtmiştir. Pancherz ise aktivatörün mandibular büyüme üzerine olan etkisinin sınırlı olduğunu, mandibula pozisyonundaki değişimin ise normal büyüme ile meydana geldiğini belirtmiştir (98). Türkkahraman ve Sayın (116) çalışmalarında, aktivatör uyguladıkları bireylerde Co-Gn mesafesinin kontrol grubuna göre artış gösterdiğini saptamışlardır.

Cozza ve ark.'nın fonksiyonel tedavinin alt çenede meydana getirdiği değişimleri kontrol grubu ile karşılaştırarak inceledikleri sistemik derlemesi, fonksiyonel tedavi gören bireylerin 2/3'sinin alt çenede Co-Gn mesafesinde klinik olarak anlamlı 2 mm den fazla ekstra mandibular büyüme gösterdiğini ortaya çıkarmaktadır (117).

Ruf ve ark. (118), Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip 40 bireyi aktivatör ile tedavi edip ve Bolton standartlarına uygun 32 kişilik bir kontrol grubuyla karşılaştırmışlardır. Tedavi başında ve tedavi sonrasında elde ettikleri lateral sefalometrik filmler üzerinde ön kafa kaidesi ve alt çene çakıştırmaları yaparak etkili kondiler büyümeyi (kondiler remodeling, glenoid fossa remodelingi ve kondilin fossa içindeki konum değişikliklerinin toplamı) ve çene ucu pozisyonundaki değişimleri araştırmışlardır. Ruf ve arkadaşları çalışmanın sonucunda aktivatör tedavisiyle kondiler büyümenin artırabileceğini ve çene ucunun pozisyonununun değiştirilebileceğini belirtmişlerdir.



Çalışmamızda kontrol ve çalışma grubundaki bireylerde B-SV eksen boyutu ve Pog-SV eksen boyutu anlamlı olarak artmıştır bu bulgular Ruf ve arkadaşlarının çalışmasını destekler niteliktedir. Ancak çalışma grubundaki artışın kontrol grubundaki artışa göre daha büyük olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda her iki grupta da SNB açısında, Co-Gn mesafesinde, B-SV eksen boyutu ve Pog-SV eksen boyutunda artış meydana gelmesi mandibulanın kendi içinde uzunluk artışını ve bununla birlikte B noktasının daha önde konumlandığını göstermektedir. Her iki grupta da meydana gelen değişim kıyaslandığında çıkan sonucun anlamlı olması meydana gelen artışın tedavi edilen grupta sadece saf bir büyümeden kaynaklanmadığını, fonksiyonel tedavinin mandibular gelişimi stimüle ettiğini ve mandibulayı daha önde konumlandığını göstermektedir. Aynı şekilde Jakobsson çalışmasında aktivatör apareylerinin bu parametreler açısından farklı olmadığını rapor etmiştir (119).

Çalışmamızda ANB açısındaki değişiklikler incelendiğinde, kontrol grubundaki bireylerde  $0,11^{\circ} \pm 0,36^{\circ}$  artış anlamsız bulunurken, çalışma grubundaki bireylerde  $3,88^{\circ} \pm 1,71^{\circ}$  azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Mills ve McCulloch (105), 26 bireyi Twin blok apareyi ile tedavi ettikleri çalışmalarında, ANB açısında  $2,8^{\circ}$ 'lik bir azalma tespit etmiş, pekiştirmeden 3 yıl sonra alınan kayıtlarda ANB açısının değişmediğini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada Lee ve arkadaşları, 28 bireyi Twin blok apareyi ile tedavi etmiş ve ANB açısında  $2^{\circ}$ 'lik bir azalma bulmuşlardır (107). Çalışmamızda ANB açısında, çalışma grubunda maksiller gelişimin frenlemesi ve mandibulanın öne gelmesine bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir.

Çalışmamızda vertikal yüz yüksekliğine ait açısal parametreler (Y aksı açısı, SN-GoGn, SN-OD) incelendiğinde çalışma ve kontrol grubundaki azalmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Trenouth yapmış olduğu çalışmasında fonksiyonel aparey kullanımının dik yön gelişimini etkilemediğini bildirmiştir (115). Jakobsson ve Paulin (120), Lux ve arkadaşlarının (121) fonksiyonel aparey kullanımını inceledikleri çalışmalarında da vertikal yön açısal değerlendirmelerinde oluşan

değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı bulunmadıklarıdır. Vertikal yüz yüksekliği açılarındaki azalmanın sebebi, mandibulanın vertikal boyutundaki artışa rağmen mandibulanın anteriora doğru rotasyon yapması olabilir.

Çalışmamızda vertikal boyutsal ölçümler: N-Me, ANS-Me, A-SN, B-SN, Pog-SN boyutları değerlendirilerek incelenmiştir. modifiye RME ve Hawley pekiştirme apareyi ile tedavi edilen çalışma grubunda bu değerlerin hepsinde anlamlı bir artış gözlenirken, kontrol grubunda ise N-Me, ANS-Me, Pog-SN değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Ancak A-SN ve B-SN boyutlarındaki artış kontrol grubunda tedavi grubuna göre çok daha az miktarda olmasına karşın istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gruplar arası fark değerleri karşılaştırıldığında N-Me, ANS-Me B-SN boyutlarındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunurken diğer vertikal boyut ölçümleri anlamsız bulunmuştur. Bu sonuçlar total ön yüz ve alt yüz yüksekliklerindeki bu anlamlı artış büyümenin etkisiyle görülse de uygulanan tedavinin de vertikal yön gelişimini artırdığını göstermektedir.

İlling ve arkadaşları çalışmalarında Bass, Bionatör ve Twin blok apareylerini kontrol grubuyla karşılaştırmış ve her üç apareyin de alt ön yüz yüksekliğinde artış meydana getirdiğini, ayrıca Bionatör ve Twin blok apareylerinin total ön yüz yüksekliğini artırdığını bildirmişlerdir (106).

Toth ve McNamara (109), fonksiyonel aparey kullandıkları grubu kontrol grubu ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, fonksiyonel tedavinin ön yüz yüksekliğini artırdığını belirtmişlerdir.

Mills ve McCulluch Twin blok apareyi ile yapmış oldukları çalışmada ön yüz yüksekliğinde önemli bir artış tespit ederken, SN-GoGn açısında önemli bir değişim olmadığını tespit etmiş ve apareyin dik yön gelişimi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir (112).

Sagittal yönde maksillomandibular ilişkinin saptanmasında kullanılan Wits analizi sonuçları değerlendirildiğinde kontrol grubunda  $0,55 \pm 1,56$  mm artış anlamsız bulunurken, çalışma grubunda ise  $4,76 \pm 2,45$  mm azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızda Wits ve ANB açısındaki değişimler kontrol ve tedavi grupları arasında paralellik göstererek birbirlerini desteklemektedir. Çalışmamızda Wits değerinde ANB açısında olduğu gibi,

çalışma grubunda maksiller gelişimin frenlemesi ve mandibulanın öne gelmesine bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise büyüme gelişimin etkisi ile maksillanın uzayda az bir miktar da olsa öne hareketi sonucu bu ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı olmayan az bir artış bulunmuştur.

Fonksiyonel tedavi ile Wits değerinde meydana gelen anlamlı azalma Toth ve McNamara (109) tarafından da rapor edilmiştir.

Fonksiyonel tedavilerde yüz profilinin düzeltilmesi de hedeflenmektedir. İskeletsel olarak Downs konveksite açısı (NA ve APog doğruları arasında kalan dar aç) incelendiğinde kontrol grubundaki  $0,18^{\circ} \pm 1,48^{\circ}$ 'lik azalma anlamsız bulunurken, çalışma grubundaki  $6,29^{\circ} \pm 3,68^{\circ}$ 'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu azalma gruplar arası fark değerleri karşılaştırıldığında sonuç anlamlı bulunmuştur.

ANB ile konveksite açılarındaki ve Wits uzunluğundaki azalmanın B ve Pog noktalarının sagittal yöndeki ileri hareketi ile meydana geldiği düşünülmektedir. Bu ölçümlerde meydana gelen değişimlerin mevcut literatür bulgularıyla (109, 112, 122) uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

## 5.2 Dişsel Ölçümlere Ait Sefalometrik Bulguların Değerlendirilmesi

Modifiye RME ve Hawley pekiştirme apareyi ile tedavi edilen grupta üst keser dişlerin uzun akslarının ön kafa kaidesine göre eğimini gösteren U1-SN açısında meydana gelen  $0,39^{\circ} \pm 2,84^{\circ}$ 'lik azalma istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Kontrol grubunda ise  $0,70^{\circ} \pm 0,60^{\circ}$ 'lik artış anlamlı bulunmuştur. U1-SN açısında meydana gelen değişiklikler gruplar arası farka göre değerlendirildiğinde ise bu değişim anlamsız bulunmuştur. Bu sonuçlar bize uygulanan tedavinin üst keserlerde az miktarda retrüzyona sebep olduğunu göstermektedir.

Literatürde fonksiyonel apareyler ile yapılan tedavilerde üst keserlerin retrüzyonunun anlamlı çıkması ortak bir bulgudur. Yazarlar bu sonucu, alt çenenin önde konumlandırılmasını sağlayan fonksiyonel apareylerde meydana gelen etki tepki kuvvetinin üst çeneye iletilmesi ve bu kuvvet

sonucunda da üst dişlerde konumsal değişikliklerin meydana gelmesine bağlamaktadır (123, 124).

Guintini ve ark. Twin blok apareyinin dental ve iskeletsel etkilerini araştırdıkları Sınıf II maloklüzyonlu hastalarda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında üst keser açısının  $6,3^\circ$  azaldığını söylemişlerdir (125).

Toth ve McNamara (109), Twin blok apareyi ile tedavi sonucunda başlangıca göre üst keser ve molar dişlerde yatay düzlemdeki uzaklıklarında azalma, alt molar ve keser dişlerin uzaklığında ise artma tespit etmişlerdir. Ayrıca alt ve üst dişlerin vertikal olarak uzaklıklarında ise artma tespit etmişlerdir.

Literatürde yer alan bulgularda (126-128) üst keser retrüzyonlarının anlamlı bulunmasına rağmen, bizim çalışmamızda üst keserlerde meydana gelen retrüzyonun istatistiksel olarak anlamlı olmamasının sebebinin; uyguladığımız aparey üst keser kuronlarını rijit bir şekilde içine aldığından meydana gelebilecek dişsel hareketlerin engellenmiş olabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda kullanılan SV düzlemi ile üst keserin insizal noktası (Is) arasındaki Is-SV mesafesi değerlendirildiğinde çalışma grubundaki  $0,04 \pm 1,08$  mm azalma ile çalışma grubundaki üst keser retrüzyonu desteklenmekte iken kontrol grubundaki  $0,48 \pm 0,52$  mm artış da kontrol grubundaki üst keserlerde meydana gelen protrüzyonu desteklemektedir.

Yapılan birçok araştırma fonksiyonel tedaviye bağlı olarak alt keserlerde protrüzyon meydana geldiğini göstermektedir (105).

Çalışma grubunda IMPA açısındaki  $2,53^\circ \pm 1,87^\circ$ lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, kontrol grubundaki büyüme gelişim ya da çeşitli sebeplerle meydana gelen  $0,46^\circ \pm 1,02^\circ$ lik artış anlamsız bulunmuştur. Gruplar arası fark değerleri karşılaştırıldığında kontrol grubundaki anlamlı artışın büyüme gelişim ve diğer faktörlerden bağımsız olarak uyguladığımız tedavinin IMPA açısında artışa neden olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz alt keserlerin sagittal yöndeki hareketini inceleyen bir diğer parametre olan alt keserinin insizal noktasının SV düzlemine olan uzaklığındaki (li-SV) değişim her iki grupta da anlamlı olarak artmıştır. Kontrol grubundaki artış  $0,61 \pm 0,69$  mm bulunurken, çalışma

grubundaki artışın ise  $2,86 \pm 2,85$  mm olduğu görülmüştür. Gruplar arası fark değerlerinin karşılaştırılması da istatistiksel olarak anlamlı olduğundan uyguladığımız tedavinin alt keserlerin anteriora hareketinin tedaviye bağlı olarak arttığını göstermektedir.

Çalışmamızda kullanılan alt keser protrüzyonunun değerlendirilmesinde kullanılan bir diğer parametre olan li-APog değerindeki değişiklikler incelendiğinde kontrol grubundaki  $0,27 \pm 0,67$  mm'lik artış istatistiksel olarak anlamsız bulunurken, çalışma grubundaki  $3,86 \pm 2,13$  mm'lik artış anlamlı bulunmuştur. Gruplar arasındaki fark değerlerinin karşılaştırmasına göre de bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar IMPA açısı ve li-SV mesafesindeki değişikliklerle benzerlik göstermektedir.

Cozza ve ark. (129), 21 ay boyunca aktivatör tedavisi uyguladıkları bireylerde li-OLp eksenini boyutunda çalışma grubunda anlamlı, kontrol grubunda anlamlı olmayan düzeyde artış görüldüğünü bildirmişlerdir.

Üst birinci moların SV düzlemine dik uzaklığının belirlenmesinde kullanılan parametre olan Ms-SV mesafesindeki değişiklikler incelendiğinde; kontrol grubunda  $1,31 \pm 1,20$  mm'lik artış anlamlı bulunurken, çalışma grubundaki  $0,13 \pm 0,43$  mm'lik artış anlamsız bulunmuştur. Farklara göre karşılaştırıldığında bu değişim anlamlı bulunmuştur.

Nanda ve Ghosh (130), tarafından yapılan büyüme çalışmasında 12 – 18 yaşları arasındaki kızlarda üst çenede 1.72 mm, erkeklerde 4.45 mm öne doğru hareket olduğu bildirilmiştir.

Creekmore ve Radney (131), Mc Namara ve diğerleri (132), Frankel-II aparatının maksiler molarların öne hareketini anlamlı ölçüde azalttığını rapor etmişlerdir. Bununla beraber Schulhof ve Engel (133), Rushforth ve diğerleri (51), Toth ve McNamara (109), Janson ve diğerleri (134), Mc Namara ve diğerleri (135), Frankel ile tedavi edilmiş bireylerle kontrol grubundaki bireyler arasında üst molarların öne hareketinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemişlerdir.

Tümer ve Gültan (108), posterior vertikal düzlem olarak Pterygoid Vertikale düzlemini referans aldıkları çalışmalarında aktivatör ve twin blok

apareyi kullandırdıkları bireylerde Ms-Pterygoid Vertikale eksenini boyutunda anlamlı olmayan düzeyde azalma görüldüğünü, kontrol grubunda ise artış görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışma bizim çalışmamızdaki kontrol grubundaki artışı destekler nitelikte olsa da çalışmamızda tedavi grubundaki bireylere kullandırdığımız modifiye RME aparatının üst çenede ekspansiyonun dentoalveoler yapıyı protrüzyona zorlayıcı etkisine bağlı olarak fonksiyonel tedavinin molarları distalize edici etkisinin önüne geçtiğini düşünmekteyiz.

Alt birinci moların SV düzlemine olan dik uzaklığının belirlenmesinde kullanılan parametre Mi-SV mesafesindeki değişiklikler incelendiğinde; kontrol grubundaki  $0,84 \pm 1,38$  mm'lik artış anlamsız bulunurken, çalışma grubundaki  $3,91 \pm 2,65$  mm'lik artış anlamlı bulunmuştur. Gruplar arası farklar değerlerine göre karşılaştırmada da sonuçların anlamlı olduğu gözlenmiştir.

Wieslander ve Lagerström (113), aktivatör tedavisi uyguladıkları bireylerde ve tedavi etmedikleri kontrol grubunda alt molar dişlerde mezializasyon görüldüğünü bildirmişlerdir. Cozza ve ark. (100), ile Cozza ve ark. (129), aktivatör tedavisi uyguladıkları bireylerde hem aktivatör grubunda hem de tedavi edilmemiş kontrol grubunda Mi-Olp eksenini boyutunda anlamlı düzeyde artış görüldüğünü bildirmişlerdir. Yine aynı şekilde Pancherz (98), aktivatör tedavisi uyguladığı bireyleri Bolton standartlarına uygun bireylerle karşılaştırdığında alt molar dişlerde anlamlı düzeyde mesializasyon görüldüğünü bildirmiştir.

Çalışmamızda, çeneler arası dişsel ölçümleri değerlendirmek için U1-L1 açısal ölçümü ile overjet ve overbite boyutsal ölçümleri değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda U1-L1 açısal ölçümü değerlendirildiğinde kontrol grubunda  $0,79^\circ \pm 1,53^\circ$ 'lik azalma anlamlı bulunmazken, çalışma grubundaki  $3,12^\circ \pm 3,53^\circ$ 'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve gruplar arası fark değerlendirmesinde de bu değişim anlamlı bulunmuştur. Literatürde bu parametreye ilişkin farklı bulgular söz konusudur.

Cozza ve ark. (100), Başçiftçi ve ark. (123), Cura ve ark. (136) ve Tümer ve ark. (108) karışık dişlenme döneminde aktivatör tedavisi uyguladıkları bireylerde hem çalışma grubu hem de tedavi edilmemiş kontrol grubunda U1-L1 açısının anlamlı düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Lall ve ark. (137) aktivatör

ile tedavi ettikleri bireylerde U1-L1 açısında anlamlı düzeyde artış görüldüğünü, tedavi edilmemiş kontrol grubunda ise anlamlı olmayan düzeyde azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda U1-L1 açısının literatürde yer alan bilgilerin aksine azalmış olması bizim kullandığımız apareyin üst keserlerde daha az retrüzyona sebep olması ile açıklanabilir.

Çalışmamızda overjetin kontrol grubunda  $0,09 \pm 0,93$  mm azalması anlamsız bulunurken, çalışma grubunda  $5,69 \pm 3,28$  mm azalması anlamlı bulunmuştur. Bu değişim gruplar arası fark değerlerinin karşılaştırılmasında da anlamlı bulunmuştur.

Twin blok apareyinin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada Twin blok ile tedavi edilen Sınıf II hastalarda overjet miktarının ortalama 8 mm azaldığını ve kontrol grubuna kıyasla bu azalmanın anlamlı olduğunu belirtmişlerdir (125).

Tümer ve Gültan (108), monoblok ve Twin blok apareylerini kullandıkları hastalarda, her iki grupta overjet miktarında anlamlı azalma görüldüğünü belirtmişlerdir.

Overjetin azalmasında alt çenenin translasyonuna ek olarak, üst kesici dişlerin geriye, alt kesici dişlerin ileri hareketiyle ilişkili olan dental etki kaçınılmazdır. Bishara ve Ziaja'ya göre (48), fonksiyonel tedavi sonucu overjetin azaltılması, %60-70 oranında dentoalveoler, %20-30 oranında ise iskeletsel değişikliklerin etkisi ile meydana gelmektedir. Pancherz de (98), aşırı overjetin %70 oranında kesici dişlerin eksen eğimlerindeki değişimlerle azaldığını ifade etmiştir.

Çalışmamızda tedavi edilen grupta overjetin anlamlı şekilde azalmasının nedeni, apareyin etkisiyle üst keserlerin retraksiyonu, üst çenenin sagittal yönde büyümesinin frenlenmesi, alt keserlerin protrüzyonu, Co-Gn mesafelerinde artış görülmesi ile alt çenenin sagittal yönde büyümesinin stimüle edilmesi olduğu düşünülmektedir.

Üst kesici noktası ile alt kesici noktası arasında vertikal yöndeki mesafe olarak tanımlanan overbite değerlerindeki değişimin karşılaştırılmasında ise; Kontrol grubunda  $0,40 \pm 0,78$  mm'lik artış anlamsız bulunurken, çalışma grubundaki  $3,42 \pm 1,87$  mm'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Gruplar arası farklar karşılaştırıldığında overbite miktarındaki değişiklik önemli bulunmuştur.

Siqueira ve ark. (138), mandibullar ilerletme uyguladıkları vakalarda overjet ve overbite ölçümlerinde önemli miktarda azalma görüldüğünü bildirmişlerdir.

Başçiftçi ve ark. (123), aktivatör tedavisi uyguladıkları bireylerde overjet ve overbite değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma, tedavi edilmemiş kontrol grubunda ise anlamlı olmayan düzeyde azalma görüldüğünü ve gruplar arasında da anlamlı düzeyde farklılık oluştuğunu bildirmişlerdir.

Alt-üst santral kesici ve birinci molar dişlerin konumlarının vertikal olarak yer değiştirmesi SN düzlemine keser insizal noktalarının ve molarların tüberkülleri arasında kalan noktanın dik uzaklıkları ölçülerek meydana gelen değişiklikler değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda Is-SN boyutlarındaki değişim; kontrol grubunda  $0,94\pm 1,12$  mm artmış ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışma grubunda ise bu artış miktarı  $0,40\pm 0,45$  mm olarak kontrol grubundaki artışa kıyasla daha az bulunsa da grup içi karşılaştırma yapıldığında anlamlı bulunmuştur. Gruplar arası farklar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Gültan (108), aktivatör ve twin blok apareylerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, hem çalışma gruplarında hem de kontrol grubunda Is-ANS-PNS mesafesinde artış görüldüğünü, gruplar arasındaki farkın ise anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.

Öztürk ve Tankuter (139), aktivatör apareyindeki Is-X eksenini boyutunun artışını anlamlı, kontrol grubundakini anlamsız bulmuşlardır.

Wieslander ve Lagerström (113), aktivatör tedavisinin etkisini değerlendirdikleri çalışmada, hem tedavi edilen grupta hem de kontrol grubunda üst kesici dişlerde anlamlı düzeyde ekstrüzyon görüldüğünü bildirmişlerdir.

Çalışmamızda üst birinci moların SN düzlemine göre vertikal yöndeki konum değişikliğini incelemek için Ms-SN parametresi değerlendirilmiştir. Kontrol grubundaki  $1,74\pm 1,53$  mm ve çalışma grubundaki  $2,22\pm 1,66$  mm'lik



artışlar grup içi değerlendirmede anlamlı bulunurken, gruplar arası farkların karşılaştırılmasında anlamsız bulunmuştur.

Wieslander ve Lagerström (113) hem aktivatör tedavisi uygulanan hem de kontrol grubu olarak kullanılan karışık dişlenme dönemindeki bireylerde üst molar dişlerde anlamlı düzeyde ekstrüzyon görüldüğünü bildirmişlerdir.

Çalışmamızda kontrol ve çalışma grubunda üst santral ve birinci molar dişlerde görülen ekstrüzyonun büyüme gelişim döneminde maksillanın uzayda öne ve aşağı hareketine bağlı olarak meydana gelebileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda li-SN mesafesinde kontrol grubunda  $1\pm 0,85$  mm tedavi grubunda  $5.86\pm 2,27$  mm'lik artışlar her iki grupta grup içi karşılaştırmada ve gruplar arası farkların karşılaştırılmasında anlamlı bulunmuştur.

Cozza ve ark. (129), çalışmalarında aktivatör tedavisine bağlı olarak bireylerde alt kesici dişlerde intrüzyon görüldüğünü bildirmişlerdir. Bunun sebebinin tedavi prosedüründe bite'ı açmak olduğunu ifade etmişlerdir. Wieslander ve Lagerström (113), aktivatör ile tedavi ettikleri bireylerde alt kesici dişlerde hafif düzeyde intrüzyon görüldüğünü belirtmişlerdir. Koretsi ve ark. (140), fonksiyonel apareylerin etkilerini (aktivatör, bionatör, twin blok vs.) araştırdıkları meta-analizde, alt kesici dişlerde anlamlı düzeyde intrüzyon varlığını bildirmişlerdir. Tedavi edilmemiş bireylerde ise ekstrüzyon olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızdaki veriler de alt kesicilerde tedaviye bağlı olarak intrüzyon meydana geldiğini göstermektedir.

Mi-SN mesafesinde ise kontrol grubunda  $1,65\pm 1,51$  mm, çalışma grubunda  $5.72\pm 3,64$  mm'lik artışlar her iki grupta grup içi karşılaştırmada ve gruplar arası farkların karşılaştırılmasında anlamlı bulunmuştur.

Pancherz (98), Reey ve Eastwood'un (141), yaptığı çalışmalarda, aktivatörün ve büyümenin etkisiyle alt çenenin öne aşağı büyümesi ve alt molar dişin horizontal referans düzleminden uzaklaşması bariz şekilde gösterilmektedir. Bu çalışmalar bizim çalışmamızdaki bulguları destekler niteliktedir.

### 5.3 Yumuşak Dokuya Ait Bulguların Değerlendirilmesi

Yumuşak doku konveksitesini belirlemek amacıyla kullanılan G'-Sn-Pog' açısında kontrol grubundaki  $0,5^{\circ} \pm 0,88^{\circ}$ 'lik artma anlamsız bulunurken, çalışma grubunda gözlenen  $4,55^{\circ} \pm 3,23^{\circ}$ 'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar gruplar arası farklara göre karşılaştırıldığında da değişim anlamlı bulunmaktadır.

Morris ve ark. (106), Sharma ve Lee (142), yapmış oldukları çalışmalarda yumuşak doku konveksitesinde çalışmamızla uyumlu olacak şekilde düzelme tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda nasolabial açı değişiklikleri incelendiğinde kontrol grubundaki  $2,83^{\circ} \pm 5,66^{\circ}$ 'lik azalma anlamsız bulunurken, çalışma grubundaki  $3,62^{\circ} \pm 5,58^{\circ}$ 'lik azalma anlamlı bulunmuş ve gruplar arası farklar karşılaştırıldığında sonuçlar anlamsız görülmüştür.

Lange ve ark. (50), Quintao ve ark. (143), yapmış oldukları çalışmalarda Twin blok apareyi ile tedavi sonrasında nasolabial açıda istatistiksel olarak önemli bir değişim tespit etmemişlerdir. Nasolabial açıda meydana gelen değişim nasal kaidedeki veya üst dudak pozisyonundaki değişime bağlı olarak oluşmaktadır.

Üst dudağın vertikal referans düzlemine göre olan uzaklığını belirlemek amacıyla ölçülen Ss-SV uzunluğunda kontrol grubunda tedavi grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde artış meydana gelmiştir. Ls-SV uzunluğunda ise hem kontrol hem de çalışma grubunda anlamlı artış görülürken her iki parametre gruplar arası farklara göre karşılaştırıldığında sonuçlar anlamsız bulunmuştur.

Çalışmamızda A'-SV ölçümlerinde çalışma grubundaki artış anlamlı bulunurken, kontrol grubundaki artış anlamsız bulunmuştur. Gruplar arası farklar karşılaştırıldığında sonuçlar önemli bulunmamıştır.

Morris ve ark. (106), Bass, Bionatör ve Twin-blok tedavisi sonrasında üst dudak ölçümlerinde anlamlı bir değişimin olmadığını bildirmektedir. Benzer şekilde Lange ve ark. (50), bionatör tedavisini takiben üst dudakta minimal değişimler meydana geldiğini bildirmektedir.

Sharma ve Lee (142), Twin blok ve miniblok apareylerinin yumuşak doku üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışmada üst keser retraksiyonunun üst dudakta ilerleme ile sonuçlandığını bildirmektedir.

Alt dudağın vertikal referans düzlemine göre olan uzaklığını belirlemek amacıyla ölçülen Li-SV, Si-SV uzunluklarında çalışma grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde artış meydana gelmiştir.

Çalışmamızda B'-SV değeri hem kontrol hem de çalışma grubunda artış göstermektedir. Ancak bu değer tedavi edilen grupta daha fazla artmıştır. Farklar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Pog'-SV boyutu da hem kontrol hem de çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış gösterirken, farklar değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Sınıf II tedavisinde kullanılan fonksiyonel apareylerin yumuşak doku profili üzerine etkileri hakkında yapılmış birçok çalışmada (106, 129, 142-144) benzer değişimler bildirilmiştir.

## 6 SONUÇLAR

Çalışmamızda maksiller darlıkla karakterize Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde modifiye rapid maksiller ekspansiyon ve Hawley pekiştirme plağı kullandırılan hastalarda meydana gelen değişimler değerlendirilmiş ve hiçbir tedavi uygulanmamış kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Tedavi öncesi ve sonrasında çalışma ve kontrol gruplarından alınan lateral sefalometrik filmler değerlendirilmiş ve sonuç olarak:

1. Modifiye RME ve Hawley pekiştirme apareyi ile Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun tedavisi başarı ile gerçekleştirilmiştir. Tedavi sonucunda ortaya çıkan dişsel, iskeletsel ve yumuşak dokuya ait değişikliklere bağlı olarak Sınıf I kanin ve molar ilişki sağlanmış, SNB açısında anlamlı bir artış, overjet ölçümünde anlamlı bir azalma tespit edilmiştir.
2. Çalışma grubunda yumuşak doku ve sert doku profilinde anlamlı bir düzelme görülmüştür.
3. Çalışma grubunda ön yüz yüksekliği (N-Me) ve alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me) ölçümlerinde anlamlı bir artış bulunmuştur.
4. Çalışma grubunda efektif midfasial uzunlukta (Co-A) anlamlı bir değişiklik bulunmazken, efektif mandibular uzunlukta (Co-Gn) anlamlı bir artış bulunmuştur.
5. Tedaviye bağlı olarak üst kesici dişlerin eksen eğimindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, alt kesici dişlerin eksen eğiminde anlamlı bir artış görülmüştür.
6. Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde modifiye RME ve Hawley pekiştirme apareyi uygulaması geleneksel yöntemlerle yapılan tedaviler kadar etkili bulunduğundan özellikle ekspansiyon ihtiyacı da olan vakalarda etkili bir tedavi seçeneği olarak göz önünde bulundurulabilir.

## 7 KAYNAKLAR

1. Blair ES. A Cephalometric Roentgenographic Appraisal of the Skeletal Morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 (Angle) Malocclusions. *The Angle Orthodontist*, 24(2):106-119, 1954.
2. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth: Angle's system. White Dental Manufacturing Company, 1907.
3. Massler M, Frankel JM. Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *American journal of orthodontics*, 37(10):751-768, 1951.
4. Bishara SE. Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. In: *Seminars in orthodontics*: 2006: Elsevier; 2006: 11-24.
5. Bilgiç F, Başaran G, Hamamci O. Comparison of Forsus FRD EZ and Andresen activator in the treatment of class II, division 1 malocclusions. *Clinical oral investigations*, 19(2):445-451, 2015.
6. Tarvade SM, Chaudhari CV, Daokar SG, Biday SS, Ramkrishna S, Handa AS. Dentoskeletal comparison of changes seen in Class II cases treated by Twin Block and Forsus. *Journal of international oral health: JIOH*, 6(3):27, 2014.
7. Hanoun A, Al-Jewair TS, Tabbaa S, Allaymouni MA, Preston CB. A comparison of the treatment effects of the Forsus Fatigue Resistance Device and the Twin Block appliance in patients with class II malocclusions. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*, 6:57, 2014.
8. Angle EH. Classification of malocclusion. 1899.
9. Ast DB, Carlos JP, Cons NC. The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *American journal of orthodontics*, 51(6):437-445, 1965.
10. Gelgör I, Karaman A, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *Eur J Dent*, 1(3):125-131, 2007.
11. Steigman S, Kavar M, Zilberman Y. Prevalence and severity of malocclusion in Israeli Arab urban children 13 to 15 years of age. *American journal of orthodontics*, 84(4):337-343, 1983.

12. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *American journal of orthodontics*, 82(2):150-156, 1982.
13. Harris EF, Johnson MG. Heritability of craniometric and occlusal variables: a longitudinal sib analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 99(3):258-268, 1991.
14. Smith RA. The etiology of Angle class II division I malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 9(1):15-19, 1939.
15. Reichenbach E. Observations on unilateral close-bite malocclusion. *Fortschritte der Kieferorthopädie*, 14(2):86, 1953.
16. Mossey P. The heritability of malocclusion: part 2. The influence of genetics in malocclusion. *British journal of orthodontics*, 2015.
17. Bishara SE. Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment, vol. 12. Elsevier, 11-24 s, 2006.
18. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *American journal of orthodontics*, 88(3):242-251, 1985.
19. McNamara JR JA. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *The Angle orthodontist*, 51(3):177-202, 1981.
20. Mossey P. The heritability of malocclusion: part 2. The influence of genetics in malocclusion. *British journal of orthodontics*, 26(3):195-203, 1999.
21. Moyers RE. *Handbook of Orthodontics* (ed. 2) Year Book Medical Publishers. Inc, Chicago, 1963.
22. Fränkel R. Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shields. *American journal of orthodontics*, 65(4):372-406, 1974.
23. Fischer B. *Orthodontics: diagnosis, prognosis, treatment*. Saunders, 1952.
24. Pancherz H, Hägg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation: an analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *American journal of orthodontics*, 88(4):273-287, 1985.
25. Faltin Jr K, Faltin RM, Baccetti T, Franchi L, Ghiozzi B, McNamara Jr JA. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. *The Angle orthodontist*, 73(3):221-230, 2003.

26. Kuijpers M, Kuijpers-Jagtman A. Orthodontics in general practice 3. Angle Class II/1 malocclusion: one-phase treatment preferred to two-phase treatment. *Nederlands tijdschrift voor tandheelkunde*, 115(1):22-28, 2008.
27. Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *The Angle orthodontist*, 70(6):471-483, 2000.
28. Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA. Treatment timing for Twin-block therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(2):159-170, 2000.
29. Sassouni V. The Class II syndrome: differential diagnosis and treatment. *The Angle orthodontist*, 40(4):334-341, 1970.
30. Saraçoğlu H. Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip iki farklı yaş grubundaki bireylerin tedavisinde sabit çenelerarası yayların değerlendirilmesi Doktora tezi, izmir, 203-205, 2007.
31. Bishara SE, Saunders W. *Textbook of orthodontics*. Saunders Book Company, 2001.
32. Deguchi T, Kuroda T, Minoshima Y, Graber TM. Craniofacial features of patients with Class III abnormalities: growth-related changes and effects of short-term and long-term chin cup therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121(1):84-92, 2002.
33. Mossaz CF, Byloff FK, Kiliaridis S. Cervical headgear vs pendulum appliance for the treatment of moderate skeletal Class II malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132(5):616-623, 2007.
34. Fields H, Proffit W. Treatment of skeletal problems in children and preadolescents. *Contemporary orthodontics 5th ed* St Louis: Mosby Elsevier:507, 2013.
35. Graber TM. Functional appliances. Graber TM, Vanarsdall RL, Katherine WL *Orthodontics current principles and techniques* St Louis: Elsevier, Mosby:515, 2005.
36. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Applications*.161-188 s., 1997.

37. Ülgen M, Muzy, E.: La therapeutique orthopedique fonctionelle de la face. Julien Prelat, Paris, 1952. 'alıntı' Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etoloji, büyüme ve gelişim, tanı. Yeditepe Üniversitesi yayınları; istanbul, 2000.
38. Zen Y, Sjahrudin LD. Posterior transverse interarch discrepancy on HbE  $\beta$  thalassemia patients. Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi), 44(1):1-6, 2011.
39. Chen JY, Will LA, Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 122(5):470-476, 2002.
40. Kilic N, Celikoglu M, Oktay H. Effects of the functional regulator III on profile changes in subjects with maxillary deficiency. The European Journal of Orthodontics, 32(6):729-734, 2010.
41. Freeland TD. Muscle function during treatment with the functional regulator. The Angle orthodontist, 49(4):247-258, 1979.
42. Pancherz H. The modern Herbst appliance. Dentofacial orthopedics with functional appliances 2nd ed, St Louis: Mosby-Yearbook:336-366, 1997.
43. Balters W. Ergebnis der gesteuerten Selbstheilung von kieferorthopädischen Anomalien. Dtsch Zahnärztl Z, 15:241-248, 1960.
44. Fränkel R. The theoretical concept underlying the treatment with function correctors. In: Report of the congress European Orthodontic Society: 1966; 1966: 233-254.
45. Clark WJ. The twin block traction technique. The European Journal of Orthodontics, 4(2):129-138, 1982.
46. Woodside DG. Do functional appliances have an orthopedic effect? American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 113(1):11-14, 1998.
47. Topkara A, SARI Z. Fonksiyonel tedavilerde kullanılan ortodontik aperey tiplerinin belirlenmesi.
48. Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 95(3):250-258, 1989.
49. Singh GP, Sharma V, Tandon P, Singh G. RESEARCH Effect of Functional Appliances on Mandibular Morphology in Class II-Div. 1 Cases. J Ind Orthod Soc, 38:30-45, 2005.



50. Lange DW, Kalra V, Broadbent Jr BH, Powers M, Nelson S. Changes in soft tissue profile following treatment with the bionator. *The Angle orthodontist*, 65(6):423-430, 1995.
51. D Orth F, Jc Aird B, M Med S. Skeletal and dental changes following the use of the Frankel functional regulator. *British journal of orthodontics*, 26:127-134, 1999.
52. Clark W. The twin block technique A functional orthopedic appliance system. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 93(1):1-18, 1988.
53. Ritto AK, Ferreira AP. Fixed functional appliances--a classification. *The Functional orthodontist*, 17(2):12, 2000.
54. Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B. The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. *The European Journal of Orthodontics*, 6(1):25-34, 1984.
55. Helm S. Malocclusion in Danish children with adolescent dentition: an epidemiologic study. *American journal of orthodontics*, 54(5):352-366, 1968.
56. Timms DJ. Rapid maxillary expansion. *The Angle Orthodontist*, 60(3):229, 1981.
57. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 91(1):3-14, 1987.
58. King L, Harris EF, Tolley EA. Heritability of cephalometric and occlusal variables as assessed from siblings with overt malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 104(2):121-131, 1993.
59. Harvold EP, Chierici G, Vargervik K. Experiments on the development of dental malocclusions. *American journal of orthodontics*, 61(1):38-44, 1972.
60. Graber LW, Vanarsdall Jr RL, Vig KW, Huang GJ. *Orthodontics: current principles and techniques*. Elsevier Health Sciences, 2016.
61. McNamaraa JA. Maxillary transverse deficiency. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117(5):567-570, 2000.
62. Graber T, Chung D, Aoba J. Dentofacial orthopedics versus orthodontics. *Australian orthodontic journal*, 1(4):84, 1968.

63. Kutin G, Hawes RR. Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *American journal of orthodontics*, 56(5):491-504, 1969.
64. Profit W, Fields H. General topics of contemporary orthodontics. Chap, 1:24-48, 2000.
65. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*. Elsevier Health Sciences, 2014.
66. Zimring JF, Isaacson RJ. Forces produced by rapid maxillary expansion: III. Forces present during retention. *The Angle orthodontist*, 35(3):178-186, 1965.
67. Haas A. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *The Angle orthodontist*, 50(3):189-217, 1980.
68. Hartgerink DV, Vig PS, Orth D, Abbott DW. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 92(5):381-389, 1987.
69. Harvold EP, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. *American journal of orthodontics*, 63(5):494-508, 1973.
70. Garib DG, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion—tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *The Angle orthodontist*, 75(4):548-557, 2005.
71. Garrett BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134(1):8. e1-8. e11, 2008.
72. Cozzani M, Guiducci A, Mirengi S, Mutinelli S, Siciliani G. Arch width changes with a rapid maxillary expansion appliance anchored to the primary teeth. *The Angle orthodontist*, 77(2):296-302, 2007.
73. Cameron CG, Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121(2):129-135, 2002.

74. Lagravere MO, Major PW, Flores-Mir C. Long-term dental arch changes after rapid maxillary expansion treatment: a systematic review. *The Angle orthodontist*, 75(2):155-161, 2005.
75. Doruk C, Bicakci AA, Basciftci FA, Agar U, Babacan H. A comparison of the effects of rapid maxillary expansion and fan-type rapid maxillary expansion on dentofacial structures. *The Angle orthodontist*, 74(2):184-194, 2004.
76. Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 97(3):194-199, 1990.
77. Bishara SE, Denehy GE, Goepferd SJ. A conservative postorthodontic treatment of enamel stains. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 92(1):2-7, 1987.
78. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American journal of orthodontics*, 57(3):219-255, 1970.
79. Davis WM, Kronman JH. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist*, 39(2):126-132, 1969.
80. Oliveira NL, Da Silveira AC, Kusnoto B, Viana G. Three-dimensional assessment of morphologic changes of the maxilla: a comparison of 2 kinds of palatal expanders. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(3):354-362, 2004.
81. Memikoglu TUT, Işeri H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *The Angle orthodontist*, 69(3):251-256, 1999.
82. Grave K, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *American journal of orthodontics*, 69(6):611-619, 1976.
83. Houston W. The analysis of errors in orthodontic measurements. *American journal of orthodontics*, 83(5):382-390, 1983.
84. Aelbers CF, Dermaut L. Orthopedics in orthodontics: Part I, fiction or reality a—review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 110(5):513-519, 1996.

85. King GJ, Keeling SD, Hocevar RA, Wheeler TT. The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *The Angle orthodontist*, 60(2):87-97, 1990.
86. Malmgren O, Ömblus J, Hägg U, Pancherz H. Treatment with an orthopedic appliance system in relation to treatment intensity and growth periods A study of initial effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 91(2):143-151, 1987.
87. Hägg U, Pancherz H. Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. *The European Journal of Orthodontics*, 10(1):169-176, 1988.
88. Cohen A. The timing of orthodontic treatment in relation to growth. *British journal of orthodontics*, 7(2):69-74, 1980.
89. Bjöek A. The principle of the Andresen method of orthodontic treatment, a discussion based on cephalometric x-ray analysis of treated cases. *American Journal of Orthodontics*, 37(6):437-458, 1951.
90. Williams BH. Anterior vertical incremental facial growth: its effects in Class II treatment. *The Angle Orthodontist*, 50(3):179-188, 1980.
91. Carels C, Van der Linden FP. Concepts on functional appliances' mode of action. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 92(2):162-168, 1987.
92. Graber T, Neumann B. Removable orthodontic appliances WB Saunders. In.: Philadelphia; 1984.
93. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The effect of continuous bite jumping with the Herbst appliance on the masticatory system: a functional analysis of treated Class II malocclusions. *The European Journal of Orthodontics*, 4(1):37-44, 1982.
94. Aggarwal P, Kharbanda O, Mathur R, Duggal R, Parkash H. Muscle response to the twin-block appliance: an electromyographic study of the masseter and anterior temporal muscles. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 116(4):405-414, 1999.

95. Barton S, Cook PA, Institute FLD. Predicting functional appliance treatment outcome in Class II malocclusions—a review. *American Journal of Orthodontics and dentofacial orthopedics*, 112(3):282-286, 1997.
96. Ahlgren J, Laurin C. Late results of activator-treatment: a cephalometric study. *British Journal of Orthodontics*, 3(3):181-187, 1976.
97. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Applications*. 1997.
98. Pancherz H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *American journal of orthodontics*, 85(2):125-134, 1984.
99. Burstone CJ, James RB, Legan H, Murphy G, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. *Journal of oral surgery (American Dental Association: 1965)*, 36(4):269, 1978.
100. Cozza P, De Toffol L, Iacopini L. An analysis of the corrective contribution in activator treatment. *The Angle orthodontist*, 74(6):741-748, 2004.
101. Stromeyer EL, Caruso JM, DeVincenzo JP. A cephalometric study of the Class II correction effects of the Eureka Spring. *The Angle orthodontist*, 72(3):203-210, 2002.
102. Schulhof R. When SN is abnormal. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 11(5):343, 1977.
103. Lundström A, Lundström F. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107(5):537-540, 1995.
104. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *The European Journal of Orthodontics*, 5(1):1-46, 1983.
105. Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114(1):15-24, 1998.
106. Illing HM, Morris DO, Lee RT. A prospective evaluation of bass, bionator and twin block appliances. Part I-the hard tissues. *The European Journal of Orthodontics*, 20(5):501-516, 1998.

107. Lee R, Kyi C, Mack G. A controlled clinical trial of the effects of the Twin Block and Dynamax appliances on the hard and soft tissues. *The European Journal of Orthodontics*, 29(3):272-282, 2007.
108. Tümer N, Gültan AS. 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, 1999.
109. Toth LR, McNamara JA. 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, 1999.
110. Sidlauskas A. 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, 2005.
111. Doruk C, Bıçakçı Daa. Rapid Maksiller Ekspansiyon. *CÜ Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 3(2):110-113, 2000.
112. Mills CM, McCulloch KJ. 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, 2000.
113. Wieslander L, Lagerström L. The effect of activator treatment on Class II malocclusions. *American journal of orthodontics*, 75(1):20-26, 1979.
114. Harvold EP, Vargervik K. Morphogenetic response to activator treatment. *American journal of orthodontics*, 60(5):478-490, 1971.
115. Trenouth M. Cephalometric evaluation of the Twin-block appliance in the treatment of Class II Division 1 malocclusion with matched normative growth data. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117(1):54-59, 2000.
116. Türkkahraman H, Sayın MÖ. Effects of activator and activator headgear treatment: comparison with untreated Class II subjects. *The European Journal of Orthodontics*, 28(1):27-34, 2006.
117. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129(5):599. e591-599. e512, 2006.

118. Ruf S, Baltromejus S, Pancherz H. Effective condylar growth and chin position changes in activator treatment: a cephalometric roentgenographic study. *The Angle orthodontist*, 71(1):4-11, 2001.
119. Jakobsson SO. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, Division 1 malocclusions. *American journal of orthodontics*, 53(6):446-457, 1967.
120. Jakobsson S-O, Paulin G. The influence of activator treatment on skeletal growth in Angle Class II: 1 cases. A roentgenocephalometric study. *The European Journal of Orthodontics*, 12(2):174-184, 1990.
121. Lux CJ, Rübél J, Starke J, Conradt C, Stellzig A, Komposch G. Effects of early activator treatment in patients with Class II malocclusion evaluated by thin-plate spline analysis. *The Angle Orthodontist*, 71(2):120-126, 2001.
122. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. *The American Journal of the Medical Sciences*, 238(3):393, 1959.
123. Basciftei FA, Uysal T, Büyükerkmen A, Sari Z. The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *The European Journal of Orthodontics*, 25(1):87-93, 2003.
124. Lagerström LO, Nielsen IL, Lee R, Isaacson RJ. Dental and skeletal contributions to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 97(6):495-504, 1990.
125. Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, Defraia E, McNamara Jr JA, Franchi L. Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. *The Angle orthodontist*, 85(5):784-789, 2015.
126. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist*, 31(2):73-90, 1961.
127. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *American journal of orthodontics*, 58(1):41-66, 1970.
128. Dellinger EL. A preliminary study of anterior maxillary displacement. *American journal of orthodontics*, 63(5):509-516, 1973.

129. Cozza P, De Toffol L, Colagrossi S. Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy. *The European Journal of Orthodontics*, 26(3):293-302, 2004.
130. Nanda RS, Ghosh J. Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment. In: *Seminars in orthodontics: 1995*: Elsevier; 1995: 67-81.
131. Creekmore TD, Radney LJ. Fränkel appliance therapy: Orthopedic or orthodontic? *American journal of orthodontics*, 83(2):89-108, 1983.
132. McNamara JA, Bookstein FL, Shaughnessy TG. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients. *American journal of orthodontics*, 88(2):91-110, 1985.
133. Schulhof R, Engel G. Results of Class II functional appliance treatment. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 16(9):587-599, 1982.
134. Janson GR, Toruño JLA, Martins DR, Henriques JFC, De Freitas MR. Class II treatment effects of the Fränkel appliance. *The European Journal of Orthodontics*, 25(3):301-309, 2003.
135. McNamara JA, Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 98(2):134-144, 1990.
136. Cura N, Saraç M, Öztürk Y, Sürmeli N. Orthodontic and orthopedic effects of activator, activator-HG combination, and Bass appliances: a comparative study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 110(1):36-45, 1996.
137. Lall R, Kumar GA, Maheshwari A, Kumar M. A retrospective cephalometric evaluation of dental changes with activator and activator headgear combination in the treatment of skeletal class II malocclusion. *The journal of contemporary dental practice*, 12(1):14-18, 2011.
138. Siqueira DF, de Almeida RR, Janson G, Brandão AG, Coelho Filho CM. Dentoskeletal and soft-tissue changes with cervical headgear and mandibular protraction appliance therapy in the treatment of Class II malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(4):447. e421-447. e430, 2007.



139. Öztürk Y, Tankuter N. Class II: a comparison of activator and activator headgear combination appliances. *The European Journal of Orthodontics*, 16(2):149-157, 1994.
140. Koretsi V, Zymperdikas VF, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA. Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *The European Journal of Orthodontics*:cju071, 2014.
141. Reey RW, Eastwood A. The passive activator: case selection, treatment response, and corrective mechanics. *American journal of orthodontics*, 73(4):378-409, 1978.
142. Sharma AA, Lee RT. 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, 2005.
143. Quintão C, Helena I, Brunharo V, Menezes RC, Almeida MA. Soft tissue facial profile changes following functional appliance therapy. *The European Journal of Orthodontics*, 28(1):35-41, 2006.
144. Baysal A, Uysal T. Soft tissue effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. *The European Journal of Orthodontics*:cjq187, 2011.

## 8 EKLER

### 8.1 Ek-1 Veli Onam

Sayın ...

Çocuğunuzun Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı tarafından yürütülen bu çalışmaya katılmasını arzu ediyoruz. Aşağıda bu çalışma ile ilgili bazı bilgiler bulacaksınız. Bu bilgiler, çocuğunuzun çalışmaya katılımında kolaylık sağlaması ve konunun önemini açıkça anlaşılabilmesi için düzenlenmiştir. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmanın amacı, alt çene gelişim yetersizliği ile karakterize iskeletsel sınıf 2 olarak sınıflandırdığımız hastalarda, problemin tedavisinde kullanılan ve alt çeneyi önde konumlandırmaya yarayan aparatların çene kemikleri ve dişler üzerindeki etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesidir. Çalışmanın yürütücüsü Prof. Dr. Cenk DORUK, yardımcı yürütücü Dt. Mustafa Erdal YILDIRIM'dır. İlgili kişilere 346 219 10 10 ve Dahili 2770 numaralı telefonlardan ulaşılabilir.

Alt çene gelişim geriliğine sahip hastalarda aparatlar yardımıyla alt ve üst çeneleri ideal konumlandırmaya yarayan tedavi şekli, ortodontinin rutin klinik uygulamalarından biridir. Ancak elde edilecek yarar hekimin hastaya önerdiği aparatın kullanım süresiyle ve hastanın tedaviye olan uyumuyla alakalıdır. Bu süre ortalama 12 -14 aydır. Bu çalışmada tedavi başında ve aparatlarla tedavi dönemi sonunda yan kafa filmi ve kemik yaşı tayininde kullandığımız el bilek filmi alınacaktır. Araştırmamızda herhangi bi ilaç kullanılmayacaktır. Bu çalışmada hastalarımıza modifiye Rapid Maksiller Ekspansiyon (RME) ve Hawley pekiştirme aygıtları uygulanacaktır. Bu çalışmada yer almanız için ayda bir defa gelmeniz yeterli olup, çalışmada yer alacak sizin gibi gönüllülerin sayısı 10'dur.

Örneklerin(ortodontik alçı modeller, fotoğraflar ve röntgenler)analizleri Sivas ilinde C.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda değerlendirilecektir.

Çalışmaya katılmanız da bu rutin tedavi çocuğunuza uygulanacaktır. Bu tip üst çene darlığı ve alt çene gelişim geriliğine sahip bireylerin ortodontik yöntemle tedavi edilebilmeleri ancak bireyin büyümeye devam ettiği dönem içinde mümkündür. Aygıtı istenen süre ve aralıklarla düzenli olarak kullanmayan, verilen randevu tarihlerinde kontrole gelmeyen ,tüm uyarılara rağmen ağız hijyenine dikkat etmeyen ve uyum göstermeyen bireyler

araştırma kapsamı dışına çıkarılacaktır. Ağız hijyeni yetersiz olan, dişeti problemleri ve çürükleri bulunan hastalarda ortodontik tedaviye başlanmamaktadır çünkü kötü ağız hijyeni hem tedavinin seyrini etkileyerek tedavi süresini uzatmakta hem de diş çürüklerine hatta diş kayıplarına sebep olmaktadır.

Çocuğunuzdan alınan bütün kayıtlar araştırma yürütücüsü tarafından toplu halde tutulacak ve saklanacaktır. Bütün ortodontik tedavi işlemleri bittikten sonra vaka uygun şekilde arşivlenecektir. Çocuğunuzun kişisel bilgileri gizli tutulacaktır. Çocuğunuzun doktoru ve vakayı takip ettiği danışmanı tarafından bilgilere ulaşılabilecektir. Değerlendirme yapılan bireylerin kendi isteği doğrultusunda çalışma kapsamı dışında kalabilme hakkı vardır. Böyle bir karar Diş Hekimliği Fakültesinin tedavi hizmetlerinden yararlanmanızı etkilemeyecektir.

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar CÜBAP tan onay alındıktan sonra CÜBAP tarafından karşılanacaktır.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır, çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa 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 okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya 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 gönüllü olarak kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,  
Adı-Soyadı:  
Adresi:  
Tel.-Faks:  
Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,  
Adı-Soyadı:Mustafa Erdal YILDIRIM  
Görevi:Araştırma Görevlisi  
Adresi:Cumhuriyet Ü.Dişhekimliği Fak. Ortodonti Anabilimdalı  
Tel.-Faks:05357425242  
Tarih ve İmza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş  
görevlisinin/görüşme tanığının,  
Adı-Soyadı:  
Görevi:  
Adresi:  
Tel.-Faks:  
Tarih ve İmza:

## 8.2 Ek-2 Çocuk Onam

Sevgili .....,

Benim adım Mustafa Erdal YILDIRIM. Üst çene darlığı ve alt çene gelişim yetersizliği olan hastaların tedavisiyle ilgili bir araştırma yapıyoruz. Amacımız bu tip hastalarda üst çeneyi genişleten ve alt çeneyi önde konumlandıran aygıtın etkilerini değerlendirmek.. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı ben ve Prof. Dr. Cenk DORUK birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan, araştırmaya senin gibi 10 çocuk daha katılacak ve araştırma 12-14 ay sürecek. Araştırmanın başında ve sonunda olmak üzere iki kez dişlerinden ölçü, elinden ve baş bölgenden birer film alıp bunları saklayacağız. Elde edilen bu filmler üzerinde ölçümler yapacağız ve birbiriyle karşılaştıracacağız. Bu işlemler esnasında hiçbir şekilde acı ve ağrı duymayacaksın.

Bu araştırmanın sonuçları senin gibi üst çenesi dar ve alt çenesi geride çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz. Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu

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

**Çocuğun**

Adı, Soyadı:

Tarih :

İmza :

**Velinin**

Adı, Soyadı:

Tarih :

İmza :

Araştırıcının adı, soyadı, ünvanı: Mustafa Erdal YILDIRIM, Araştırma Görevlisi

Adres :Cumhuriyet Üniversitesi Diřhekimliđi Fakóltesi Ortodonti Anabilim Dalı

Tel: 05357425242 [Tel: 0346 219 10 10 -2770](tel:03462191010-2770)

İmza:

## 8.3 Ek-3 Etik Kurul Kararı

## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Maksiller darlıkla karakterize Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonlu bireylerde modifiye Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Hawley pekiştirme apareyinin etkilerinin değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıp Fakültesi Ek Derslik Binası (Acil Karşısı), Klinik Araştırmalar Etik Kurulu TR-58140 Merkez/Sivas
	TELEFON	0 346 258 00 25
	FAKS	0 346 258 00 24
	E-POSTA	cuetikkurul@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Cenk Doruk						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı						
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	--						
	DESTEKLEYİCİ	--						
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	--						
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	--						
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>					
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>					
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>					
FAZ 4		<input type="checkbox"/>						
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>						
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>						
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>						
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>							
DİĞER İSE BELİRTİNİZ:	/							
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	<input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ	<input type="checkbox"/>	ULUSAL	<input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI	<input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Emin Yener Gültekin  
İmza:

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

## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Maksiller darlıkla karakterize Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonlu bireylerde modifiye Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Hawley pekiştirme apareyinin etkilerinin değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>				
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2016-09/07	Tarih: 27.09.2016				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.					
İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Emin Yener Gültekin

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Emin Yener Gültekin	Üroloji	Cumhuriyet Üniversitesi	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. Kürşat Karadayı	Genel Cerrahi	Cumhuriyet Üniversitesi	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. Hülya Toker	Periodontoloji	Cumhuriyet Üniversitesi	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. Ayşe Demirkazık	Biyofizik	Cumhuriyet Üniversitesi	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. Aynur Engin	Enfeksiyon Hastalıkları	Cumhuriyet Üniversitesi	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. Fatih Bolat	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Cumhuriyet Üniversitesi	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. Gülay Yıldırım	Tıp Tarihi ve Etik	Cumhuriyet Üniversitesi	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. Ali Şahin	Romatoloji	Cumhuriyet Üniversitesi	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. Ziynet Çınar	Biyostatistik	Cumhuriyet Üniversitesi	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"/>	

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Emin Yener Gültekin  
İmza:

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



## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Maksiller darlıkla karakterize Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonlu bireylerde modifiye Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Hawley pekiştirme apareyinin etkilerinin değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Altun	Tıbbi Farmakoloji	Cumhuriyet Üniversitesi	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. Levent Sağlam	Aile Hekimi	Sivas Halk Sağlığı 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"/>	
Uzm. Dr. Hüseyin Saygın	Üroloji	Sivas Numune Hastanesi	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"/>	
Öğr. Gör. Engin Daşlı	Avukat	Cumhuriyet Üniversitesi	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"/>	
Öğret. Melih Arslan	Sınıf Öğretmeni	Emekli	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

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Emin Yener Gültekin  
İmza:

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

## 9 ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** Mustafa Erdal YILDIRIM

**Doğum Tarihi/ Doğum yeri:** 03.12.1987 – Dörtöyol/HATAY

**E-mail:** erdlyldrm@gmail.com

**Bölümü:** Ortodonti

**Yabancı Dil:** İngilizce

**Eğitimi Bilgileri:**

Lise: Süleyman Demirel Anadolu Lisesi 2002-2006 HATAY

Lisans: İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 2007/2012  
İSTANBUL

**Uzmanlık Eğitimi:** Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti  
A.D. 2013/2017

**Üye Olduğu Mesleki Dernek. ve Kuruluşlar:**

- Türk Ortodonti Derneği