



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

**FARKLI “ALTERNATE RAPID MAXILLARY EXPANSION AND  
CONSTRICTION (ALT-RAMEC)” PROSEDÜRLERİYLE BİRLİKTE  
UYGULANAN YÜZ MASKESİ TEDAVİSİNİN ETKİNLİKLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Esra BOLAT**

**2017-ANTALYA**

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

**FARKLI “ALTERNATE RAPID MAXILLARY  
EXPANSION AND CONSTRICTION (ALT-RAMEC)”  
PROSEDÜRLERİYLE BİRLİKTE UYGULANAN YÜZ  
MASKESİ TEDAVİSİNİN ETKİNLİKLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ**

**DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Esra BOLAT**

Bu tez, 13.02.2017 tarihine kadar **Doç.Dr.Mevlüt ÇELİKOĞLU** danıŐmanlıĐında yürütölmüş olup, kendisinin bu tarihte ağığa alınması ve 689 sayılı KHK gereğince kurumdan ihraç edilmesi nedeniyle 18.08.2017 tarihinden itibaren **Yrd. Doç. Dr. Esra BOLAT**'ın danıŐmanlıĐı ile devam ettirilmiŐtir.

Bu tez Akdeniz Üniversitesi - Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından TDH-2016-1352 proje kodu ile desteklenmiŐtir.

**2017-ANTALYA**

## ONAY SAYFASI

Dt. Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ tarafından sunulan bu çalışma jürimiz tarafından **oy birliği/oy çokluğu** ile Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir. 25/12/2017

### İmza

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



Üye : Yrd. Doç. Dr. Esra BOLAT  
(Akdeniz Üniversitesi)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR  
(Adnan Menderes Üniversitesi)



Bu tez. 26./12./2017 tarih ve... 47./ 335 sayılı Yönetim Kurul kararıyla belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.



Diş Hekimliği Fakültesi

Kurum Yöneticisi

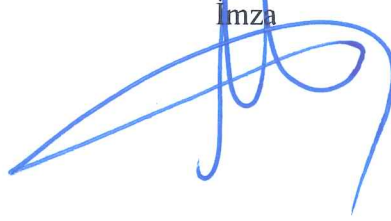
## ETİK BEYAN

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

Aday

**Dt. Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ**

İmza



Tez Danışmanı

**Yrd. Doç. Dr. Esra BOLAT**

İmza



## **İthaf/Adama**

Uzmanlık tezimi, bugünlere gelmemde büyük emeği olan, hakkını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim, ismini gururla taşıdığım rahmetli dedem Mehmet Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ'a ithaf ediyorum.

## TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam süresince benden desteğini ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Esra BOLAT'a,

Asistanlığım süresince üzerimde emeği geçen, bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Elçin ESENLIK, Sayın Doç. Dr. Mevlüt ÇELIKOĞLU ve diğer hocalarım ile tez jürisinde yer alan Sayın Yrd. Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR'a,

Hayatımın her döneminde önemli kararlarımda bana yol gösterici olan, beni her konuda destekleyen, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan ve varlıkları ile bana güç veren annem, babam ve çiçeği burnunda doktor kardeşime ve Esra'ya,

Uzmanlık sürecim boyunca çok şey paylaştığım, zor zamanları birlikte göğüslediğimiz, en kötü anımda bile beni gülümsetmeyi başarabilen, hayatımın geri kalan kısmında da yanımda olmalarını istediğim dostlarım, Selin ÖZBİLEK'e Burak KALE abime ve Semih KORANA'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca her zaman yanımda olan, beraber çalışmaktan zevk aldığım diğer asistan arkadaşlarım Uğur ILTAR, Hüseyin MUHTAR, Merve KARA, Emel EKER, Mustafa YILDIRIM, Fatih BAYIR'a ve bölüm personelimize ve tezin laboratuvar aşamalarında emeği geçen teknisyen ablalarım Hacer YUMAK, Fatma ALTAN ve Esra KARAOĞLU'na,

sonsuz teşekkürlerimi sunarım....

**Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ**

## ÖZET

### Farklı “Alternate Rapid Maxillary Expansion And Constriction (Alt-RAMEC)” Prosedürleriyle Birlikte Uygulanan Yüz Maskesi Tedavisinin Etkinliklerinin Karşılaştırılması

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı; büyüme gelişim dönemindeki retrognatik maksillaya sahip iskeletsel Sınıf III hastalarda farklı “Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction (Alt-RAMEC)”prosedürleriyle birlikte uygulanan yüz maskesi tedavisinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerine etkilerini incelemektir.

**Yöntem:** Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran 40 hasta randomize olarak iki gruba ayrıldı. Birinci grupta; 20 hasta 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü, ikinci grup ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulanarak tedavi edildi. Alt-RAMEC protokolünün sonunda, transversal yetersizliği olan hastalarda genişletmeye devam edildi. Her iki grupta da, Alt-RAMEC protokolünün ardından, oklüzal düzlemlerle yaklaşık 30 ° 'lik açı yapacak şekilde her bir taraf için 500 gr anteroinferior yönde maksiller protraksiyon kuvveti uygulandı. Hastalara günde en az 20 saat yüz maskelerini kullanmaları söylendi ve en az 2 mm pozitif overjet elde edilinceye kadar tedaviye devam edildi. Protraksiyon öncesi ve sonrası alınan sefalogramlar aynı araştırmacı tarafından çizildi.

**Bulgular:** Gruplar, cinsiyet dağılımı, kronolojik yaş ve hastaların başlangıçtaki sefalometrik değerleri açısından benzer bulundu. Her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmaksızın benzer etkiler görüldü. Maksilla ileri yönde ve mandibula hafifçe aşağı yönde hareket etti ve bu değişiklikler her iki gruptaki maksillo-mandibular ilişkilerde bir iyileşmeye neden oldu. Overjet arttı ve overbite her iki grupta azaldı. Yumuşak doku değişiklikleri değerlendirildiğinde, üst dudağın her iki grupta da ilerlediği görüldü.

**Sonuç:** 5 haftalık ve 9 haftalık Alt-RAMEC protokollerinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerine etkileri benzerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Alt-RAMEC, maksiller protraksiyon, yüz maskesi

## ABSTRACT

### **Comparison of face mask treatment effects combined with different 'Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction (Alt-RAMEC)' protocols**

**Objective:** The aim of this study is to investigate the skeletal, dental and soft tissue effects of face mask treatment combined with different Alt-RAMEC protocols in the Skeletal Class III patients with retrognathic maxilla in the pubertal period.

**Method:** Forty patients who applied to Akdeniz University Faculty of Dentistry Department of Orthodontics were randomly assigned into two groups. Twenty patients in the first group were treated using the Alt-RAMEC of 9 weeks and second group were treated using 5 weeks protocol. At the end of the Alt-RAMEC protocol, expansion were continued, if needed. In both groups, a maxillary protraction force of 500 g per side with an anteroinferior force vector of approximately 30° to the occlusal plane were applied at the end of the Alt-RAMEC protocol. The patients were instructed to wear appliances for at least 20 hours per day until at least 2 mm of positive overjet were achieved. Pre and post-protraction cephalograms were evaluated by same researcher.

**Results:** The groups were well matched in relation to gender distribution, chronological ages and initial cephalometric values of the patients. Both groups showed almost similar effects with no statistically significant differences. The maxillae moved forward and the mandible moved slightly downward and those changes caused an improvement in the maxilla-mandibular relationships in both groups. The overjet was increased and the overbite was decreased in both groups. Regarding to the soft tissue changes, the upper lip moved forward in both groups.

**Conclusion:** The effects on the skeletal, dental and soft tissues of the 5-weeks and 9-weeks Alt-RAMEC protocols are similar.

**Key words:** Alt-RAMEC, maxillary protraction, face mask



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>ÖZET</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>iii</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ</b>	<b>vi</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	<b>vii</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	<b>viii</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
2.1 Sınıf III Maloklüzyon Tanımı	3
2.2 Sınıf III Maloklüzyonun Sınıflaması	3
2.2.1 Dişsel Sınıflama	3
2.2.2 Fonksiyonel Sınıf III Maloklüzyon	3
2.2.3 İskeletsel Sınıf III Maloklüzyonlar	3
2.3 Sınıf III Maloklüzyon Özellikleri	4
2.4 Sınıf III Maloklüzyon Etiyolojisi	5
2.5 Sınıf III Maloklüzyon Epidemiyolojisi	5
2.6 Sınıf III Maloklüzyonun Tedavi Yöntemleri	6
2.6.1 Ağız İçi Uygulamalar	6
-Fonksiyonel Apareyler	6
-Kamuflej Tedavisi	7
-Ortognatik Cerrahi	7
2.6.2 Ağız Dışı Uygulamalar	8
-Çenelik	8
-Yüz Maskesi	8
2.6.3 Yüz Maskesi ile Meydana Gelen Değişiklikler	10
2.6.4 Yüz Maskesinde Kuvvetin Uygulama Noktası-Yönü-Şiddeti	10
2.6.5 Yüz Maskesinde Tedavi Zamanlaması	11
2.6.6 RME Apareyinin Yüz Maskesi ile Birlikte Kullanımı	13

2.6.7 Yüz Maskesi Tedavisinin Uzun Dönem Sonuçları	15
2.6.8 Maksiller Protraksiyonda İskeletsel Etkiyi Artırma Yöntemleri	17
-İskeletsel Ankraj Uygulamaları	17
-Alt – RAMEC Uygulaması	20
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	<b>25</b>
3.1 Yöntem	28
3.2 Sefalometrik Değerlendirme	37
3.2.1 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar	38
3.2.2 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Düzlemler	39
3.2.3 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler	42
3.3 İstatistiksel Değerlendirme	47
<b>4. BULGULAR</b>	<b>48</b>
4.1 Metot Hatasının Değerlendirilmesi	48
4.2 Kronolojik Yaş – Cinsiyet – CVM Dönemlerine Göre Dağılımın Değerlendirilmesi	48
4.3 Tedavi Süreleri – YM Günlük Kullanım Süreleri – Ekspansiyon Miktarlarının Değerlendirilmesi	49
4.4 Grupların Başlangıç Bulgularının Değerlendirilmesi	52
4.5 9 Hafta Alt-RAMEC Protokolü Sonrası YM Uygulanan Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi	55
4.5.1 Maksiller Ölçümler	55
4.5.2 Mandibular Ölçümler	55
4.5.3 Maksillo-Mandibular Ölçümler	55
4.5.4 Vertikal İskeletsel Ölçümler	55
4.5.5 Dentoalveoler Ölçümler	56
4.5.6 Yumuşak Doku Ölçümleri	56
4.6 5 Hafta Alt-RAMEC Protokolü Sonrası YM Uygulanan Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi	59
4.6.1 Maksiller Ölçümler	59
4.6.2 Mandibular Ölçümler	59
4.6.3 Maksillo-Mandibular Ölçümler	59
4.6.4 Vertikal İskeletsel Ölçümler	59
4.6.5 Dentoalveoler Ölçümler	60
4.6.6 Yumuşak Doku Ölçümleri	60

4.7 Gruplarda Tedavi ile Meydana Gelen Değişiklikler Arasındaki Farkların Değerlendirilmesi	63
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>67</b>
5.1 Çalışmanın Amacının Değerlendirilmesi	67
5.2 Yöntemin Değerlendirilmesi	69
5.3 Bulguların Değerlendirilmesi	74
5.3.1 Maksiller Ölçümler	74
5.3.2 Mandibular Ölçümler	77
5.3.3 Maksillo-Mandibular Ölçümler	79
5.3.4 Vertikal İskeletsel Ölçümler	80
5.3.5 Dentoalveoler Ölçümler	82
5.3.6 Yumuşak Doku Ölçümleri	86
5.4 Çalışma Limitasyonları	88
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	<b>89</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>90</b>
<b>EKLER</b>	<b>105</b>
Ek 1. Etik Kurul Kararı	
Ek 2. Sağlık Bakanlığı Onayı	
Ek 3. YÖK Başkanlığı'nın 02/11/2016 Tarih ve 68024 Sayılı Kararı	
Ek 4. Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	
Ek 5. Taahhütname	
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>110</b>

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Alt-RAMEC</b>	Alternate Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Konstriksiyon
<b>ark</b>	Arkadaşları
<b>CBCT</b>	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
<b>cm</b>	Santimetre
<b>CVM</b>	Servikal Vertebral Maturasyon
<b>gr</b>	Gram
<b>HRD</b>	Horizontal Referans Düzlemi
<b>KVP</b>	Kilovoltaj pik
<b>mm</b>	Milimetre
<b>Ort</b>	Ortalama
<b>P</b>	Önem Düzeyi
<b>RME</b>	Rapid Maksiller Ekspansiyon
<b>SS</b>	Standart Sapma
<b>TME</b>	Temporomandibular Eklem
<b>VRD</b>	Vertikal Referans Düzlemi
<b>YM</b>	Yüz Maskesi
<b>o</b>	Derece
<b>%</b>	Yüzde
<b>Se<sup>2</sup></b>	Tesadüfi hatadan kaynaklanan varyans
<b>St<sup>2</sup></b>	Her bir ölçümün total varyansı
<b>1-(Se<sup>2</sup>/St<sup>2</sup>)</b>	Houston metot hata kontrol formülü

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1	Tedavi grubundaki hastaların akış diyagramı.....	27
Şekil 3.2	Akrilik full cap bonded RME apareyinin ağız içi ve ağız dışından görünümü (A-B) ve lingual ark (C).....	30
Şekil 3.3	Petit tipi YM'nin cepheden ve profilden görünümü.....	30
Şekil 3.4	Tedavi grubundaki hastaların akış diyagramı.....	31
Şekil 3.5	9 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.....	32
Şekil 3.6	9 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.....	33
Şekil 3.7	9 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmleri.....	34
Şekil 3.8	5 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.....	35
Şekil 3.9	5 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.....	36
Şekil 3.10	5 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmleri.....	37
Şekil 3.11	Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar.....	40
Şekil 3.12	Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler.....	41
Şekil 3.13	Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler.....	44
Şekil 3.14	Araştırmada kullanılan mandibular ölçümler.....	44
Şekil 3.15	Araştırmada kullanılan maksillo-mandibular ölçümleri.....	45
Şekil 3.16	Araştırmada kullanılan dik yön ölçümler.....	45
Şekil 3.17	Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümler.....	46
Şekil 3.18	Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri.....	46
Şekil 4.1	9 hafta Alt-RAMEC protokolü ve sonrasında YM grubunda overjet düzeltimine iskeletsel ve dental etki.....	66
Şekil 4.2	5 hafta Alt-RAMEC protokolü ve sonrasında YM grubunda overjet düzeltimine iskeletsel ve dental etki.....	66

## TABLolar DİZİNİ

Sayfa

<b>Tablo 4.1</b> Metot hatası.....	<b>50</b>
<b>Tablo 4.2</b> Grupların cinsiyet ve CVM dönemine göre dağılımları ve kronolojik yaş açısından karşılaştırılması .....	<b>51</b>
<b>Tablo 4.3</b> Grupların tedavi süresi, YM günlük kullanım süresi ve toplam ekspansiyon miktarı açısından karşılaştırılması .....	<b>51</b>
<b>Tablo 4.4</b> 9 Hafta ve 5 Hafta Alt-RAMEC Prosedürü sonrası YM gruplarının başlangıç değerlerinin karşılaştırılması.....	<b>53</b>
<b>Tablo 4.5</b> 9 Hafta Alt-RAMEC Prosedürü sonrası YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin karşılaştırılması.....	<b>57</b>
<b>Tablo 4.6</b> 5 Hafta Alt-RAMEC Prosedürü sonrası YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin karşılaştırılması.....	<b>61</b>
<b>Tablo 4.7</b> 9 Hafta Alt-RAMEC prosedürü sonrası YM ve 5 Hafta Alt-RAMEC prosedürü sonrası YM gruplarında tedavi boyunca meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması.....	<b>64</b>

## 1. GİRİŞ

Sınıf III malokluzyonlar, ortodontideki diğer problemlere göre yüzyıllar boyunca insanların dikkatini daha fazla çekmiştir.<sup>(1)</sup> Rönesans dönemi portre ve tablolarında dahi Sınıf III malokluzyonların belirgin bir özellik olarak yer aldığı görülmektedir.<sup>(2)</sup> Günümüzde de dış görünümüne olan belirgin etkileri ve dolayısıyla hastaların psikososyal durumlarını olumsuz etkilemeleri nedeniyle diğer malokluzyonlara göre daha az rastlansa dahi hastalar tarafından farkındalığı daha yüksektir.

Primer etyolojik nedeni genetik olan bu malokluzyonlar mandibular prognatizm, maksiller retrognatizm veya bu iki durumun kombinasyonu şeklinde karşımıza çıkmaktadır.<sup>(2-3)</sup> Tedavisinde ise iki tür yaklaşım mevcuttur. Bunlardan ilki, büyüme-gelişim döneminde yer alan hastalarda ortopedik tedaviler, diğeri ise büyüme-gelişimi tamamlanmış erişkin bireylerde tercih edilen kamuflej tedavisi veya ortognatik cerrahi tedavi yaklaşımıdır. Büyüme-gelişim dönemi içindeki hastalarda da mandibula kaynaklı durumlarda mandibula gelişimini engellemek ve yönlendirmek için çenelik tedavisi, maksilla kaynaklı durumlarda ise ağız içi aparey veya sıklıkla yüz maskesi ile maksiller protraksiyon tedavileri yapılmaktadır.<sup>(4)</sup>

Literatürü taradığımızda araştırmacılar maksiller protraksiyonda yüz maskesi uygulamasını birçok yöntemle birlikte kombine ederek kullanmışlardır. Bu yöntem arayışındaki amaç; hem hasta kooperasyonu gerektiren bir apareyin etkinliğini artırarak kısa sürede daha fazla protraksiyon yapabilmek, hem de istenmeyen dentoalveolar etkileri azaltıp daha fazla iskeletsel etki elde edebilmektir. Çalışmalar iskeletsel etkinin artırılması ile ortodontik tedavilerin en önemli problemlerinden biri olan tedavi sonrası relapsın da azaltılabileceğini göstermektedir.<sup>(5-7)</sup>

Bu bilgiler ışığında araştırmacılar protraksiyonda iskeletsel etkiyi artırmak için yüz maskesini RME (Rapid Maksiller Ekspansiyon) apareyi<sup>(8-9)</sup> ile, iskeletsel ankrajla<sup>(10)</sup> ve Alt-RAMEC (Alternate Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Konstriksiyon) protokolü ile<sup>(11-12)</sup> uygulamışlardır. İlk olarak RME apareyi ile sutural aktivasyon sağlayarak protraksiyon yapmışlardır. Ancak bazı araştırmacılar sutural mobilizasyon için 5 mm lik ekspansiyonun yeterli olacağını söylerken bazı araştırmacıların ise en az 12-15 mm lik ekspansiyon gerektiğini söylenmesi ve bu miktardaki bir ekspansiyonun maksilla

mandibula arasında uyumsuzluğa neden olacak olması araştırmacıları farklı yöntemlere yönlendirmiştir.<sup>(13)</sup>

2005 yılında ise Liou tarafından tanıtılan Alt-RAMEC protokolü, gereksiz ekspansiyon yapmadan birbirini takip eden haftalarda 7-9 hafta boyunca RME vidasının açılıp kapatılması ile sutural mobilizasyon yapma imkânı sağlamıştır.<sup>(14)</sup> Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda ise aynı protokolü 4-5 hafta uygulayan araştırmacılar da olmuştur.<sup>(15-17)</sup> Ancak bu farklı protokollerin birbirine göre avantajı, dezavantajı veya iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku üzerine etkinlikleri hakkında herhangi bir çalışma mevcut değildir.

Bizim çalışmamızda amaç; bu iki farklı (5 haftalık ile 9 haftalık) Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi tedavisinin iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokular üzerine etkilerini, iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip yaş, cinsiyet, büyüme ve gelişim dönemi açısından eşleştirilmiş hastalarda karşılaştırmaktır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Sınıf III Maloklüzyon Tanımı

Ortodontide maloklüzyonlar ilk olarak 1899 yılında Edward H. Angle tarafından tanımlanmıştır. Angle, bu sınıflamayı yaparken üst I. Molar dişleri sabit olarak kabul edip sagittal yöndeki ilişkileri buna göre değerlendirmiştir. Sınıf III maloklüzyon ise alt I. Molar dişin üst I. Molar dişe göre daha mezialde konumlanmasıdır. Ayrıca alt çenenin protrüzyonu, alt kesici dişlerin linguale inklinasyonu olarak da tanımlanmıştır. Bu tanımlamalar günümüzde de hala kullanılmasına rağmen eksikleri de mevcuttur.<sup>(18)</sup>

### 2.2. Sınıf III Maloklüzyonun Sınıflaması

#### 2.2.1. Dişsel Sınıf III Maloklüzyon

Dişsel sınıflamada da Angle'in sınıflaması kullanılmaktadır. Üst I. Molar diş sabit olmak kaydıyla alt I. Molar dişin üst I. Molar dişe göre mezialde konumlandığı oklüzyonudur.<sup>(18)</sup>

#### 2.2.2. Fonksiyonel Sınıf III Maloklüzyon

Fonksiyonel Sınıf III maloklüzyonlarda çene yapıları normal iken tonsil hipertrofisi, prematür kontakt, taklitçilik gibi bazı nedenlere bağlı olarak alt çene önde yer alır. Bu durum uzun süre devam ederse morfolojik hale de dönüşebilir.<sup>(19)</sup>

#### 2.2.3. İskeletsel Sınıf III Maloklüzyonlar

Bu maloklüzyonlar 4 farklı şekilde görülebilir:

- Normal mandibula ile retruziv maksillanın birlikte olduğu durum,
- Normal maksilla ile protruziv mandibulanın birlikte olduğu durum,
- Retruziv maksilla ile protruziv mandibulanın beraber görüldüğü kombine durum,
- Çenelerin konumlarının normal olduğu ancak üst kesici dişlerin dikleştiği, alt kesici dişlerin protrüze olduğu psödo veya dental Sınıf III olarak da adlandırılan durumdur.<sup>(20-22)</sup>

Sınıf III maloklüzyonların 1970 öncesinde sadece mandibular prognatiden kaynaklandığı düşünülürken sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun büyük oranda maksiller retrognati kaynaklı olduğu görülmüştür.<sup>(23)</sup>

Dietrich <sup>(24)</sup>, Sınıf III maloklüzyona sahip bireyler üzerinde yaptığı çalışmasında bireylerin %37,5'inde maksiller retrüzyonu en sık görülen durum olarak bulurken, Ellis ve Mc Namara <sup>(25)</sup> %19,5 maksiller retrognatiye karşılık %30 oranla maksiller retrognati ve mandibular prognati kombinasyonunu daha sık gözlemlemişlerdir.

Guyer ve ark. da 144 Sınıf III bireyin %35'inde maksilla retrüzyonu görmüşlerdir.<sup>(26)</sup> Jacobson ve ark. ise kendi çalışmalarında mandibular prognatinin daha sık görüldüğünü bulmuşlardır.<sup>(27)</sup>

### 2.3. Sınıf III Maloklüzyon Özellikleri

Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

- Maksiller retrüzyonda SNA açısı ve A-N-Perpendiküler mesfaesi azalmıştır.
- Mandibular prognatiye bağlı olarak SNB açısı artmıştır.
- ANB açısı negatif değerdedir.
- Maksillanın efektif boyutu (Co-A) kısalmıştır.
- Mandibular efektif boyut (Co-Gn) normale göre daha uzundur.
- Gonial açı daha geniştir.
- Mandibular düzlem açısı daha geniş ve diktir.
- Alt ön yüz yüksekliği daha fazladır.
- Posterior kranyal kaide uzunluğu (S-Ba) artmıştır.
- Maksiller kesici dişler daha protruziv, mandibular kesici dişler daha retruzivdir.
- Klinik olarak orta yüzde çöküklük, konkavite mevcuttur.
- Mandibular prognatiye bağlı olan durumlarda alt dudak daha ileride ve üst dudağa göre daha protruzivdir.
- Anterior cross bite mevcuttur.<sup>(28-32)</sup>

### 2.4. Sınıf III Maloklüzyon Etyolojisi

Etyoloji, tedavi planını etkileyebilecek bir faktör olduğundan maloklüzyonun oluşumunun engellenmesi, tedavisi ve stabilitesi için iyi bilinmesi gereklidir. Sınıf III maloklüzyonun etyolojisi multifaktöryeldir. Etyolojisinde yer alan faktörler şunlardır:

(33)

**Kalıtımsal Faktörler:** Etyolojik faktörler içinde en büyük etkene sahip olduğu bilinmektedir. Bunun en popüler örneği Avusturya’da yaşayan dokuz nesil boyunca ailede 40 bireyden 33’ünde mandibular prognatiye bağlı Sınıf III gözlemlenen Hapsburg ailesidir.<sup>(34-35)</sup>

**Hormonal Faktörler:** Akromegali, Akondroplazi, Crouzon, Apert vb. sendromlar, orta yüz çöküklüğü ile birlikte Sınıf III maloklüzyona sebep olan hormonal faktörlerdir.<sup>(36-38)</sup>

**Çevresel Faktörler:**

- Dudak-damak yarığı gibi konjenital anatomik defektlerden dolayı,
- Solunum problemleri (Burun tıkanıklığı, sinüzit, septum deviasyonu, hipertrofik tonsil vb.) nedeniyle dilin aşağıda ve ileride konumlanmasından dolayı,
- Makroglossi ve kısa lingual frenulum dili etkileyerek mandibulanın önde konumlanmasına sebep olduğundan dolayı,
- Daimi molar ve süt dişlerinin erken kaybından dolayı,
- Travmadan dolayı,
- Taklitçilik, prematür kontakt ve alışkanlıklardan dolayı,
- Anormal postür bozukluklarından dolayı Sınıf III maloklüzyonlar oluşabilir.<sup>(39-41)</sup>

## **2.5. Sınıf III Maloklüzyon Epidemiyolojisi**

Sınıf III maloklüzyonların diğer maloklüzyonlara göre çoğu toplumda görülme oranı daha düşüktür. Yapılan birçok çalışmada ırk ve etnik gruba göre farklı sonuçlar bulunmuştur.<sup>(42-55)</sup>

Sınıf III maloklüzyonun beyaz ırkta görülme sıklığı; Litter ve ark. tarafından %1-5, Messler ve ark. tarafından %9,43, Huber ve ark. tarafından ise %12,2 bulunmuştur.<sup>(4)</sup> Asya toplumlarında diğer toplumlara göre daha sık görülmektedir. Sınıf III maloklüzyonun görülme sıklığı Çin-Japon toplumunda %14<sup>(46)</sup>, Asya’da %9-19, Latin toplumlarında %5<sup>(47)</sup>, Kafkas toplumunda %1-4<sup>(54)</sup>, Mısır’da %10,6, Arap toplumlarında %9,4<sup>(49)</sup> olarak çalışmalar yer almıştır.

Türk toplumu üzerinde yapılmış epidemiyolojik çalışmalarda da farklı sonuçlar bulunmuştur. Sayın ve Türkkahraman<sup>(51)</sup> yaptıkları çalışmalarında 1356 bireyin %24’ünde, Çelikoğlu ve ark.<sup>(52)</sup> 1507 bireyin %16,7’sinde, Sarı ve ark.<sup>(55)</sup> ise dört yıl

boyunca değerlendirilen 1602 bireyin %10,24'ünde Sınıf III maloklüzyon tespit etmişlerdir.

## **2.6. Sınıf III Maloklüzyonun Tedavi Yöntemleri**

Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde amaç diğer ortodontik tedavilerde de olduğu gibi hasta için uygun estetik ve dengeli bir yüz profil görünümü ile birlikte uygun fonksiyon, fonasyon ve artikülasyonun sağlanmasıdır. Bu amaçla da maloklüzyon şiddetine, etyolojik faktöre, hastanın büyüme-gelişim dönemine ve maloklüzyonun kaynaklandığı çeneye göre farklı tedaviler uygulanmaktadır. Büyüme-gelişim dönemi tamamlanmış erişkin hastalarda kamuflaj veya şiddetli durumlarda ortognatik cerrahi tercih edilirken, büyüme-gelişimi devam eden hastalarda ortopedik tedaviler uygulanmaktadır.<sup>(4)</sup>

Pancherz<sup>(56)</sup>, Sınıf III maloklüzyonlarının tedavi yöntemini 3 grupta toplamıştır:

- Fonksiyonel / Ortopedik Tedavi – Çocukluk ve ergenlik dönemindeki hastalarda
- Kamuflaj Tedavisi – Ergenlik sonrası dönemde
- Ortognatik Cerrahi – Erişkin hastalarda

Literatürde fonksiyonel ve ortopedik tedavi için mandibular büyüme engellemenin amacıyla çenelik, maksiller retrognatiye bağlı durumlarda ise maksiller sutural büyüme stimüle etmek için yüz maskesi, Sınıf III elastik, fonksiyonel apareyler gibi birçok ağız içi ve ağız dışı uygulama bulunmaktadır.

### **2.6.1. Ağız İçi Uygulamalar**

#### **-Fonksiyonel Apareyler**

Ortodontide ağız içi uygulamalar estetik açıdan avantaja sahip oldukları için hasta tarafından kabul edilmesi daha kolaydır. Bu nedenle ortodontistlerce ağız içi uygulamalar daha çok tercih edilmesine rağmen Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde ağız içi fonksiyonel apareyler çok sık kullanılmazlar.

Sınıf III maloklüzyon tedavisinde en çok kullanılan fonksiyonel aparey Frankel-3 apareyidir. Maksiller retrognatisi olan Sınıf III bireylerde bu apareyle mandibular büyüme vertikal olarak yönlendirilip maksilla üstündeki kasların kuvvetini ortadan kaldırılarak maksiller sutural büyüme öne doğru stimüle edilmektedir. Yapılan çalışmalarda Frankel-3 apareyinin kullanımını sonucu mandibulanın aşağı-geriye doğru rotasyon gösterdiği, maksiller dentisyonun ileri doğru hareket ettiği, alt kesici dişlerin

linguale doğru eğildiği, ANB açısının SNB açısındaki azalmaya bağlı olarak arttığı görülmüştür. Frankel-3 apareyinin maksilla üzerinde önemli bir iskeletsel etkisinin olmadığı, kesici dişlerin eğimlerindeki değişime bağlı olarak negatif overjetin düzeldiği sonucuna varan araştırmacılar da olmuştur.<sup>(57-64)</sup>

Literatürde Frankel-3 apareyinin Sınıf III maloklüzyon tedavisinde yararlı olduğu belirtilmiş olmasına rağmen, yüz maskesi ile karşılaştırıldığında hem iskeletsel etkisinin daha az olduğu, hem de daha uzun sürelerde etki elde edildiği belirtilmiştir.<sup>(57)</sup> Sınıf III maloklüzyon tedavisinde kullanılan diğer ağız içi fonksiyonel apareyler de Bionator III<sup>(65)</sup>, hareketli mandibula retraktör apareyi<sup>(66)</sup>, miknatıslı apareyler<sup>(67)</sup>, Sınıf II tedavisinde kullanılan Jasper Jumper apareyinin Sınıf III tedavisi için modifiye edilmiş hali olan Mandibular Jasper Jumper'dır.<sup>(68-71)</sup>

### **-Kamufraj Tedavisi**

Büyüme-gelişim döneminde teşhis edilemeyen veya tedavi edilmeyen Sınıf III bireyler büyüme atılımının ardından iskeletsel problemin düzeltilmesi amacıyla maloklüzyonun şiddetine göre ortognatik cerrahi ile tedavi edilir.<sup>(72)</sup> Cerrahi tedaviyi kabul etmeyen ve dental kompenzasyon olan hastalarda iskeletsel problem dişsel düzeltim ile kamufle edilebilir. Bunun için en sık kullanılan yöntem dentoalveolar tedavide kullanılan Sınıf III elastiklerdir. Bu lastikler alt kesici diş retruzyonu ve üst kesici dişlerin protruzyonu ile anteroposterior yönde ideal bir overjet ve overbite ilişkisi sağlayabilir. Sadece dental arkta değil, hareketli apareylerden de Sınıf III elastik uygulayan araştırmacılar da vardır. Çalışmalarda ideal overjet ve overbite sağlamak için kullanılabileceği söylenmekle birlikte iskeletsel etkisinin oldukça sınırlı olduğu bildirilmiştir.<sup>(73-74)</sup>

Bu uygulama dışında gerekli durumlarda alt dental arkta diş çekimi de düşünülebilir. Bunun için alt çenede I. premolar dişleri ile üst çenede II. premolar dişlerinin çekimi veya sadece alt tek kesici diş çekimi uygulanabilir.<sup>(75-78)</sup>

### **-Ortognatik Cerrahi**

Özellikle şiddetli Sınıf III maloklüzyonların erişkin dönemde tedavisinde ortognatik cerrahi yaklaşımı uygulanmaktadır. Ortognatik cerrahi öncesi hastalarda var olan maloklüzyonu kompanze eden kesici dişler ideal konumlarına getirilerek dekompenzasyon tedavisi yapılır. Sonrasında model ve film set-upları yapılarak ortognatik cerrahiye hazırlanır. Maloklüzyonun kaynaklandığı çeneye göre; üst çene

kaynaklı ise Le Fort osteotomileri ile maksiller ilerletme yapılır, alt çene kaynaklı ise Sagittal Split Ramus Osteotomisi ile mandibula geriye alınır veya çift çene kaynaklı ise bu iki operasyon birlikte yapılır.<sup>(35,74)</sup> Bazen durumun şiddetine göre kranyofasyal defektlere bağlı olarak hipoplazik maksillaya yönelik üst çenede distraksiyon osteogenezi de planlanmaktadır.<sup>(79)</sup>

## **2.6.2. Ağız Dışı Uygulamalar**

### **-Çenelik**

Sınıf III maloklüzyonlarda alt çene kaynaklı olduğu durumlarda üst çene gelişimi normal ise mandibulanın büyümesini durdurmak ve yönlendirmek için kullanılan ağız dışı aygıt çeneliktir.<sup>(80)</sup> Erken yaşlarda kullanıldığında iskeletsel değişim sağlandığı, profilin düzeltildiği birçok çalışma görülmüştür. Bu çalışmalarda maksillanın büyümesi etkilenmezken esas etki; mandibulanın büyümesini azaltmasıdır. Nüks açısından uzun dönem etkilerinin incelendiği çalışmalarda ise çeneliğin kullanımının bırakılmasının ardından bu durumun korunamadığı, sonrasında dentoalveolar tedavi fazında da kullanılmasının gerektiği belirtilmiştir. Ailesel geçiş gösteren çok şiddetli Sınıf III maloklüzyon olgularında ise sadece çeneliğin yetersiz olduğu, büyüme-gelişim dönemi bittikten sonra ortognatik cerrahi ile tedavi edilmesini önerilmiştir.<sup>(81)</sup>

### **-Yüz Maskesi**

Yapılan çoğu çalışmaya göre Sınıf III maloklüzyonların önemli bir kısmını oluşturan maksiller retrognatiye bağlı Sınıf III hastaların tedavisinde ortopedik maksiller protraksiyon önemli bir tedavi yöntemidir.<sup>(5)</sup>

Yüz maskesi tedavisinin temel prensibi, maksillanın sirkummaksiller suturlarında gerilim oluşturarak osteoblastik aktiviteyi uyarmak ve böylece maksillanın protraksiyonunu sağlamaktır.<sup>(6,7)</sup> Maksiller protraksiyonda 3 temel kısım vardır: Yüz maskesi, ağız içi ünite ve elastiklerdir. Yüz maskesinin kendi içinde farklı parçaları vardır. Destek alınan yerler farklı tiplere göre değişiklik gösterir.

Her ne kadar yüz maskesi Oppenheim<sup>(82)</sup> tarafından 1944 yılında ilk kez yayınlanan makalesi ile tanıtılmışsa da daha öncesinde 1875 yılında Potpeschingg<sup>(83)</sup> maksiller traksiyon için bir yüz maskesi tanıtmıştır. Günümüzde kullanılan yüz maskeleri ise şunlardır:

- Delaire Tipi Yüz Maskesi
- Petit Tipi Yüz Maskesi
- Tubinger Tipi Yüz Maskesi
- Grummons Tipi Yüz Maskesi
- Nanda Tipi Yüz Maskesi
- Modifiye Maksiller Protraksiyon Headgear
- Mini Maksiller Protraksiyon Aygıtı

1971 yılında ise Delaire tarafından kendi ismini verdiği çene ucu ve alından destek alan ve bu parçaları birbirine bağlayan metal bir çerçeveden oluşan dizayna sahip yüz maskesini tanıtmıştır.<sup>(84)</sup>

Petit ise sonraki yıllarda Delaire'in yüz maskesini daha fazla kuvvet uygulanabilecek hale getirerek tedavi süresini azaltacak şekilde modifiye etmiştir.<sup>(85)</sup>

Tubinger tipi yüz maskesinde de alından destek alınan kısımdan çıkan iki çelik bar burnun iki tarafından geçerek çene ucunda iki ayrı bölgede birleşir.<sup>(86)</sup>

Grummons, maksiller protraksiyon için çene ucundan destek almanın TME (Temporomandibular Eklem) problemlerine yol açabileceği düşüncesiyle alın ve zigomatik kemiklerden destek alan kendi adını taşıyan Grummons tip yüz maskesini dizayn etmiştir.<sup>(40)</sup>

Nanda tarafından modifiye edilen yüz maskesinde ise ankraj için sadece çene ucu kullanılır. Alın parçası bulunmayan bu yüz maskesinde çene ucundan çıkan iki metal bar üzerinden elastiklerle kuvvet uygulanmaktadır. Yüz arkı, maksillanın direnç merkezinin yukarisından geçecek şekilde ve maksiller molar dişin distalinden girecek şekilde yerleştirilir. Böylece maksillada istenilen rotasyonlar oluşturulur.<sup>(87)</sup>

Alcan ve ark. tarafından open-bite eğilimi olan Sınıf III hastalarda maksiller protraksiyon yapmak amacıyla sadece alından destek alan ve çene ucu parçası olmayan Modifiye Maksiller Protraksiyon Headgear tanıtılmıştır. Ağız içinde yüz arkı ve RME apareyi bulunur.<sup>(88)</sup>

Altuğ ve ark. 'nın geliştirdiği Mini Maksiller Protraksiyon Aygıtı ise alın yerine ense ve çeneden destek alan parçalar mevcuttur. Ağız içinde ise üstte ekspansiyon apareyi, alt çenede de hareketli aparey bulunur. Alttaki plaklar çenelik kısmında bulunan kalın bir bara bağlanır.<sup>(89,90)</sup>

Yüz maskesinden protraksiyon kuvvetini maksillaya aktarabilmek için ağız içi ünitelerine ihtiyaç vardır. Bunun için sabit mekanikler, hareketli apareyler, Nance

apareyi, labiolingual arklar, çeşitli modifikasyonlarıyla RME apareyi ve geçici ankraj üniteleri kullanılır. Yüz maskesi ile ağız içi üniteleri arasında ise ortopedik kuvveti sağlayan elastikler kullanılır.<sup>(91,92)</sup>

### **2.6.3. Yüz Maskesi ile Meydana Gelen Değişiklikler**

Yüz maskesi kullanılarak yapılan maksiller protraksiyonda sagittal ve vertikal düzlemlerde iskeletsel, dentoalveolar değişiklikler meydana gelmektedir. Bunlar;

- Maksillada anteriora doğru hareket,
- Maksillada saat yönü tersine rotasyon,
- Mandibulada posterior rotasyon,
- Alt yüz yüksekliğinde artış,
- Dik yön boyutlarında-ölçümlerinde artış,
- Maksiller kesici dişlerde protrüzyon,
- Mandibular kesici dişlerde retrüzyon,
- Yumuşak doku konkavitesinde azalma,
- Üst dudağın belirginleşmesi,
- Maksiller molar dişlerde ekstrüzyon ve mezializasyondur.<sup>(93-98)</sup>

### **2.6.4. Yüz Maskesinde Kuvvetin Uygulama Noktası-Yönü-Şiddeti**

Yüz maskesi ile maksiller protraksiyon tedavisinde kuvvetin uygulama noktası ve yönü maksillanın direnç merkezi ile ilişkisine göre hareketi etkiler. Maksilla paralel, saat yönünde veya saat yönü tersine rotasyon yaparak hareket edebilir.

Maksillanın direnç merkezi farklı araştırmacılar tarafından farklı bulunmuştur. Tanne ve ark.<sup>(97)</sup> üst I. ve II. premolar dişlerin kökleri hizasında olduğunu, Staggers ve ark.<sup>(98)</sup> zigomatik buttress hizasında olduğunu, Miki<sup>(99)</sup> sagittal olarak üst I. ve II. premolar dişlerin kökleri hizasında ve vertikal olarak da orbita ile üst I. molar dişin distal kök ucu arasında olduğunu, Hata ve ark.<sup>(100)</sup> palatal düzlemin 5 mm üzerinde olduğunu, Teuscher ve ark.<sup>(101)</sup> maksillanın zigomatik çıkıntısının tepesinde olduğunu savunmuşlardır.

Vakanın durumuna göre değişmekle birlikte genellikle yüz maskesi tedavisi ile istenen maksillanın minimum rotasyon yaparak aşağı-öne doğru translasyonudur. Araştırmacılar; protraksiyon kuvveti ile oluşan rotasyonu en aza indirmek için kuvvetin maksillaya uygulama noktasını ve yönünü değiştirmişlerdir. Birçok araştırmacı open bite eğilimi olan hastalarda uygulama noktasının daha anteriora



kaydırılmasının gerektiğini belirtmişlerdir. Uygulama yönünü ise maksillanın yukarı-öne rotasyonunu önlemek için oklüzal düzlemle arasında 20-45° lik açı yapacak şekilde uygulamayı önermişlerdir. Kuvvetin yönü ve yeri kadar şiddeti de önemlidir. Nanda, yüz maskesi ile istenilen sonuçların alınabilmesi için kuvvetin şiddeti, yönü, süresi gibi faktörlerin etkisinin olduğunu bildirmiştir. Uygulanan kuvvetin süresi genelde 10-12 saat iken anomalinin şiddetine göre 16-18 saate kadar çıkabilir. Kuvvetin şiddeti ise literatürde tek taraflı 250 gr dan 1000 gr a kadar farklı kuvvetler uygulayan araştırmacılar görülmektedir. Daha şiddetli kuvvetlerle maksillanın öne doğru hareketinin daha fazla olabileceğini savunan klinisyenler de bulunmasına rağmen literatürde birçok çalışmada tek taraflı 400-500 gr kuvvetle tedavi edildiği görülmektedir.<sup>(102-107)</sup>

### **2.6.5. Yüz Maskesinde Tedavi Zamanlaması**

Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde tedavi planına karar verirken önemli etkenlerden biri de tedavi zamanlamasıdır. Genellikle bu bireylerdeki iskeletsel bozukluklar hayatın erken dönemlerinde ortaya çıkarak, müdahale olmaksızın kendiliğinden düzelme meydana gelmemektedir. Bazı araştırmacılar, bu durumun bireyi estetik yönden etkilediği için psiko-sosyal gelişim açısından tedavinin erken dönemde yapılmasını savunurken, bazı araştırmacıların ise özellikle ailesel yatkınlık gösteren hastalarda büyüme-gelişim döneminin tamamlanmasının ardından ortognatik cerrahi ile tedavi edilmesi fikrini savunması ortodontide tedavi zamanlaması açısından tartışma konusu olmuştur. Erken dönemde tedaviyi savunan araştırmacılar bu dönemde maksillanın çevresindeki suturların hücrel aktivitesinin fazla olmasından faydalanılarak elde edilecek ortopedik sonuçlarla iskeletsel etkinin daha fazla olacağını savunmaktadır.<sup>(108-120)</sup> Bunun yanısıra Baik gibi yaş faktörü ile tedavi etkisi arasında ilişki olmadığını bulan araştırmacılar da mevcuttur.<sup>(121)</sup>

Turpin 1983 yılında Sınıf III maloklüzyon için pozitif ve negatif faktörleri sıralayıp hastanın başlangıçta yapılan değerlendirmesinde aşağıda yer alan pozitif faktörler fazla ise erken tedavinin hasta için uygun olduğunu ve başarılı sonuçlar alınabileceğini, negatif faktörlerin fazla olması durumunda ise tedavinin kondiler büyüme tamamlanana kadar ertelenmesini ve sonra ortognatik cerrahi ile tedavi edilmesi gerektiğini belirtmiştir.<sup>(122)</sup>

- **Pozitif Faktörler:**

1. Konverjen yüz tipi.
2. Antero-posterior yönde fonksiyonel kayma.
3. Simetrik kondiler büyüme.
4. Genç, büyüme potansiyeline sahip birey.
5. Hafif iskeletsel düzensizlik, ANB> -2°.
6. İyi kooperasyon beklentisi.
7. Aile hikâyesinde mandibular prognatinin olmaması.
8. İyi yüz estetiği.

- **Negatif Faktörler:**

1. Diverjen yüz tipi.
2. Antero-posterior yönde fonksiyonel kaymanın olmaması.
3. Asimetrik kondiler büyüme.
4. Büyüme, gelişimin tamamlanmış olması.
5. Ciddi iskeletsel bozukluk, ANB<-2°.
6. Kooperasyon eksikliği.
7. Aile hikâyesinde mandibular prognatinin varlığı.
8. Kötü bir yüz estetiği.<sup>(122)</sup>

Tüm bu çalışmaların ışığında tedavi zamanlaması değerlendirilirken kızlarda iskeletsel maturasyonun daha erken olmasından dolayı cinsiyet farkı da unutulmamalıdır. Bu sebeple Sınıf III maloklüzyona sahip kız hastalarda daha erken tedaviye başlanılmalıdır. Ayrıca sadece kronolojik yaşa göre değerlendirmek de doğru bir yaklaşım değildir. Kronolojik yaşı aynı bireylerin farklı iskeletsel maturasyon döneminde olabileceği ve bundan dolayı tedavi zamanlaması planlanırken iskeletsel yaşın kronolojik yaştan daha önemli olduğu da belirtilmiştir.<sup>(123-126)</sup>

### 2.6.6. RME Apareyinin Yüz Maskesi ile Birlikte Kullanımı

RME (Rapid Maksiller Ekspansiyon – Hızlı Üst Çene Geniştirilmesi) apareyi, üst çenenin transversal yön problemlerinde midpalatal suturun açılarak genişletilmesi amacıyla sık kullanılan bir apareydir.<sup>(127)</sup> Günümüzde özellikle maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III vakaların tedavisinde maksiller protraksiyon öncesinde maksillanın sirkummaksiller suturları (Frontomaksiller, nazomaksiller, zigomatikomaksiller, zigomatikotemporal, pterigoplatin, intermaksiller, etmomaksiller, lakrimomaksiller suturlar) ile olan bağlantısını bozarak maksillanın öne hareketini kolaylaştırmak için transversal problem olmasa dahi 7-10 gün süre ile RME apareyinin uygulanması önerilmektedir.<sup>(128-130)</sup>

RME'nin maksillanın sirkummaksiller suturlarının artikülasyonunu bozarak bu bölgedeki hücrel aktivasyonu başlattığı ve böylece yüz maskesinin protraksiyon etkisini artırdığı birçok çalışmada belirtilmiştir.<sup>(8,9)</sup>

Literatürde Sınıf III maloklüzyon tedavisinde sınır vakalarda RME'nin tek başına yeterli olduğu da bildirilmiştir. Haas, RME ile maksillanın öne ve aşağı doğru hareket ettiğini söylemiştir.<sup>(13)</sup>

Sınıf III maloklüzyona sahip hastaların tedavisinde RME apareyinin yüz maskesi ile birlikte kullanımının diğer avantajları ise; genellikle bu bireylerde var olan transversal problemin genişletme ile giderilerek kapanışın açılması, protraksiyon yapılırken öne hareket sırasında anteriorda daralmaya karşı dentisyonun sabitlenmesi ve mandibulanın aşağı ve geriye doğru rotasyonudur.<sup>(130)</sup> Literatürde RME'li ve RME'siz yüz maskesi uygulamalarını karşılaştıran birçok çalışma mevcuttur.<sup>(131)</sup>

Gautam ve ark. 2009 yılındaki çalışmalarında üç boyutlu modellerde sadece yüz maskesi uygulaması ve RME ile birlikte uygulanan yüz maskesi tedavilerinin suturlar üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır. RME uygulanan grupta en fazla nazomaksiller suturda olmak üzere sutural stresin şiddeti diğer gruba göre daha fazla bulunmuştur. RME uygulanmayan grupta ise sfenozigomatik suturda stres en yüksek değerde bulunmuştur. Sonuç olarak RME ile yüz maskesinin birlikte kullanımı ile oluşan yüksek stresin sirkummaksiller sutural sistemi bozarak yüz maskesinin ortopedik etkisini artırdığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacıların yayınladıkları bir diğer çalışmada ise RME ile yüz maskesinin birlikte kullanımının iskeletsel yapılarda oluşturdukları değişiklikler incelenmiştir. Çalışma sonucunda RME uygulanan grupta

maksillanın saat yönü tersine rotasyonunda azalma, maksillanın uzayın üç yönündeki hareketinin daha fazla olduğu ve elde edilen hareketin maksillanın doğal büyüme yönüne yakın olduğu bildirilmiştir.<sup>(129)</sup> Yu ve ark. da sonlu elemanlar analizi ile elde ettikleri modeller üzerinde yaptıkları çalışmalarında benzer sonuçlar elde etmişlerdir.<sup>(9)</sup>

Baik, 1995 yılında yaptığı çalışmasında RME ile yüz maskesi uygulaması ile pasif labiolingual apareyden yüz maskesi uygulamasını karşılaştırmıştır. Ayrıca RME uygulanan grup iki alt gruba ayrılmıştır. Bir alt gruba RME sonrası yüz maskesi uygulanırken diğer alt gruba RME ile aynı anda yüz maskesi uygulaması yapılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre RME uygulanan grupta A noktası, ANS noktası ve maksiller molar dişlerde daha fazla öne doğru hareket gözlenmiştir. Alt grupların karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sadece RME ile aynı anda yüz maskesi uygulanan alt grupta palatal düzlem açısı daha fazla azalmış bulunmuştur.<sup>(121)</sup>

Kim ve ark, yüz maskesinin etkinliğini araştırdıkları meta analiz çalışmalarında RME uygulaması ile benzer sonuçlar elde edildiğini fakat RME ve yüz maskesi uygulaması ile tedavinin daha kısa sürdüğünü ve iskeletsel etkinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.<sup>(114)</sup>

Vaughn ve ark, RME apareyinin yüz maskesine etkisini araştırmak için, RME ile yüz maskesi uygulanan 5-10 yaşları arasındaki bireyleri sadece yüz maskesi uygulanan ve hiç tedavi edilmemiş kontrol grubu bireyleri ile karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, her iki yöntemle de anlamlı iskeletsel değişikliklerin elde edildiğini ancak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını ve RME'nin yüz maskesinin etkisini değiştirmedini vurgulamışlardır.<sup>(130)</sup> Tortop ve ark. da çalışmalarında RME yapılan ve yapılmayan iki grup arasında CoA ve SNA açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir.<sup>(132)</sup> Yavuz ve ark. yaptıkları benzer çalışmada her iki grup arasında iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku değişiklikleri ile tedavi sürelerinin benzer olduğunu, sadece yüz maskesinin tek başına uygulandığı grupta üst kesici dişlerin eksen eğimlerinin arttığını rapor etmişlerdir.<sup>(131)</sup>

Son yıllarda yapılan çalışmalarda yüz maskesi ile maksiller protraksiyona RME apareyinin iskeletsel etkinlik açısından bir katkı sağlamadığı, bu nedenle ancak endikasyonu olan hastalarda RME apareyinin kullanılması gerektiği tavsiye

edilmiştir.<sup>(130-132)</sup> Ancak protrakسیون süresini kısaltması ve üst kesici dişlerdeki protruzyonu azaltması gibi avantajlarını da göz ardı etmemek gerektiği de bildirilmiştir.<sup>(114)</sup>

### **2.6.7. Yüz Maskesi Tedavisinin Uzun Dönem Sonuçları**

Maksiller protrakسیون sonucu elde edilen ortopedik düzelmenin uzun dönemdeki stabilitesi tedavi değerlendirilmesinde önemli bir etkidir. Literatürde yüz maskesi ile ilgili uzun dönem çalışmalarda ortopedik etkilerin ne kadarının stabil olarak korunduğu araştırmacılar tarafından incelenmiştir.

Chong ve ark., yüz maskesi ile tedavi edilen 16 Sınıf III bireyi 3,6 yıllık takip dönemi sonunda tedavi edilmemiş kontrol grubu ile karşılaştırarak incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre maksilla ve mandibuladaki değişiklikler benzer bulunurken, tedavi edilen grupta kontrol grubuna göre overjette belirgin azalma görülmüştür.<sup>(91)</sup>

Macdonald ve ark., yaş ortalaması 7,4 yıl olan yüz maskesi tedavi edilen 24 bireyi tedavi edilmemiş kontrol grubu ile tedavi sonunda ve altı aylık takip dönemi sonrasında karşılaştırılmıştır. Tedavi sonunda maksillada belirgin bir relaps izlenmemiştir. Takip dönemi sonrasında ise maksillanın büyüme miktarının azaldığını bu nedenle Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde over correction yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.<sup>(96)</sup>

Hagg ve ark., yüz maskesinin uzun dönem etkilerini inceledikleri 2003 yılındaki çalışmalarında 8 yıllık takip süreci sonunda sefalometik fimleri değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar çalışma sonunda tüm değerlendirilen bireylerin üçte ikisinde pozitif overjetlerin korunduğunu, kalan başarısız olarak nitelendirilen grupta ise alt yüz yüksekliği ve mandibular düzlem açısında artış, mandibular büyümede de diğer gruba kıyasla iki kat fazla artış gözlemlenmiştir.<sup>(133)</sup>

Yoshida ve ark., yüz maskesi ve çenelikle kombine tedavi ettikleri yaş ortalaması 10,2 yıl olan 32 Japon bireyi 5 yıllık takip dönemi sonrasında değerlendirmişlerdir. Tedavi sonuçlarını alt yüz yüksekliği, total yüz yüksekliği, alt yüz / üst yüz oranı, gonyal açı, mandibular düzlem açısı gibi parametrelerle karşılaştırmışlardır. Başarısız olarak adlandırdıkları grupta 5 yıl içinde bu parametrelerin artmış olduğunu ve sonuç olarak stabil bir tedavi isteniyorsa bireylerin tedavi başı dik yön boyutlarını tedaviyi planlarken dikkate almak gerektiğini vurgulamışlardır.<sup>(134)</sup>

Wells ve ark., Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin yüz maskesi tedavisi sonrasında 5 yıl ve 10 yıl sonra sefalometrik filmlerini değerlendirmişlerdir. Uzun dönemde bireylerin %70-75'inde pozitif overjetin korunduğunu, %25-30'unda mandibulada horizontal olarak büyüme artışından ve geç dönem mandibular büyümeden dolayı relaps görülmüştür. Araştırmacılar yüz maskesi tedavisi sırasında meydana gelen mandibulanın aşağı ve posterior rotasyonunun horizontal büyüme artışı ile ilişkili olduğunu iddia etmişlerdir. Ayrıca maksiller protraksiyon erken dönemde başlamasının uzun dönemde başarıda önemli bir faktör olmadığını ancak 10 yaş üzerinde tedaviye başlamasının uzun dönemdeki başarıyı düşürdüğünü de bildirmişlerdir.<sup>(135)</sup>

Fudalej ve ark., 2011 yılında yüz maskesi tedavisinin uzun dönem etkilerini inceleyen 14 yayını sistematik derlemelerinde değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda Sınıf III tedavi başarısının %51,1 - %88,5 aralığında olduğunu göstermişlerdir. Tedavi başarısını değerlendirirken kullanılan en yaygın parametrenin overjet olduğunu, tedavi başarısı tahmininde de en yaygın olarak gonyal açının kullanıldığını tespit etmişlerdir. Bunlar dışında çalışmalarda efektif mandibular uzunluk (CoGn), ramus uzunluğu, ANB açısı, overbite gibi parametreler de kullanılmıştır.<sup>(136)</sup> 2011 yılında yapılan bir diğer çalışmada ise Masucci ve ark. 8 yıllık takip süreci sonunda uzun dönemde mandibular parametrelerdeki değişimlerin stabil olduğunu, maksiller parametrelerdeki değişimlerde nüks olduğunu bildirmişlerdir.<sup>(137)</sup>

Literatürde protraksiyon sonrası stabilitenin değerlendirildiği hayvan çalışmalarında protraksiyonla meydana gelen iskeletsel değişimlerin dentoalveolar değişimlerden dört kat daha stabil olduğu gösterilmiştir.<sup>(7)</sup> Literatürdeki çalışmalarda ise protraksiyonun iskeletsel etkilerini artırmak, dental etkilerini minimize etmek için iskeletsel ankraj mekanikleri <sup>(10,138-141)</sup> ile Alt-RAMEC protokolü <sup>(142-143)</sup> önerilmektedir.

## 2.6.8. Maksiller Protraksiyonda İskeletsel Etkiyi Artırma Yöntemleri:

### -İskeletsel Ankraj Uygulamaları

Yüz maskesi ile maksiller protraksiyon işlemi sırasında kuvvetin maksillaya iletilmesi için kullanılan ağız içi ünitelerinin çoğunun istenmeyen dental etkileri, palatal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonu ve mandibulanın saat yönünde rotasyonu gibi yan etkileri mevcuttur. Maksiller protraksiyonun iskeletsel etkisini artırmak ve istenmeyen dental etkileri minimize etmek için son yıllarda geçici iskeletsel ankraj üniteleri ile birlikte protraksiyon işlemi uygulanmaktadır.<sup>(143)</sup>

Günümüzde en sık tercih edilenleri, maksillanın nazal duvarına veya zigomatik bölgelerine yerleştirilen miniplaklar ve damak bölgesine yerleştirilen mini implantlar ile yüz maskesi uygulamasını kapsayan iskeletsel ankraj mekanikleridir.

İlk olarak uygulanan vakalarda iskeletsel etkilerinden ziyade dişlerden destek alınamadığı hipodonti, oligodontiye sahip hastalarda ve dudak damak yarığına sahip bireylerde uygulanmıştır.<sup>(144)</sup>

Kırcelli ve Pektaş, 2006 yılında oligodontili bir hastada destek alınacak diş sayısı yetersiz olduğu için maksillanın lateral nazal duvarına yerleştirdikleri iki adet miniplaktan yüz maskesi ile maksiller protraksiyon uyguladıkları vakalarını yayınlamışlardır.<sup>(144)</sup> Aynı araştırmacılar 2008 yılında yaptıkları pilot çalışmada yaş ortalamaları  $11,8 \pm 1,1$  yıl olan iki erkek 4 kız hastaya maksillanın lateral nazal duvarına yerleştirdikleri iki adet miniplaktan yaklaşık 10 ay yüz maskesi ile maksiller protraksiyon uyguladıkları vakalarının sonucunda A noktasında 4,8 mm infraorbital bölgede 3,3 mm öne doğru hareket rapor etmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre orta yüz ve infraorbital bölgede, özellikle geç karma dentisyondaki hastalarda midfasiyal bölgenin öne doğru ilerletilmesi ile iyileşme sağlanmıştır.<sup>(145)</sup>

De Clerck ve ark., 2002 yılından itibaren 'Bone Anchor' sistemini geliştirmektedirler.<sup>(146-149)</sup> Literatürde Sınıf III tedavisinde ilk kez 2009 yılında yayınladıkları vaka raporunda üç kız hastaya üst çenede infrazigomatik sırt bölgesine alt çenede ise lateral ile kanin dişleri arasındaki bölgeye yerleştirdikleri kendi tasarımı olan plakları cerrahi olarak yerleştirmişlerdir. Cerrahi işlemi takiben üç hafta sonra tek taraflı 200 gr olacak şekilde toplamda iki hastada 7 ay, bir hastada da 12 ay boyunca günlük 24 saat süreyle plaklar arasından Sınıf III elastik uygulamışlardır.<sup>(149)</sup>

Bacetti ve De Clerck, yaş ortalaması  $11,9 \pm 1,8$  yıl olan 26 hastadan oluşan plaklar arası Sınıf III elastik uyguladıkları hastaları tedavi edilmemiş 15 Sınıf III maloklüzyona sahip kontrol grubuyla karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda anlamlı düzeyde iskeletsel değişimin olduğunu ve istenmeyen vertikal boyut değişimlerinin görülmediğini belirtmişlerdir.<sup>(146)</sup>

Heymann ve ark., maksiller geriliğe bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip ortalama yaşları 11 yıl 8 ay olan 6 hastaya üst çenede zigomatik buttress bölgesine, alt çenede lateral ile kanin dişler arasına olmak üzere 4 adet miniplak arasına cerrahi işlemi takiben üç hafta sonra intermaksiller Sınıf III elastik uygulanmıştır. Hastalardan tedavi başlangıcı ve sonrasında alınan CBCT görüntüleri karşılaştırılmış ve sonuçta 12,5 aylık süreçte minimum dentoalveolar etki ile yeterli düzeyde iskeletsel etkinin elde edildiği görülmüştür.<sup>(147)</sup>

Nguyen ve ark., miniplaklar arası intermaksiller Sınıf III elastik uygulamasının meydana getirdiği maksiller değişimleri inceledikleri çalışmalarının sonucunda dentoalveolar etkiler ile çenelerde rotasyonel etkiler olmaksızın iskeletsel etkilerin olduğunu ve yumuşak dokuda meydana gelen değişimlerin de anlamlı düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.<sup>(148)</sup>

Şar ve ark., 2011 yılında yaptıkları çalışmada prepubertal ve pubertal dönemdeki iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 45 hastayı ikisi çalışma, biri kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayırmışlardır. Her iki çalışma grubunda maksiller protraksiyon öncesi RME apareyi uygulanmıştır. İlk gruptaki hastalara apertura piriformise yerleştirilen miniplaklardan yüz maskesi uygulaması, ikinci çalışma grubundaki hastalara ise konvansiyonel yüz maskesi uygulaması yapılmış ve hiç tedavi edilmemiş hastaların bulunduğu kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Miniplakla protraksiyon grubunda ortalama 6,78 ayda 2,3 mm, konvansiyonel protraksiyon grubunda ise ortalama 9,45 ayda 1,83 mm maksiller ilerletme elde edilmiştir. Sonuç olarak miniplaktan yüz maskesi uygulamasında konvansiyonel yüz maskesi uygulamasına göre maksillada daha az rotasyonla birlikte ilerletme, anlamlı düzeyde daha az mandibular posterior rotasyon görülmüştür. Ayrıca dişlerden destek almadığı için plak grubunda maksiller dişlerin mezializasyon ve protruzyonu engellenmiştir.<sup>(10)</sup>

Cha ve ark., maksiller yetersizliğe sahip 8 yaşındaki kız hastaya zigomatik buttress bölgesine yerleştirilen miniplaklardan maksiller protraksiyon uyguladıkları vakada, 14



aylık tedavi sonunda A noktasında 8,1 mm öne doğru hareket ve palatal düzlemde 3,3°'lik saat yönü tersinde rotasyon tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu vaka raporu ışığında karma dişlenme döneminde olan, oligodontiye sahip hastalarda, dişlerden destek alınmadığı vakalarda ve daha ileriki yaştaki hastalarda bu uygulamanın yararlı olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca direkt plaktan uygulama ile hastanın ağız bakımını daha rahat sağlayabildiği, ağız içi ankraj ünitesine ihtiyaç olmadığı için dilin alanını daraltan bir işlem olmadığını bildirmişlerdir.<sup>(140)</sup>

Lee ve ark., yaptıkları çalışmada hipoplazik maksillaya sahip 20 iskeletsel Sınıf III birey iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki 10 hastaya zigomatik buttress bölgesine yerleştirdikleri plaklardan yüz maskesi uygulanmıştır. İkinci gruptaki 10 hastaya ise RME apareyi ve sonrasında apareyden yüz maskesi uygulanmıştır. Tedavi sonunda iskeletsel ankraj grubunda daha fazla maksiller ilerletme, daha az rotasyon ve daha az dentoalveolar etki olduğu bildirilmiştir.<sup>(141)</sup>

Açıklın, tez çalışmasında pre-peak dönemdeki maksiller yetersizliğe sahip iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 50 hastanın yarısına alt çenede lateral ve kanin dişler arasına yerleştirilen miniplaktan, üst çenede II. premolar ile I. molar dişleri arasına yerleştirilen minividaya uygulanan Sınıf III elastik uygulamasıdır. Diğer gruba ise konvansiyonel yüz maskesi uygulanmıştır. İskeletsel ankraj grubunda overjetin büyük kısmının iskeletsel hareketle elde edildiği, istenmeyen dentoalveolar etkilerin elimine edildiği, alt kesici dişlerde dekompenzasyon meydana geldiği görülmüştür.<sup>(150)</sup>

Şahinoğlu, 2012 yılındaki tez çalışmasında büyüme-gelişim dönemindeki iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda üst çenedeki ekspansiyon apareyinden iskeletsel ankrajla Sınıf III elastik uygulaması sonucunda profilde tatmin edici sonuçlar elde edilmekle birlikte efektif maksiller uzunlukta artış olduğunu bildirmiştir.<sup>(151)</sup>

De Clerck ve ark., plaklar arasından intermaksiller Sınıf III elastik uygulaması ile mandibulada ve glenoid fossadaki değişiklikleri üç boyutlu olarak değerlendirdikleri çalışmalarında bu uygulama ile mandibulanın boyutunun da etkilendiği ve glenoid fossanın anterior ve posteriorundaki eminenslerdeki remodelling ile kondilin distale doğru hareketi arasında yüksek bir korelasyon olduğunu bulmuştur. Sonuç olarak maksiller retrognati ile birlikte mandibular prognatizmin de kombine olarak görüldüğü

durumlarda da rahatlıkla tercih edilebilecek bir tedavi seçeneği olduğu belirtilmiştir.<sup>(152)</sup>

Hino ve ark., maksiller yetersizliğe sahip 46 iskeletsel Sınıf III hastayı iki gruba ayırmış, 21 hastaya RME apareyi ve sonrasında yüz maskesi, 25 hastaya ise plaklar arasından Sınıf III elastik uygulayarak ve tedavi etkilerini CBCT ile üç boyutlu olarak karşılaştırmıştır. Her iki grupta da maksilla ve zigomada benzer ortopedik değişimlerin olduğu, RME ile yüz maskesi uygulanan grupta dentoalveolar değişimlerin iskeletsel değişimlere oranla iskeletsel ankraj grubuna göre iki kat daha fazla olduğu bildirilmiştir.<sup>(153)</sup>

Şar ve ark. nın 2014 yılında yaptıkları diğer çalışmada 51 hasta üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruba RME apareyi ve sonrasında apertura piriformise yerleştirilen plaktan yüz maskesi uygulaması, ikinci gruba ise RME apareyinden simfize yerleştirilen plağa Sınıf III elastik uygulaması yapılmıştır. Bu iki gruptaki hastalar hiç tedavi edilmemiş kontrol grubu hastalarıyla karşılaştırılmıştır. Apertura piriformisten uygulanan protraksiyon ile ortalama 7 ayda 3,11 mm, simfizten Sınıf III elastik uygulaması ile ortalama 7 ayda 3,82 mm maksilla öne doğru hareket etmiştir. Sonuç olarak apertura piriformisten yüz maskesi uygulaması ile mandibulanın posterior rotasyonu anlamlı ölçüde daha az bulunmuş, high angle büyüme paterni olan hastalarda rahatlıkla bu yöntemin kullanılabilmesini bildirmişlerdir.<sup>(154)</sup>

Bu iskeletsel ankraj mekanikleri ile maksillanın etkili bir şekilde öne alınması sağlanmaktadır; fakat bu ankraj mekaniklerinin yerleştirilmesi ve sökülmesinin cerrahi işlem gerektirmesi, cerrahi sonrası enflamasyon riski olması, yerleştirildiği bölgeye göre dişlerin köklerine zarar verme riski bulunması ve maliyetinin fazla olması gibi çeşitli dezavantajlarının bulunması araştırmacıları farklı metotlara yönlendirmiştir.<sup>(155,156)</sup>

#### **-Alt – RAMEC Uygulaması**

Literatürde, maksillanın ortopedik hareketine katkı sağlanabilmesi için 7-10 günlük RME uygulamasının yeterli olacağını belirtilse de, Haas, sirkummaksiller suturlarda ayrılma olabilmesi için yaklaşık olarak 12-15 mm'lik bir ekspansiyona ihtiyaç olduğunu söylemektedir.<sup>(13)</sup> Ancak bu kadar fazla miktardaki bir ekspansiyon klinik olarak palatal mukozada irritasyona neden olabileceği gibi, maksiller darlığı olmayan

bireylerde maksilla ve mandibula arasında belirgin bir uyumsuzluğa da neden olacaktır.

Üst çene üzerinde Sınıf III tedavisinin iskeletsel etkilerini artırmak için literatürde önerilen diğer bir uygulama ise üst çenenin çevre suturlarla olan ilişkisinin zayıflatılması ile üst çenenin öne alınmasının etkinliğini artırmak amacıyla Liou tarafından tanıtılan Alternate Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Konstriksiyon (Alt-RAMEC) prosedürüdür.<sup>(14)</sup> Alt-RAMEC protokolünde üst çene, günde 1 mm olacak şekilde birinci hafta genişletme apareyi ile 7 mm genişletilmektedir ve sonra ikinci hafta günde 1 mm olacak şekilde vida kapatılmaktadır. Diğer haftalarda da bu sırayla genişletme apareyinin vidasının bir hafta açılıp bir hafta kapatılması ile işleme devam edilmektedir ve 9 haftalık sürecin sonunda Alt-RAMEC protokolü tamamlanmaktadır. Bu protokolün tamamlanmasını takiben üst çenenin öne hareketi için protraksiyon kuvveti uygulanmaktadır.

Literatürde, bu tekniğin işleyiş mekanizması diş çekimine benzetilmiştir. Nasıl diş çekimi yapılırken dişin soketten ayrılabilmesi için tekrarlayan hareketlerle bukkal ve lingual yönde kuvvet uygulanması gerekiyorsa maksillanın çevre suturlarla olan ilişkisini zayıflatıp maksillayı belirgin bir şekilde öne almak için de aynı mantıkla aparey vidasının haftalık periyotlarla açılıp kapatılması gerektiği savunulmuştur.<sup>(14)</sup>

Liou ve Tsai, RME sonrası maksiller protraksiyon ile Alt-RAMEC sonrası maksiller protraksiyon arasında fark olup olmadığını araştırmak için yaşları 9–12 yıl arasında değişen ve tek taraflı dudak damak yarığına sahip 26 kişiyi iki gruba ayırmışlar ve birinci gruba çift menteşeli maksiller expander ile günde 1 mm olacak şekilde 1 hafta süreyle RME uygularken ikinci gruba çift menteşeli maksiller expander ile günde 1 mm olmak üzere 9 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulamışlardır. Araştırmacılar, bu prosedürü takiben her iki gruba da ağız içi maksiller protraksiyon springleri ile 6 ay boyunca maksiller ilerletme uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda, Alt-RAMEC grubunda (A noktası; 5.8±2.3 mm) RME grubuna (A noktası; 2.6±1.5 mm) göre daha fazla protraksiyon elde edilmiştir ve 2 yıl sonraki sonuçlar stabil bulunmuştur.<sup>(14)</sup>

Do-deLatour ve ark. ise 2009 yılında yayınladıkları Alt-RAMEC protokolü ile RME nin maksiller protraksiyona etkilerini kontrol grubu ile karşılaştırdıkları retrospektif çalışmalarında diğer çalışmaların aksine SNA açısında RME ile birlikte maksiller protraksiyon uygulanan grupta ( $2.1 \pm 0.7^\circ$ ), Alt-RAMEC grubundan ( $1.4 \pm 2^\circ$ ) daha

fazla artış bulmuşlardır. Araştırmacılar bu protokolün, maksiller protrakسیون için tek başına yeterli olmayacağı sonucuna varmışlardır.<sup>(157)</sup>

İşçi ve ark. 2010 yılında yaptıkları bir çalışmada maksiller protrakسیون gereksinimi olan büyüme ve gelişim dönemindeki Sınıf III olgularda yüz maskesi öncesinde uygulanan 1 haftalık RME uygulaması ile 4 haftalık Alt-RAMEC protokolünün dentofasiyal etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmaya her biri 15 kişiden oluşan iki grup dâhil edilmiştir. Çalışmanın sonunda Alt-RAMEC grubunda A noktasının öne gelme miktarının (4.13 mm), RME grubundakinin (2.33 mm) yaklaşık iki katı kadar olduğu bildirilmiştir.<sup>(16)</sup>

Wilmes ve ark., Sınıf III maloklüzyona sahip iki hastada hibrit hyrax RME ile uyguladıkları 8 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonucunda da, Alt-RAMEC protokolü ile birlikte yüz maskesi uygulamasının normal RME ile birlikte uygulanan yüz maskesi tedavisine göre maksiller protrakسیونda daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.<sup>(12)</sup>

Masucci ve ark., Sınıf III maloklüzyonların erken dönem tedavisi için 4 haftalık Alt-RAMEC protokolü ile birlikte yüz maskesi tedavisi uygulamışlar ve normal RME ile birlikte uygulanan yüz maskesine göre SNA'nın 1,2° , ANB'nin 1,7° ve Wits'in 1,6 mm daha fazla arttığını bildirmişlerdir.<sup>(17)</sup>

Yılmaz ve ark., maksiller retrognatiye sahip 20 hasta üzerinde yaptıkları diğer bir çalışmada ise, maksiller protrakسیون yapılmaksızın Alt-RAMEC protokolü uygulamış ve maksillaya etkisini araştırmışlardır. Genişletme vidası günde 1 mm aktive olacak şekilde, 9 hafta sırayla açılıp kapatılarak en son genişletme yapılarak bitirilmiştir. Çalışma sonucunda maksilla, 0,8 mm ileri ve 0,92 mm aşağı hareket etmiştir. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT) kullanılarak yapılan çalışmada, nazal kemik, zigomatikomaksiller ve zigomatikotemporal suturlar da etkilenmiş, A noktasında ortalama 5,54 mm genişleme sağlanmıştır. Bu protokolün, maksillanın her ne kadar öne doğru hareketini sağlasa da maksiller protrakسیون için kendi başına yeterli olmayacağı sonucuna varılmıştır.<sup>(158)</sup>

Cantürk ve ark., Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde yaptığı çalışmada 8 haftalık Alt-RAMEC protokolü sırasında ve sonrasında yüz maskesi kullanımının etkinliğini karşılaştırmışlar. Alt-RAMEC protokolünün yüz maskesi öncesinde veya birlikte

uygulanmasının istatistiksel olarak farklı olmadığını ama maksillanın her iki grupta da önemli oranda öne geldiğini bildirmişlerdir.<sup>(143)</sup>

Alt-RAMEC uygulaması ile yapılmış deneysel hayvan çalışmaları incelendiğinde ise Wang ve ark. nın 2009 yılında kediler üzerinde suturların açılmasını değerlendirdikleri bir çalışmada 5 haftalık Alt-RAMEC protokolünü uyguladıkları ve 1 haftalık normal RME ye göre sagittal suturlardaki açılmanın daha fazla olduğunu gösterdikleri izlenmektedir. Ayrıca maksillanın koronal suturlarında da mobilizasyon için bu protokolün 5 haftadan daha fazla uygulanması gerektiği de rapor edilmiştir.<sup>(15)</sup>

Maksiller protraksiyonun iskeletsel etkilerini artırmak için bu iki yöntemin birlikte kullanıldığı veya karşılaştırıldığı çalışmalar da mevcuttur. Kaya ve ark., 2011 yılında yaptıkları çalışmalarında maksiller protraksiyonun iskeletsel etkisini artıran diğer bir yöntem olan 8 haftalık Alt-RAMEC protokolünü takiben maksillanın lateral nazal duvarına yerleştirdikleri miniplaklardan yüz maskesi uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda ortalama 9,9 ayda 2 mm'lik maksiller ilerletme, 0,8° maksillada saat yönünün tersine rotasyon, maksiller kesici dişlerde herhangi bir hareket olmaksızın mandibular kesici dişlerde retruzyon gözlemlenmiştir.<sup>(139)</sup>

Ertekin, 2015 yılında yaptığı tez çalışmasında iskeletsel ankraj ile maksiller protraksiyon uygulaması ile 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası uygulanan iskeletsel ankraj uygulaması karşılaştırmıştır. Sonuç olarak her iki grupta da benzer iskeletsel etkiler görülmekle birlikte Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta üst kesici dişlerin protruzyonu anlamlı ölçüde daha az bulunmuştur.<sup>(159)</sup>

Sadry, 2015 yılında yaptığı tez çalışmasında 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası konvansiyonel maksiller protraksiyon uygulamasını, iskeletsel ankraj ile (plaklar arası Sınıf III elastikle) karşılaştırmıştır. Sonuç olarak her iki grupta da benzer iskeletsel etkiler görülmekle birlikte plaklar arası Sınıf III elastik uygulanan iskeletsel ankraj grubunda Alt-RAMEC protokolü uygulanan gruba göre dişsel etkiler anlamlı ölçüde daha az bulunmuştur.<sup>(160)</sup>

Bugüne kadar Alt-RAMEC uygulamasının dezavantajına veya diş köklerine, alveol kemiklerine ve çevre periodontal dokulara olumsuz bir etkisi olduğuna dair bir çalışma bulunmamasına rağmen, sadece RME uygulanan bazı çalışmalarda destek alınan dişlerde kök rezorbsiyonu meydana geldiğini bildiren araştırmacılar olmuştur.<sup>(161)</sup> Alt-

RAMEC protokolünde de birbirini tekrar eden haftalarda açma-kapama hareketi yapıldığı için Jiggling etkisi (Git-gel etkisi)<sup>(162)</sup> oluşturulup, dişlerde kök rezorbsiyonu oluşturma riski sebebiyle mümkün olan en kısa sürede, en etkili protraksiyonu sağlayabilen protokolü tespit etmek önem taşımaktadır. Alt-RAMEC protokolü ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Literatüre baktığımızda farklı Alt-RAMEC protokollerini karşılaştıran tek klinik çalışma vardır. Külekçi, 2011 yılındaki tez çalışmasında RME sonrası yüz maskesi, 3 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi, 5 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulamalarını karşılaştırmış, maksillanın öne doğru hareketinin üç grupta da benzer olduğunu, 5 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta diğer gruplara göre ölçülen parametrelerde yaklaşık iki katı fazla iyileşme görüldüğünü belirtmiştir. Sonuç olarak 3 haftalık uygulamanın 5 haftalık uygulama kadar maksillada serbestleşme sağlamadığını bildirmiştir.<sup>(163)</sup>

Alt-RAMEC protokolü uygulanan çalışmalar ve vaka raporlarını içeren literatür taraması yapıldığında genellikle 4-5 haftalık ve 9 haftalık iki farklı Alt-RAMEC protokolü uygulandığı görülmektedir. Literatürde iki farklı Alt-RAMEC protokolü (5 haftalık ve 9 haftalık) ile birlikte uygulanan yüz maskesi tedavisinin etkinliğini karşılaştıran klinik bir çalışma bulunmamaktadır. Literatürdeki bu eksik göz önünde bulundurularak, çalışmamızda iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip yaş, cinsiyet, büyüme ve gelişim dönemi açısından eşleştirilmiş iki grup hastada 5 haftalık ile 9 haftalık iki ayrı Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi tedavisinin iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokular üzerine etkileri incelenmiştir.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran hastalar ile gerçekleştirildi. Çalışmamız için Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (27.10.2015 tarih ve 245 sayılı kararı) etik kurul onayı alındı (Ek 1). Etik kurul onayının ardından Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan (24.02.2015 tarih ve 71146310 sayılı kararı /E-Takip No:1591514) da çalışmaya başlayabilmek için izin alındı (Ek 2).

Hasta ve ebeveynlerine yapılacak olan çalışmanın amacı ve yöntemi hakkında ayrıntılı olarak bilgi verildi ve hasta ebeveynlerine asgari bilgilendirilmiş gönüllü olur formu okutulup imzalatılarak yazılı onam alındı (Ek 4). Çalışma için gerekli örnek büyüklüğü A noktasının vertikal düzleme mesafesinde iki grup arasındaki klinik olarak anlamlı 1 mm ( $\pm 0.98$ )'lik farkın belirlenmesi için 0.05'lik önem düzeyinde ve %80 güçte olacak şekilde G\*Power analizi (G\*Power Ver.3.0.10, Kiel, Germany) ile hesaplandı ve her bir grup için minimum 16 bireyin gerekli olduğu tespit edildi. Çalışmanın gücünü artırmak için ve tedavi sırasında olabilecek kayıplar da düşünülerek çalışmamıza daha fazla birey dâhil edildi.

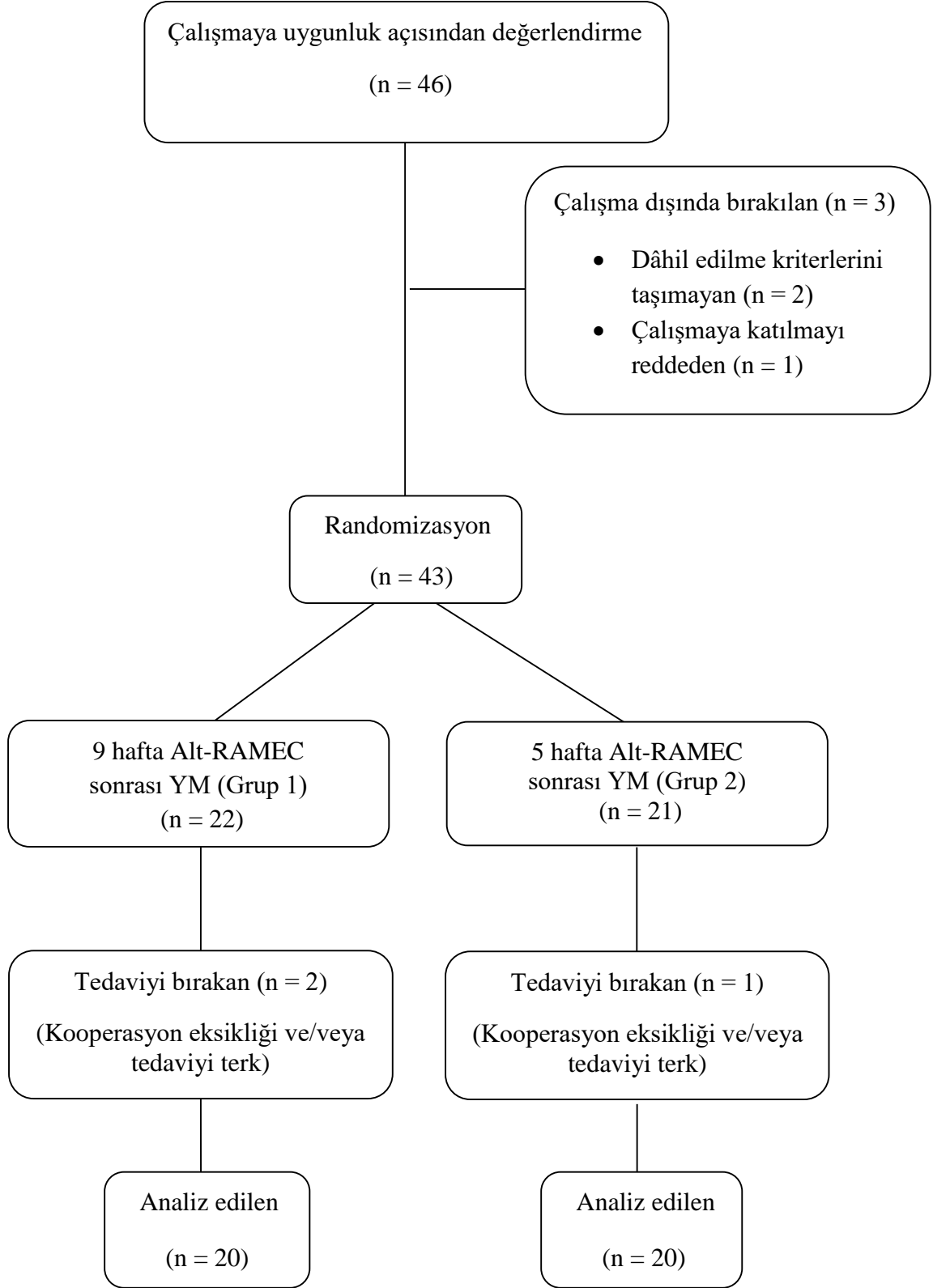
Çalışmamıza dâhil edilecek bireyler için dâhil edilme kriterleri şunlardır:

1. Maksiller retrognati ile karakterize iskeletsel Sınıf III anomaliye veya maksiller retrognati ve mandibular prognati kombinasyonu görülen iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip olmaları,
2. Keserler arasında negatif overjet veya başa baş ilişki olması,
3. Dişsel Angle Sınıf III molar ilişki olması,
4. Dik yön ölçümlerinin çok fazla artmamış olması ( $SN / Go-Gn < 38^\circ$ ),
5. Aktif büyüme ve gelişim döneminde olması, (Servikal vertebralara göre CS1-CS4 safhalarında olması)
6. İyi bir ağız hijyenine sahip olması,
7. Klinik muayene sırasında fonksiyonel Sınıf III anomali olmaması,
8. Herhangi bir temporomandibular eklem problemi olmaması,
9. Herhangi bir sistemik hastalığın veya konjenital bir sendromun olmaması,
10. Anamnezinde geçmişe ait ortodontik tedavi hikâyesi olmamasıdır.

Yukarıda belirtilen kriterlere uyan 43 hasta randomize olarak (yazı-tura yöntemiyle) iki gruba ayrıldı. Birinci grupta yer alan 22 hastaya 9 hafta Alt-RAMEC prosedürü ve ardından yüz maskesi ile maksiller protraksiyon; ikinci grupta yer alan 21 hastaya ise 5 hafta Alt-RAMEC prosedürü ve ardından yüz maskesi uygulandı. Ancak tedaviye başlandıktan sonra birinci grupta 2, ikinci grupta ise 1 kişi kooperasyon eksikliği nedeniyle çalışma dışında bırakıldı (Şekil 3.1).

Çalışma sonunda 40 hastanın sonuçları analiz edildi. Birinci grubun kronolojik yaş ortalaması  $11.61 \pm 1.22$  yıl; ikinci grubun ortalaması ise  $11.47 \pm 1.93$  yıl olarak belirlendi. Gruplardaki hastaların pubertal büyüme atılım dönemleri, tedavi başlangıcında alınan lateral sefalometrik filmlerden Lamparski yöntemi<sup>(164)</sup> ile tespit edildi. Her iki grupta da C1 ile C4 dönemleri arasında olan hastalar dâhil edildi.





Şekil 3.1. Tedavi grubundaki hastaların tedavi akış diyagramı

### 3.1. Yöntem

Çalışmamıza dâhil edilen hastalardan tedavi başında ve tedavi sonunda ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar, alçı modeller, lateral sefalometrik film ve ortopantomografik film alındı. Tüm radyografik kayıtlar fakültemiz Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda bulunan röntgen cihazı (Planmeca Promax, Helsinki, Finlandiya) ile elde edildi. Lateral sefalometrik filmler, hastanın yumuşak doku Frankfort horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde, çeneler sentrik oklüzyonda ve dudaklar istirahat pozisyonunda olacak şekilde alındı. Işın kaynağı ile film arası uzaklık 165 cm, ortaoksal düzlemle film arasındaki uzaklık 16.5 cm olarak standardize edildi. Bu konumda sefalostatın kulak çubukları ile baş sabitlendi ve bireyin yaşına uygun kvp (Kilovoltaj pik) ve sürede ışın verildi.

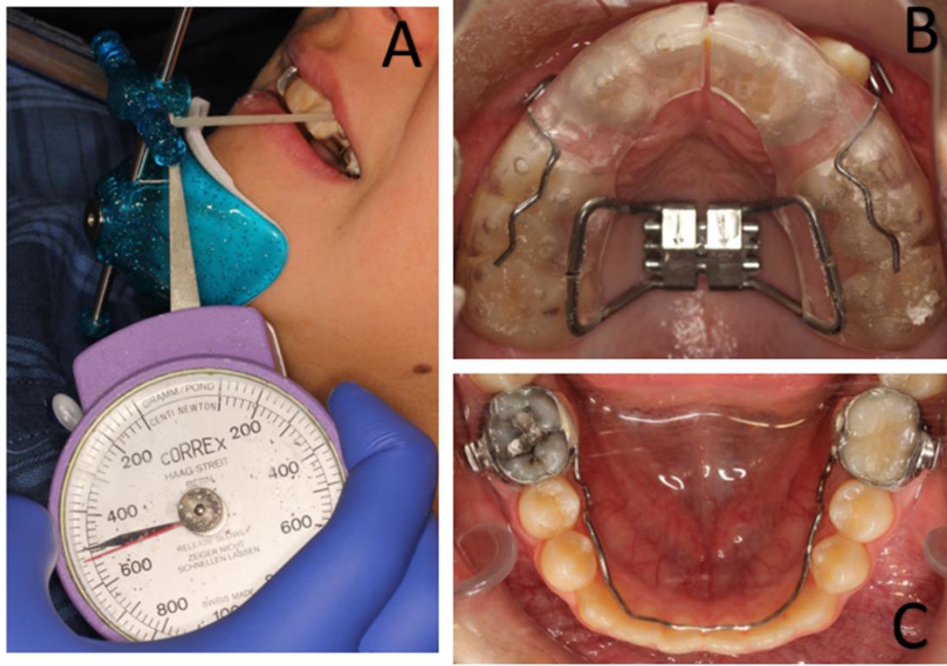
Hastalardan başlangıç kayıtları alınmasının ardından her iki grupta da uygulanacak olan akrilik full cap bonded RME apareyinin yapımı için maksilladan ortodontik ölçü kaşıkları ile aljinat kullanılarak ölçüler alındı. Bu ölçülerden alçıdan çalışma modelleri elde edildi. Sonrasında laboratuvarında maksillanın ekspansiyonunu sağlayacak olan Hyrax vida (Leone A0620-19, Floransa, İtalya) maksillanın kubbesine yakın ve vidanın orta hattı sutura palatina media'ya paralel olacak şekilde yerleştirildi. Ağızda yer alan tüm süt ve daimi dişlerin palatinal, bukkal ve oklüzal yüzeylerini örten akrilik splint kısmı hazırlandı. Alt-RAMEC prosedürü sonrası uygulanacak yüz maskesi tedavisinde protraksiyon kuvvetini maksillaya iletecek elastikleri asmak için 0.9 mm'lik yuvarlak paslanmaz çelik telden bükülen kancalar kanin dişler hizasında olacak şekilde apareyin içine gömüldü (Şekil 3.2B).

Her iki grupta da yukarıda yapımı anlatılan akrilik full cap bonded RME apareyi ve lingual ark (Şekil 3.2C) ağza tatbik edilerek, cam ionomer siman (Unitek Multi-Cure Glass Ionomer Band Cement, 3M-Unitek, Monrovia, California, USA) ile yapıştırılmasından sonra her iki grupta da Alt-RAMEC protokolüne başlandı. Bu protokole hastalardan apareyin vidasını önce 1 hafta süreyle günde 2 kez çeyrek tur (bir çeyrek tur=0.25 mm) çevirmesi istendi. 1 haftanın sonunda hastalar kliniğe çağrılarak suturda açılma olup olmadığı santral dişler arasındaki diastema oluşumu kontrol edilerek tespit edildi. Daha sonra bu işlemi takiben; 1 hafta boyunca günde 2 çeyrek tur ters yönde çevrilerek kapatıldı. İkinci hafta sonunda da hastalar vidanın kapatma işlemini yapıp yapamadıklarını kontrol etmek amacıyla kliniğe çağrıldı. Bu protokole birinci grupta toplam 9 hafta, ikinci grupta ise toplam 5 hafta birbirini

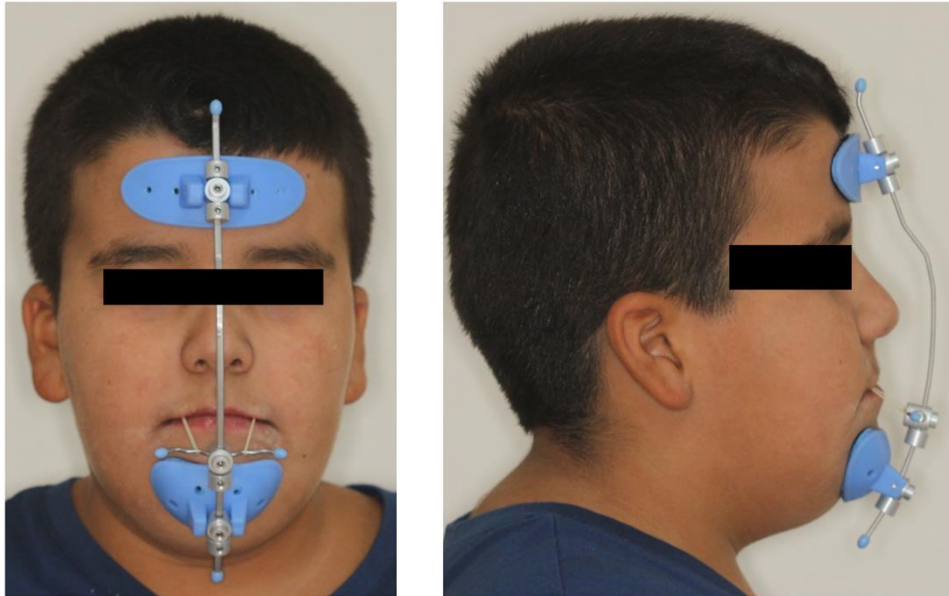
izleyen haftalarda vidanın açılması ve kapatılması şeklinde devam edildi. Alt-RAMEC protokolü sonunda ekspansiyon ihtiyacı olan hastalarda gerektiği kadar ekspansiyona devam edildi. Ekspansiyon miktarı her hasta için kaydedilip, tedavi sonucuna etkisi istatistiksel olarak değerlendirildi.

Birinci grupta 9 haftalık protokol, ikinci grupta ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolünün ardından maksiller protraksiyon için Petit tipi yüz maskesi (OrthoOrg. California, USA) uygulandı (Şekil 3.3). Yüz maskesinin metal kancaları ile ağız içi RME apareyinin çengelleri arasına oklüzal düzleme göre yaklaşık 30° açıyla elastikler (Ormco Corp. Glendora, California, Mexico) uygulandı (Şekil 3.4). Bu elastiklerin kuvveti maksillaya her bir tarafta yaklaşık olarak 500 gr (her iki tarafta toplam 1000 gr) olacak şekilde ayarlandı (Şekil 3.2A). Şekil 3.5, 3.6 ve 3.7'de 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan, Şekil 3.8, 3.9 ve 3.10'da 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan birer hastanın tedavi öncesi ve sonrası kayıtları gösterildi.

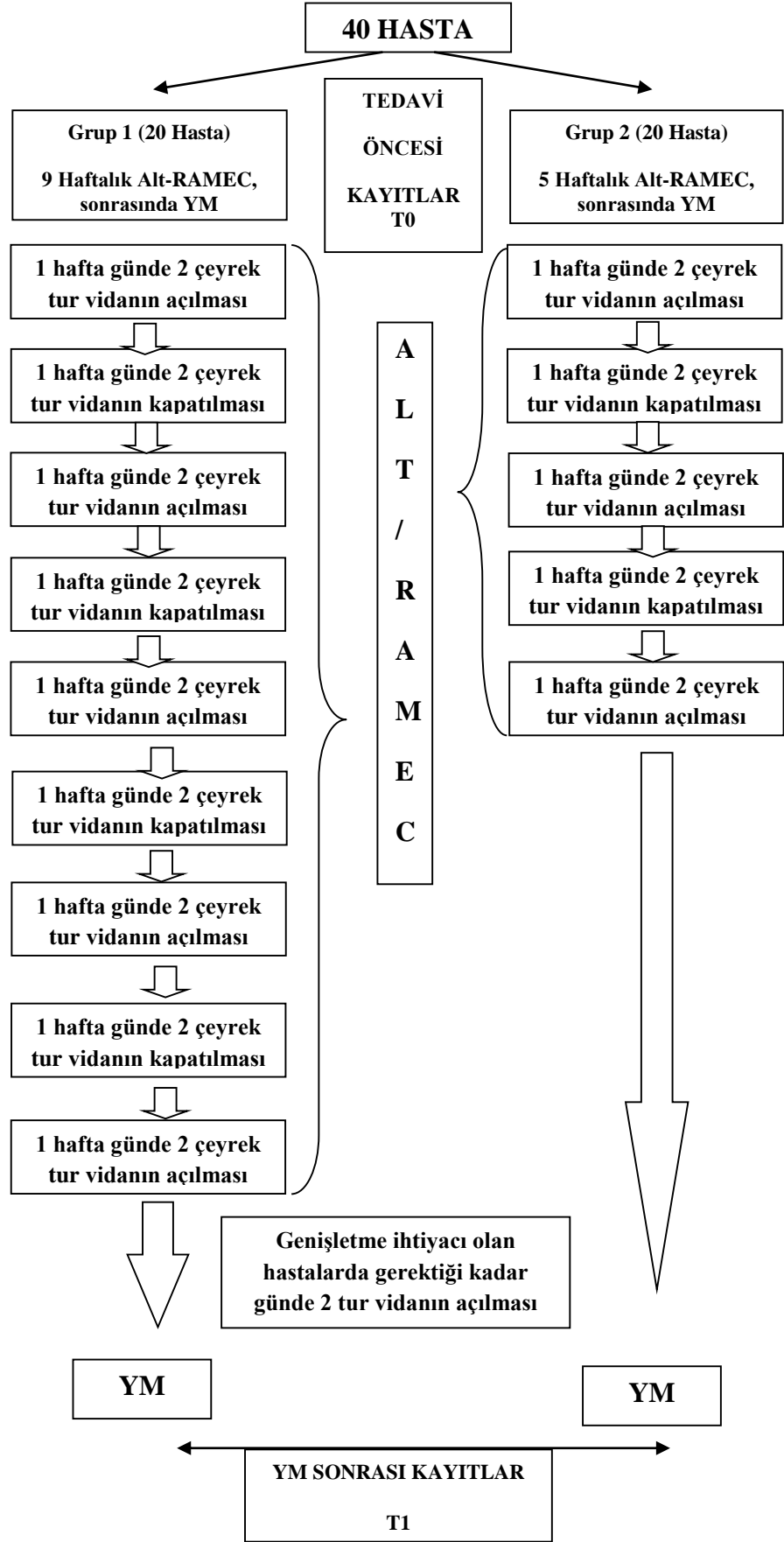
Her iki grupta da hastalara yüz maskelerini yemekler dışında tüm gün kullanmaları söylendi. Ayrıca günlük kullanım süreleri kaydedtirilip aylık kontrol seanslarında rutin kontrolleri yapıldı. Hastalarda overcorrection da yapılarak en az 2 mm'lik overjet elde edildikten sonra tedavi sonlandırıldı. Çalışma başında ve sonunda hastalardan toplanan kayıtlardan lateral sefalometrik filmler üzerinde açısal ve doğrusal ölçümler yapıldı.



Şekil 3.2. Akrilik full cap bonded RME apareyinin ağız içi ve ağız dışından görünümü (A-B) ve lingual ark (C)



Şekil 3.3. Petit tipi YM'nin cepheden ve profilden görünümü



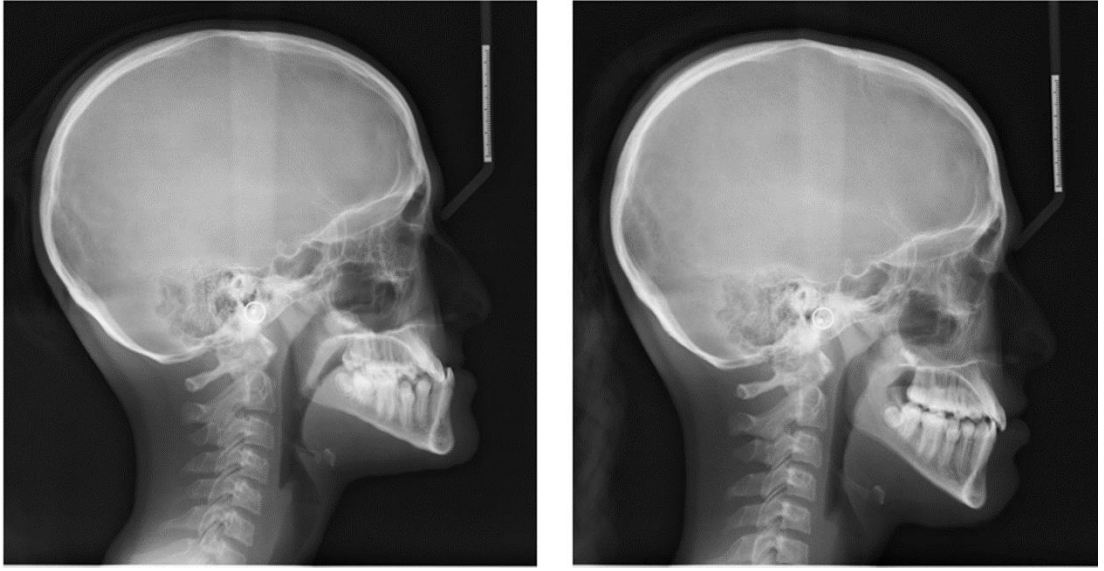
Şekil 3.4. Tedavi grubundaki hastaların tedavi akış diyagramı



**Şekil 3.5. 9 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları**



Şekil 3.6. 9 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları



**Şekil 3.7. 9 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmleri**

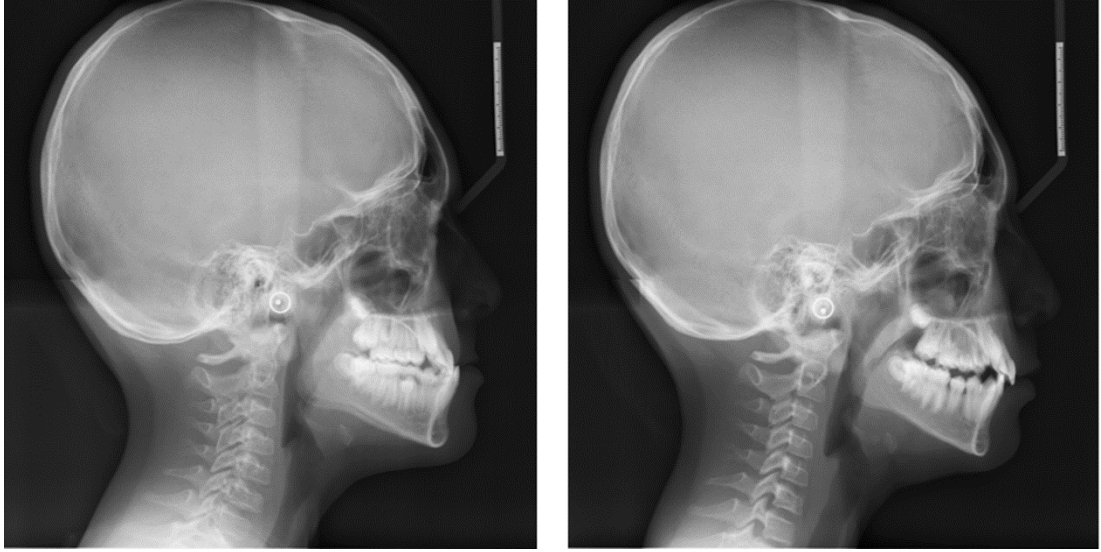




**Şekil 3.8. 5 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları**



**Şekil 3.9. 5 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları**



**Şekil 3.10. 5 Haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmleri**

### **3.2. Sefalometrik Değerlendirme**

Çalışmaya katılan hastalardan tedavi başlangıcında (T0) ve protraksiyon sonrasında alınan (T1) dijital lateral sefalometrik filmler üzerinde Dolphin Imaging Version 11.8.06.24 Premium Software (Dolphin Images and Many Solutions, Chatsworth, California, ABD) sefalometrik analiz programı kullanılarak ölçümler yapıldı.

Araştırmamızda ikisi referans düzlemi (HRD-VRD) olmak üzere 7 sefalometrik düzlem, 27 sefalometrik nokta ve 44 sefalometrik ölçüm kullanıldı. Bunlardan 23 tanesi iskeletsel ölçüm, 13 tanesi dentoalveolar ölçüm ve 8 tanesi ise yumuşak doku ölçümüdür.

### 3.2.1. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar (şekil 3.11)

Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik noktalar ve tanımları aşağıda verilmiştir.

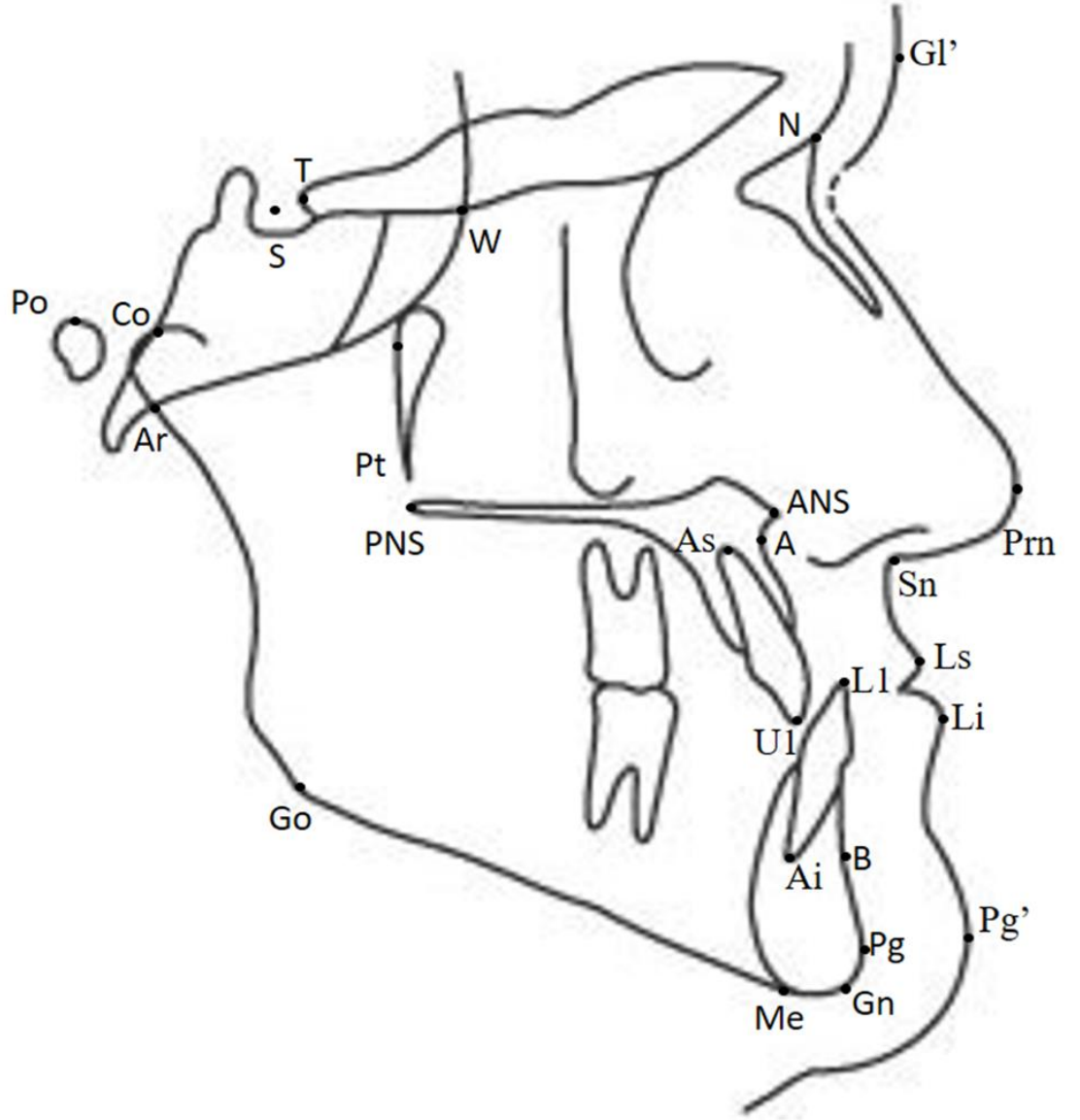
1. Sella (S): Sella Turcica'nın geometrik orta noktası.
2. Nazyon (N): Orta oksal düzlemde, nazofrontal suturanın sagittal düzlemle keşiştiği en ileri ve o bölgedeki girintinin en derin noktası.
3. Poryon (Po): Meatus acusticus externus'un üst kenarının orta noktası.
4. Orbitale (Or): Orbita çukurunun en alt, en derin noktası.
5. Pterigoid (Pt): Pterygopalatin çukurun üst kenarının saat 11 yönünü gösteren noktası.
6. Kondilyon (Co): Mandibular kondilin en üst noktası.
7. Artikülar (Ar): Orta oksal düzlemde, mandibula ramusunun arka kenarı ile oksipital kemiğin bazal kısmının keşişme noktası.
8. Spina Nasalis Anterior (ANS): Sert damağın sagittal düzlemde en ön ve uç noktası.
9. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sert damağın sagittal düzlemde en arka ve uç noktası.
10. Subspinale (A): Anterior nasal spina ve prosthion arasında yer alan iç bükeyliğin en derin noktası.
11. Supramentale (B): Mandibulada infradentale noktası ile pogonyon noktası arasında kalan kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
12. Pogonyon (Pg): Mandibula simfizinin sagittal düzlemdeki en ileri noktası.
13. Menton (Me): Mandibular simfizin alt kenarının en aşağı noktası.
14. Gnasyon (Gn): Menton ve pogonyon noktalarının orta noktası.
15. Gonyon (Go): Mandibula ramusunun en arka, en alt noktası.
16. Incisor Superior (U1): En protrüze konumdaki üst orta keser dişin kesici kenarının en uç noktası.
17. Apex Superior (As): En protrüze konumdaki üst orta keser dişin kök ucu.
18. Incisor İnférieur (L1): En protrüze konumdaki alt orta keser dişin kesici kenarının en uç noktası.
19. Apex İnférieur (Ai): En protrüze konumdaki alt orta keser dişin kök ucu.
20. Glabella (Gl'): Orta oksal düzlemde, alın kontürünün en çıkıntılı noktası.
21. Pronazale (Prn): Burnun sagittal düzlemdeki en ileri noktası.
22. Subnazale (Sn): Burun ile üst dudağın birleşme noktası.
23. Üst dudak ucu (Ls): Üst dudağın sagittal düzlemde en ileri noktası.
24. Alt dudak ucu (Li): Alt dudağın sagittal düzlemde en ileri noktası.

25. Yumuşak Doku Pogonyon (Pg'): Yumuşak doku çene ucunun sagittal düzlemde en ileri noktası.
26. Tuberkulum Sella (T): Sella Turcica'nın ön duvarının anterior clinoid proses ile kesişim noktası.
27. Wing Noktası (W): Sfenoid kemiğin büyük kanatlarının ön kafa kaidesini kestiği noktaların orta noktası.

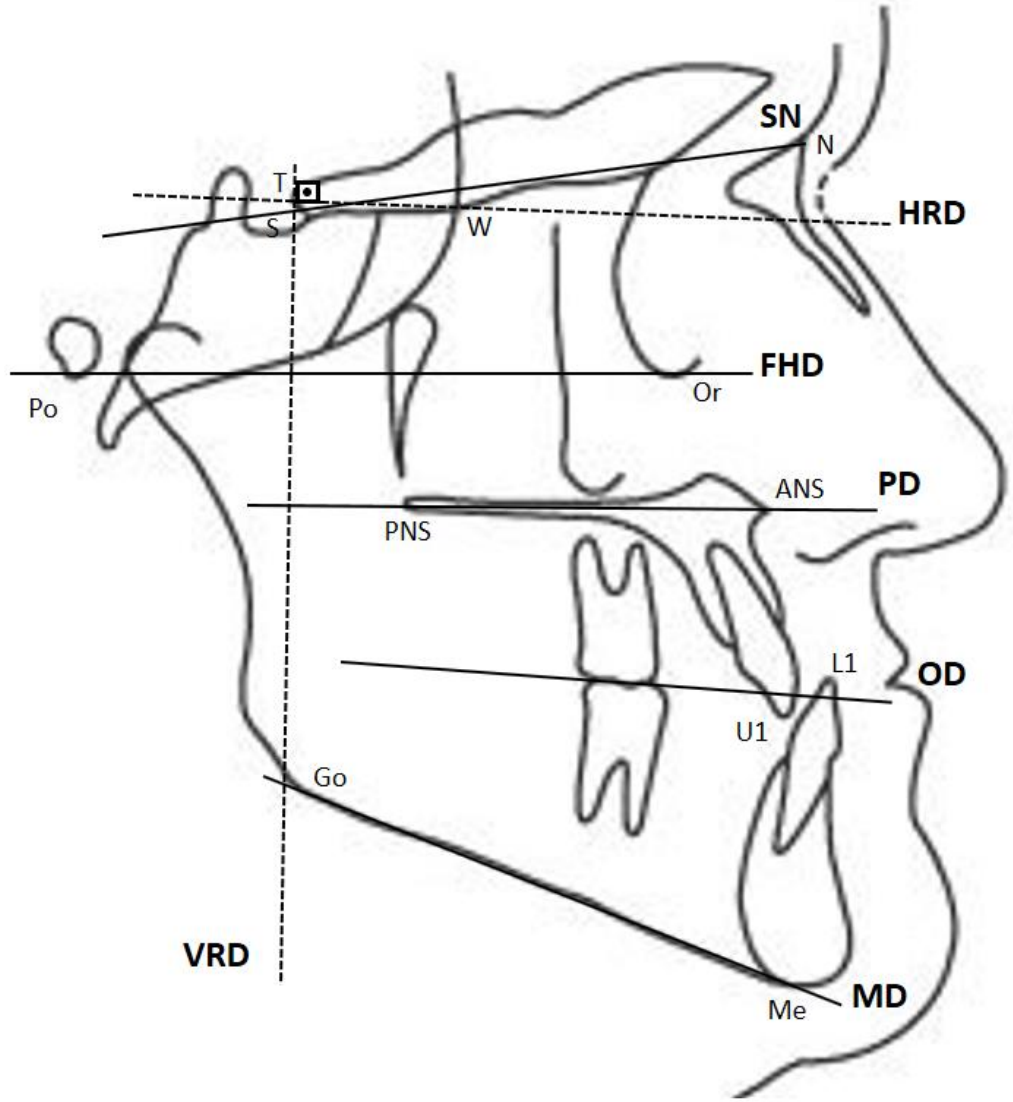
### **3.2.2. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Düzlemler (Şekil 3.12)**

Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik düzlemler ve tanımları aşağıda verilmiştir.

1. Sella-Nazyon Düzlemi (SN): S ve N noktalarından geçen düzlem.
2. Frankfort Horizontal Düzlemi (FHD): Or noktasıyla Po noktalarından geçen düzlem.
3. Palatal Düzlem (PD): ANS ile PNS noktalarından geçen düzlem.
4. Oklüzal Düzlem (OD): Alt ve üst kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci moların mezyo-vestibüler tüberkülünün distal kenarının orta noktasından geçen düzlem.
5. Mandibular Düzlem (MD): Go ve Me noktalarından geçen düzlem.
6. Horizontal referans düzlemi (HRD): Tuberkulum Sella ve Wing noktalarından geçen düzlem (TW).
7. Vertikal referans düzlemi (VRD): TW doğrusuna Tuberkulum Sella noktasından indirilen dikmedir.



Şekil 3.11. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar



Şekil 3.12. Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler

### 3.2.3. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler

#### • Maksiller Ölçümler

Maksiller açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.13'te gösterilmiştir.

1. SNA ( $^{\circ}$ ): S,N ve A noktaları arasında kalan açı.
2. Co - A (mm): Co ve A noktaları arasındaki uzunluk, efektif maksiller uzunluk.
3. A – HRD (mm): A noktası ile HRD arasındaki dik uzaklık.
4. A – VRD (mm): A noktası ile VRD arasındaki dik uzaklık.
5. SN / PD ( $^{\circ}$ ): SN düzlemiyle PD düzlem arasında kalan açı.

#### • Mandibular Ölçümler

Mandibular açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.14'de gösterilmiştir.

1. SNB ( $^{\circ}$ ): S,N ve B noktaları arasında kalan açı.
2. Co - Gn (mm): Co ve Gn noktaları arasındaki uzunluk, efektif mandibular uzunluk.
3. B – HRD (mm): B noktası ile HRD arasındaki dik uzaklık.
4. B – VRD (mm): B noktası ile VRD arasındaki dik uzaklık.
5. Pg – HRD (mm): Pg noktası ile HRD arasındaki dik uzaklık.
6. Pg – VRD (mm): Pg noktası ile VRD arasındaki dik uzaklık.

#### • Maksillo – Mandibular Ölçümler

Maksillo-mandibular açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.15'te gösterilmiştir.

1. ANB ( $^{\circ}$ ): A,N ve B noktaları arasında kalan açı.
2. Konveksite Açısı: N-A ile A-Pg doğruları arasında ve yukarda kalan dar açı.
3. Wits (mm): A ve B noktalarının oklüzyon düzlemi (OD) üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafe.

#### • Vertikal İskeletsel Ölçümler

Vertikal iskeletsel açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.16'da gösterilmiştir.

1. SN / MD ( $^{\circ}$ ): SN düzlemiyle MD düzlem arasında kalan açı.
2. SN / Go-Gn ( $^{\circ}$ ): (Alt çene düzlem eğimi): Kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açıdır.
3. SN / OD ( $^{\circ}$ ): SN düzlemiyle OD düzlem arasında kalan açı.
4. Eğer (saddle) Açısı (N-S-Ar) ( $^{\circ}$ ): SN ile S-Ar doğrusu arasında kalan açı.
5. Artiküler Açısı (S-Ar-Go) ( $^{\circ}$ ): S-Ar doğrusu ile Ar-Go doğruları arasında kalan açı.
6. N - Me (mm): Ön yüz yüksekliği.



7. S - Go (mm): Arka yüz yüksekliği.
8. S-Go / N-Me (%): Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı.
9. ANS - Me (mm): Alt yüz yüksekliği.

- **Dentoalveolar Ölçümler**

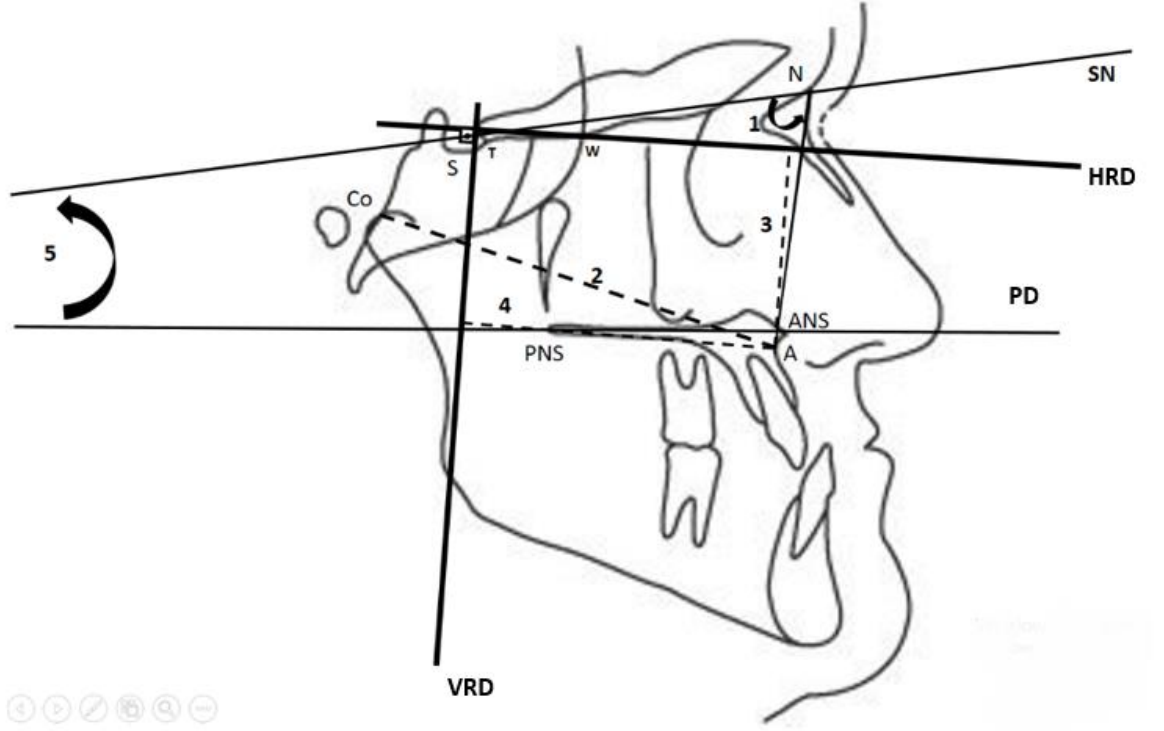
Dentoalveolar açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.17'de gösterilmiştir.

1. U1 - SN (°): SN düzlemi ile üst orta kesici dişin uzun ekseninde kalan açı.
2. U1 - NA (°): Üst orta kesici dişin uzun eksenine NA düzlemi arasındaki açı.
3. U1 - NA (mm): U1 noktası ile NA düzlemi arasındaki dik uzaklık.
4. U1 - HRD (mm): U1 noktası ile HRD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
5. U1 - VRD (mm): U1 noktası ile VRD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
6. IMPA (°): MD ile alt orta kesici dişin uzun ekseninde kalan açı.
7. L1 - NB (°): Alt orta kesici dişin uzun ekseninde NB düzlemi arasındaki kalan açı.
8. L1 - NB (mm): L1 noktası ile NB düzlemi arasındaki dik uzaklık.
9. L1 - HRD (mm): L1 noktası ile HRD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
10. L1 - VRD (mm): L1 noktası ile VRD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
11. İnterinsizal Açık (L1 - U1) (°): Üst orta kesici dişin uzun eksenine alt orta kesici dişin uzun ekseninde kalan açı.
12. Overjet (mm): Alt ve üst en ileri keser dişin insizal noktalarının horizontal referans düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki fark.
13. Overbite (mm): Alt ve üst en ileri keser dişin insizal noktalarının vertikal referans düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki fark.

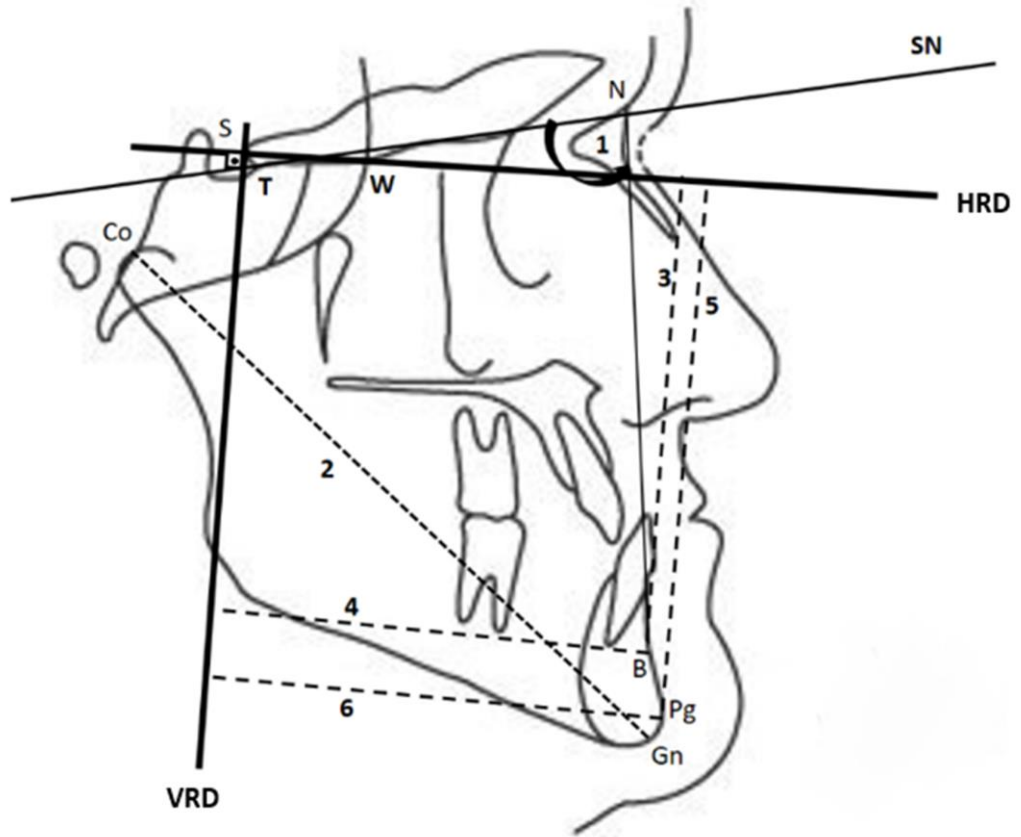
- **Yumuşak Doku Ölçümleri**

Yumuşak doku açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.18'de gösterilmiştir.

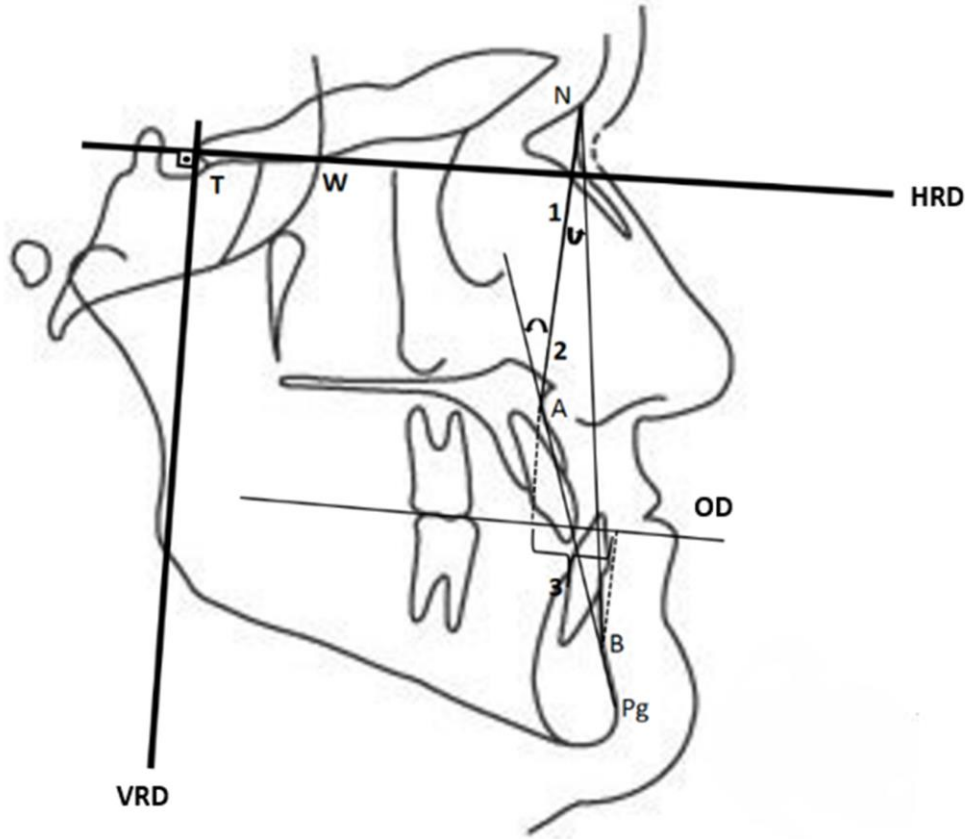
1. Gl - Sn - Pg' (°): Gl', Sn' ve Pg' noktalarının oluşturduğu, burun çıkıntısının içermeyen yumuşak doku yüz konveksite açısı.
2. Nazolabial Açık (°): Sn ve Ls noktalarını birleştiren doğru ile burnun alt kenarına çizilen teğet arasında meydana gelen açı.
3. Ls - HRD (mm): Ls noktası ile HRD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
4. Ls - VRD (mm): Ls noktası ile VRD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
5. Li - HRD (mm): Li noktası ile HRD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
6. Li - VRD (mm): Li noktası ile VRD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
7. Pg' - HRD (mm): Pg' noktası ile HRD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
8. Pg' - VRD (mm): Pg' noktası ile VRD düzlemi arasındaki dik uzaklık.



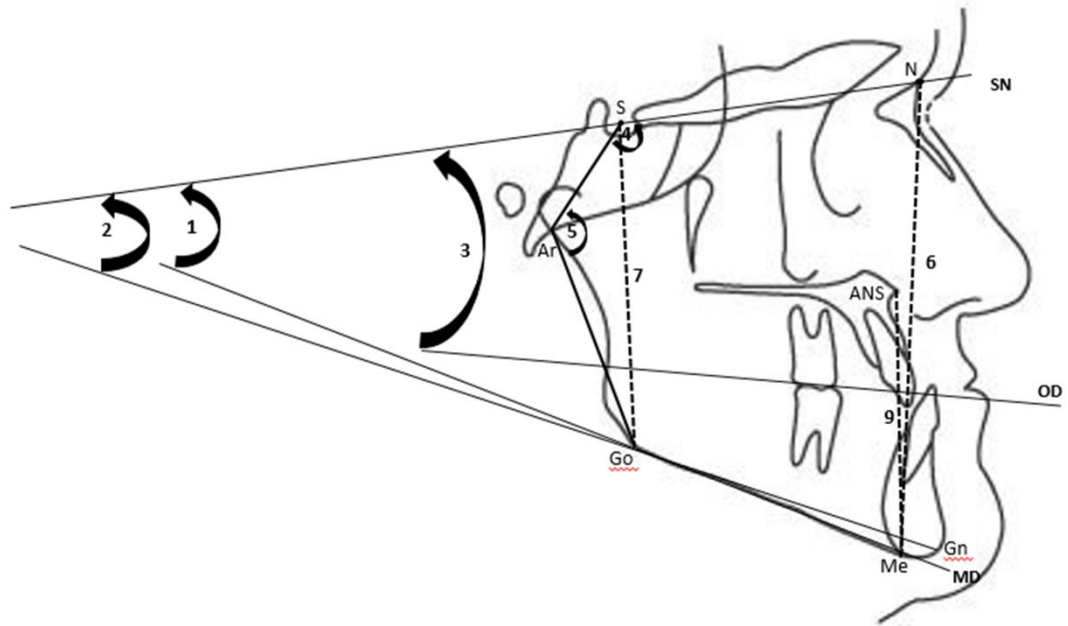
Şekil 3.13. Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler



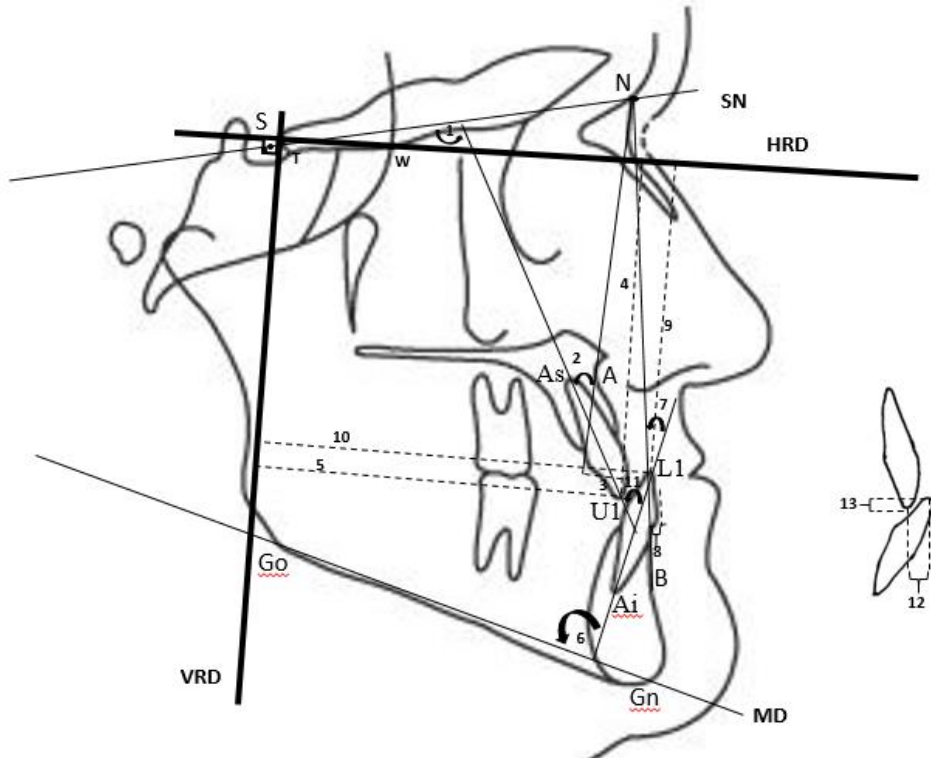
Şekil 3.14. Araştırmada kullanılan mandibular ölçümler



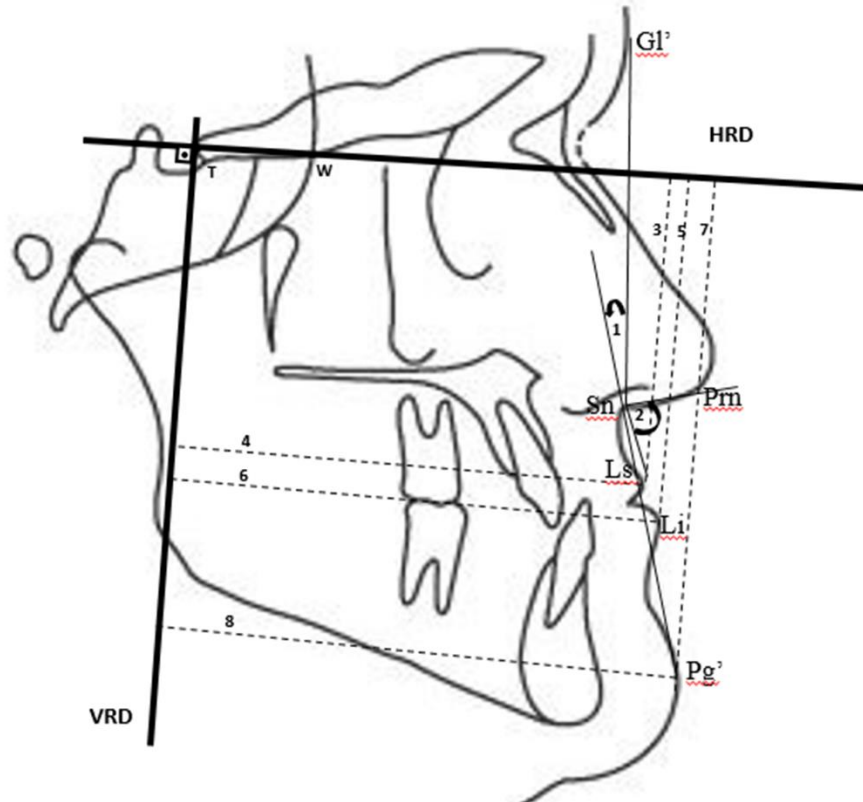
Şekil 3.15. Araştırmada kullanılan maksillo-mandibular ölçümleri



Şekil 3.16. Araştırmada kullanılan vertikal iskeletsel ölçümler



Şekil 3.17. Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümleri



Şekil 3.18. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri

### 3.3 İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı Shapiro-Wilks testi ile belirlendi. Verilerin normal dağılıma uygun olduğu tespit edildikten sonra ( $p>0.05$ ) verilerin karşılaştırılması için parametrik testlerden yararlanıldı ve tanımlayıcı istatistikler Ort (Ortalama)  $\pm$  SS (Standart Sapma) şeklinde gösterildi. Her iki gruptaki hastaların cinsiyet ve CVM (Servikal Vertebral Maturasyon) evrelerinin dağılımı Pearson ki-kare testi ile karşılaştırıldı. Gruptaki hastaların kronolojik yaşları, toplam tedavi süreleri, ekspansiyon ihtiyacı olan hastalarda Alt-RAMEC prosedürü sonrası genişletme miktarları ve yüz maskesini günlük kullanma süreleri Student-t testi ile karşılaştırıldı. Gruplarda tedavi ile meydana gelen değişikliklerde cinsiyetler arasında fark olup olmadığı Mann Whitney U testi kullanılarak test edildi ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı için sonuçlarda cinsiyet göz ardı edildi. Gruplarda tedavi ile meydana gelen değişiklikler eşleştirilmiş-t testi ile ayrı ayrı değerlendirildi. Grupların tedavi başlangıç değerleri ve gruplarda meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması Student-t testi ile yapıldı.

Yapılan ölçümlerin hata payını belirlemek için 80 lateral sefalometrik filmde rastgele seçilen 20 filmde ilk ölçümlerin yapılmasının ardından iki hafta sonra aynı araştırmacı tarafından ölçümler körlene yapılarak tekrarlandı. Çalışmamızda kullanılan bütün ölçümlerin hassasiyetini kontrol amacıyla Houston testi<sup>(165)</sup> ile ilk ve ikinci ölçümler arasında hata kontrolü yapıldı. Tekrarlanabilir her ölçüm için  $1-(Se^2/St^2)$  formülü kullanıldı.  $Se^2$  tesadüfi hatadan kaynaklanan varyansı,  $St^2$  ise her bir ölçümün total varyansını temsil etmektedir. Sistemik hata kontrolü için her iki ölçüm eşleştirilmiş-t testi ile karşılaştırıldı. Verilerin analizi SPSS Versiyon 15.0 paket programında (SPSS for Win, ver 15.0; SPSS Inc, Chicago, Ill) yapıldı. Sonuçlar,  $p<0.05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik ölçümlerdeki hata payını saptamak için 80 adet başlangıç ve tedavi sonrası sefalometrik filmler arasından rastgele seçilen 20 film üzerinde yapılan ölçümler aynı araştırmacı tarafından 15 gün sonra körleme yapılarak tekrarlandı. Tüm ölçümlerin hassasiyetini kontrol etmek amacıyla Houston tarafından ortodontik ölçümlerin hata payını ortaya koymak için yapılan istatistik yöntemle ilk ve ikinci ölçümler arasında hata kontrolü yapıldı.<sup>(165)</sup> Bu ölçümler için hesaplanan güvenilirlik katsayıları Tablo 4.1 de gösterildi. Tabloların tamamına bakıldığında tekrarlanabilirlik katsayılarının çok yüksek olduğu görülmektedir. En yüksek korelasyon; U1-NA(mm), L1-VRD(mm), IMPA(°), L1-HRD(mm), Pg-HRD(mm) ölçümlerinde görülürken, en düşük korelasyon ise SNB(°) (0.868) ölçümünde tespit edildi. Ayrıca eşleştirilmiş-t testinin sonuçları da ölçümlerin sistematik bir hatadan muaf olduğunu göstermektedir.

### 4.2. Kronolojik Yaş – Cinsiyet – CVM Dönemlerine Göre Dağılımın Değerlendirilmesi

Çalışmaya dâhil edilen hastaların tedavi başlangıcındaki kronolojik yaşlar, cinsiyet ve CVM dönemine göre dağılımı Tablo 4.2 de gösterilmektedir. 9 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan ilk gruptaki hastaların kronolojik yaşlarının ortalaması  $11.61 \pm 1.22$  yıl, 5 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan ikinci gruptaki hastaların kronolojik yaşlarının ortalaması  $11.47 \pm 1.93$  yıl olarak bulundu.

Gruplardaki cinsiyet dağılımına bakıldığında ise, 9 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan ilk grupta 8 kız – 12 erkek birey yer alırken, 5 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan ikinci grupta 7 kız – 13 erkek birey bulunmaktadır. Kronolojik yaş ( $p=0.784$ ), cinsiyet dağılımı ( $p=0.752$ ), CVM dönemleri ( $p=0.858$ ) açısından istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

### **4.3. Tedavi Süreleri – YM Günlük Kullanım Süreleri – Ekspansiyon Miktarlarının Değerlendirilmesi**

Çalışmaya dâhil edilen hastaların toplam tedavi süreleri, YM günlük kullanım süreleri ve toplam ekspansiyon miktarları Tablo 4.3 de gösterilmektedir. Her iki gruptaki hastaların da YM günlük kullanım süreleri incelendiğinde günde ortalama 19 saat apareylerini kullandıkları görüldü. Grupların toplam tedavi süreleri (9 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan 1. Grup  $0.53 \pm 0.17$  yıl, 5 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan 2. Grup  $0.44 \pm 0.13$  yıl;  $p=0.67$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Her iki grupta da Alt-RAMEC prosedürleri 1 haftalık ekspansiyon yapılarak tamamlandı. Hastaların tamamında prosedür tamamlandıktan sonra ekspansiyon ihtiyacı devam ediyorsa maksiller darlık giderilene kadar ekspansiyona devam edildi. Gruplardaki toplam ekspansiyon miktarları (9 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan 1. Grup  $7.06 \pm 3.33$  mm, 5 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan 2. Grup  $6.45 \pm 3.37$  mm;  $p=0.567$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.1. Metot hatası**

<b>Parametre</b>	<b>Houston</b>	<b>Parametre</b>	<b>Houston</b>
<b>SNA (°)</b>	0.983	<b>U1-SN (°)</b>	0.978
<b>Co-A (mm)</b>	0.978	<b>IMPA (°)</b>	0.998
<b>A-HRD (mm)</b>	0.987	<b>İnterinsizal Açık (°)</b>	0.988
<b>A-VRD (mm)</b>	0.985	<b>U1-HRD (mm)</b>	0.993
<b>SN / PD (°)</b>	0.900	<b>U1-VRD (mm)</b>	0.997
<b>SNB (°)</b>	0.868	<b>U1-NA (°)</b>	0.994
<b>Co-Gn (mm)</b>	0.974	<b>U1-NA (mm)</b>	0.999
<b>B-HRD (mm)</b>	0.997	<b>L1-HRD (mm)</b>	0.998
<b>B-VRD (mm)</b>	0.989	<b>L1-VRD (mm)</b>	0.999
<b>Pg-HRD (mm)</b>	0.998	<b>L1-NB (°)</b>	0.993
<b>Pg-VRD (mm)</b>	0.989	<b>L1-NB (mm)</b>	0.995
<b>ANB (°)</b>	0.978	<b>Pg-NB (mm)</b>	0.931
<b>Konveksite (°)</b>	0.996	<b>Overjet (mm)</b>	0.993
<b>Wits (mm)</b>	0.993	<b>Overbite (mm)</b>	0.980
<b>SN / MD (°)</b>	0.996	<b>G1-Sn-Pg' (°)</b>	0.971
<b>SN / GoGn (°)</b>	0.955	<b>Nazolabial Açık (°)</b>	0.997
<b>SN / OD (°)</b>	0.986	<b>Ls-HRD (mm)</b>	0.994
<b>N-S-Ar (°)</b>	0.997	<b>Li-HRD (mm)</b>	0.994
<b>S-Ar-Go (°)</b>	0.980	<b>Ls-VRD (mm)</b>	0.995
<b>N-Me (mm)</b>	0.983	<b>Li-VRD (mm)</b>	0.963
<b>S-Go (mm)</b>	0.986	<b>Pg'-HRD (mm)</b>	0.978
<b>S-Go / N-Me (%)</b>	0.983	<b>Pg'-VRD (mm)</b>	0.986
<b>ANS-Me (mm)</b>	0.995		



**Tablo 4.2. Grupların cinsiyet ve CVM dönemine göre dağılımları ve kronolojik yaş açısından karşılaştırılması**

PARAMETRE	9 Hafta Alt-RAMEC	5 Hafta Alt-RAMEC	P	Test
	Protokolü sonrası YM Grubu	Protokolü sonrası YM Grubu		
Örnek büyüklüğü, n	20	20		
Kronolojik yaş (yıl)	11.61 ± 1.22	11.47 ± 1.93	0.784	NS
CVM dönemi	CS1, n	3		
	CS2, n	6	0.858	NS
	CS3, n	11		
	CS4, n	-	2	
Cinsiyet	Kız, n	8	0.752	NS
	Erkek, n	12		

P: Ki-Kare ve Student-t test sonuçları; NS: non significant; n: örnek büyüklüğü

**Tablo 4.3. Grupların tedavi süresi, YM günlük kullanım süresi ve toplam ekspansiyon miktarı açısından karşılaştırılması**

PARAMETRE	9 Hafta Alt-RAMEC	5 Hafta Alt-RAMEC	P	Test
	Protokolü sonrası YM Grubu	Protokolü sonrası YM Grubu		
Tedavi süresi (yıl)	0.53 ± 0.17	0.44 ± 0.13	0.067	NS
YM günlük kullanım süresi (saat)	19.1 ± 2.41	18.86 ± 2.11	0.742	NS
Toplam ekspansiyon miktarı (mm)	7.06 ± 3.33	6.45 ± 3.37	0.567	NS

P: Student-t test sonuçları; NS: non significant; n: örnek büyüklüğü

#### **4.4. Grupların Başlangıç Bulgularının Değerlendirilmesi**

Gruplardaki hastaların tedavi başlangıcındaki değerlerinin farklı olup olmadığını tespit etmek için Student-t testi kullanıldı. 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan ilk grup ve 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan ikinci gruptaki hastaların tedavi başlangıcındaki değerlerinin ortalama değerleri, standart sapmaları ve önemlilik düzeyleri Tablo 4.4 de gösterilmektedir. Ölçümlerin hiçbirinde grupların başlangıç değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ( $p>0.05$ ). Bu bilgiler ışığında her iki gruptaki hastaların benzer kranyofasyal ve dentoalveolar özelliklere sahip olduğunu söyleyebiliriz. Her iki grupta da ortak olarak retrognatik maksilla, normal konumda mandibula, çeneler arası ilişkiyi gösteren ölçümlerde belirgin azalma, dik yöndeki ölçümlere göre normal dik yön paterni, normal üst kesici eğimi ve azalmış alt kesici eğimi görülmektedir.

**Tablo 4.4. 9 Hafta ve 5 Hafta Alt-RAMEC Prosedürü sonrası YM gruplarının başlangıç değerlerinin karşılaştırılması**

Parametre	9 Hafta Alt-RAMEC		5 Hafta Alt-RAMEC		P	Test	
	Prosedürü sonrası YM		Prosedürü sonrası YM				
	Ortalama	SS	Ortalama	SS			
Maksiller Ölçümler	SNA (°)	76.88	2.45	76.99	2.54	0.895	NS
	Co-A (mm)	71.98	3.28	73.10	3.82	0.327	NS
	A-HRD (mm)	52.48	4.03	52.70	3.49	0.855	NS
	A-VRD (mm)	50.15	5.70	49.92	5.38	0.896	NS
	SN / PD (°)	7.74	3.31	7.79	1.66	0.952	NS
Mandibular Ölçümler	SNB (°)	80.25	2.61	79.89	2.87	0.681	NS
	Co-Gn (mm)	101.85	4.58	103.82	5.80	0.241	NS
	B-HRD (mm)	86.37	4.52	86.63	5.44	0.868	NS
	B-VRD (mm)	51.58	7.49	51.07	8.33	0.840	NS
	Pg-HRD (mm)	97.56	5.00	98.11	4.76	0.722	NS
	Pg-VRD (mm)	51.50	8.25	51.45	9.38	0.985	NS
Maks-Mand Ölçümler	ANB (°)	-3.24	1.37	-2.91	1.63	0.487	NS
	Konveksite (°)	-6.50	3.50	-7.24	3.76	0.521	NS
	Wits (mm)	-7.34	2.57	-7.36	2.63	0.976	NS
Vertikal İskeletsel Ölçümler	SN / MD (°)	33.27	4.01	33.78	3.89	0.685	NS
	SN / GoGn (°)	32.51	4.45	32.06	4.65	0.754	NS
	SN / OD (°)	18.75	3.55	18.92	4.02	0.891	NS
	N-S-Ar (°)	122.17	5.38	122.05	6.13	0.948	NS
	S-Ar-Go (°)	142.23	9.52	143.11	10.66	0.785	NS
	N-Me (mm)	107.89	3.85	108.55	5.95	0.678	NS
	S-Go (mm)	70.45	4.87	70.95	6.28	0.780	NS
	S-Go / N-Me (%)	65.25	0.04	65.45	0.04	0.891	NS
	ANS-Me (mm)	61.06	4.59	61.54	3.70	0.720	NS

P: Student-t testi sonuçları; SS: Standart sapma; NS: non significant; \*: P<0.05.

**Tablo 4.4. 9 Hafta ve 5 Hafta Alt-RAMEC Prosedürü sonrası YM gruplarının başlangıç değerlerinin karşılaştırılması (Devam)**

Parametre	9 Hafta Alt-RAMEC		5 Hafta Alt-RAMEC		P	Test	
	Prosedürü sonrası YM		Prosedürü sonrası YM				
	Ortalama	SS	Ortalama	SS			
Dentoalveolar Ölçümler	U1-SN (°)	103.86	7.13	104.14	6.19	0.897	NS
	U1 – NA (°)	26.26	6.45	26.51	6.33	0.902	NS
	U1 – NA (mm)	5.59	2.16	5.50	2.14	0.901	NS
	U1-HRD (mm)	54.60	7.19	53.28	6.82	0.553	NS
	U1-VRD (mm)	53.22	6.37	52.95	6.60	0.482	NS
	IMPA (°)	85.23	6.48	84.24	7.02	0.646	NS
	L1 – NB (°)	20.68	5.55	20.90	5.28	0.896	NS
	L1 – NB (mm)	4.14	1.66	3.91	2.01	0.695	NS
	L1-HRD (mm)	70.24	4.85	70.29	4.01	0.972	NS
	L1-VRD (mm)	72.26	5.79	72.48	5.46	0.906	NS
	İnterinsizal Açık (°)	135.89	10.67	137.14	9.48	0.698	NS
	Overjet (mm)	-1.79	1.53	-1.35	1.43	0.355	NS
	Overbite (mm)	1.47	1.96	1.07	1.56	0.475	NS
Yumuşak Doku Ölçümleri	Gl-Sn-Pg' (°)	6.41	3.95	6.51	3.58	0.937	NS
	Nazolabial Açık (°)	117.17	8.55	116.26	6.98	0.715	NS
	Ls-HRD (mm)	66.14	6.22	65.25	4.78	0.614	NS
	Ls-VRD (mm)	71.92	5.54	71.82	5.15	0.951	NS
	Li-HRD (mm)	75.35	5.49	76.98	5.14	0.340	NS
	Li-VRD (mm)	71.72	4.65	72.29	5.16	0.717	NS
	Pg'-HRD (mm)	67.69	5.99	68.80	5.00	0.529	NS
	Pg'-VRD (mm)	61.42	8.92	61.29	9.87	0.965	NS

P: Student-*t* testi sonuçları; SS: Standart sapma; NS: non significant; \*: P<0.05.

#### **4.5. 9 Hafta Alt-RAMEC Protokolü Sonrası YM Uygulanan Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi**

9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan grupta tedavi başı ve tedavi sonu ortalama, standart sapma değerleri ile eşleştirilmiş-t test sonuçları Tablo 4.5'te gösterildi.

##### **4.5.1. Maksiller Ölçümler**

Maksiller iskeletsel ölçümler incelendiğinde, maksillanın vertikal olarak hareketini gösteren parametre olan A-HRD (mm) dışındaki tüm ölçümlerde  $p < 0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görüldü. A-HRD (mm) ölçümündeki azalma ise  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Açısal ölçümlerde SNA ( $^{\circ}$ ) açısında anlamlı derecede artış, SN/PD ( $^{\circ}$ ) açısında ise anlamlı düzeyde azalma bulundu ( $p < 0.001$ ). Boyutsal ölçümlere baktığımızda da A-VRD (mm), Co-A (mm) parametrelerinde de anlamlı düzeyde artış görüldü ( $p < 0.001$ ).

##### **4.5.2. Mandibular Ölçümler**

Mandibular iskeletsel ölçümler incelendiğinde, Co-Gn (mm) hariç tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı değişimler görüldü. Co-Gn (mm) ölçümündeki artış ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ( $p > 0.05$ ). Mandibular ölçümlerdeki tek açısal parametre olan SNB ( $^{\circ}$ ) açısında  $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı azalma görüldü. Boyutsal ölçümlerden B-HRD (mm), Pg-HRD (mm) ölçümlerinde  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı artış; B-VRD (mm), Pg-VRD (mm) ölçümlerinde ise  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı azalma görüldü.

##### **4.5.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler**

Maksillo-mandibular ölçümler incelendiğinde, hem açısal hem boyutsal tüm ölçümlerde (ANB ( $^{\circ}$ ), konveksite ( $^{\circ}$ ), Wits (mm))  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı oranda artış görüldü.

##### **4.5.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler**

Vertikal iskeletsel ölçümler incelendiğinde, SN/MD ( $^{\circ}$ ) ve SN/GoGn ( $^{\circ}$ ) parametrelerinde  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı oranda artış görülürken, SN/OD ( $^{\circ}$ ) ölçümünde ise  $p < 0.01$  düzeyinde anlamlı azalma görüldü. Diğer vertikal iskeletsel ölçümlerden eğer (saddle) açısı (N-S-Ar) ( $^{\circ}$ ) ve artiküler açı (S-Ar-Go) ( $^{\circ}$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlemlenmedi ( $p > 0.05$ ).

Yüz yükseklikleri ile ilgili ölçümlere bakıldığında, ön yüz yüksekliğini veren N-Me (mm) ve alt yüz yüksekliğini veren ANS-Me (mm) ölçümlerinde  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı oranda artış görülürken, arka yüz yüksekliğini gösteren S-Go (mm) ölçümünde ise  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı artış görüldü. Çalışmamızın tek oransal ölçümü olan arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranını gösteren S-Go / N-Me (%) ölçümünde ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlemlenmedi ( $p>0.05$ ).

#### **4.5.5. Dentoalveolar Ölçümler**

Dentoalveolar ölçümler incelendiğinde, üst kesici dişlerin konumlarını gösteren parametrelerden U1 – NA ( $^{\circ}$ ), U1 – NA (mm), U1 – HRD (mm) ölçümlerinde  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı artış görülürken; U1 - SN ( $^{\circ}$ ) ölçümünde ise  $p<0.01$  düzeyinde anlamlı oranda artış görüldü. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyine göre en önemli artış U1 – VRD (mm) ölçümünde görüldü ( $p<0.001$ ). Alt kesici dişlerin konumlarını gösteren parametrelerde ise, IMPA ( $^{\circ}$ ), L1 – NB ( $^{\circ}$ ), L1 – NB (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlemlenmezken ( $p>0.05$ ); L1 – HRD (mm) ölçümündeki artış ve L1 – VRD (mm) ölçümündeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ). Diğer dentoalveolar ölçümlerde de interinsizal açı ( $^{\circ}$ ) da  $p<0.01$  düzeyinde anlamlı oranda azalma görülürken, overbite ölçümünde  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı azalma görüldü. Overjet değişiminde ise  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış kaydedildi.

#### **4.5.6. Yumuşak Doku Ölçümleri**

Yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde, yumuşak doku konveksitesini değerlendiren fasiyal konveksite açısında (G1 – Sn – Pg') ( $^{\circ}$ )  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı oranda artış görülürken, nazolabial açıdaki artışın istatistiksel olarak  $p<0.05$  düzeyinde olduğu görüldü. Üst dudağın konumunu değerlendiren parametrelerden Ls – HRD (mm) ölçümündeki artış istatistiksel olarak anlamsız olarak bulunurken ( $p>0.05$ ), Ls – VRD (mm) ölçümündeki artış istatistiksel olarak  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı bulundu. Alt dudağın konumunu değerlendiren parametrelerden Li – HRD (mm) ölçümündeki artış istatistiksel olarak  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı olarak bulunurken, Li – VRD (mm) ölçümündeki azalma istatistiksel olarak  $p<0.01$  düzeyinde anlamlı bulundu. Yumuşak doku çene ucunu değerlendiren parametrelerden Pg' – HRD (mm) ölçümündeki artış istatistiksel olarak  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı olarak bulunurken, Pg' – VRD (mm) ölçümündeki azalma istatistiksel olarak  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı bulundu.

**Tablo 4.5. 9 Hafta Alt-RAMEC Prosedürü sonrası YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin karşılaştırılması**

	Parametre	Tedavi Başı		Tedavi Sonu		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Maksiller Ölçümler	SNA (°)	76.88	2.45	80.57	2.73	0.000	***
	Co-A (mm)	71.98	3.28	76.39	4.25	0.000	***
	A-HRD (mm)	52.48	4.03	51.11	5.42	0.046	*
	A-VRD (mm)	50.15	5.70	54.17	6.03	0.000	***
	SN / PD (°)	7.74	3.31	5.94	3.17	0.000	***
Mandibular Ölçümler	SNB (°)	80.25	2.61	78.72	2.41	0.015	*
	Co-Gn (mm)	101.85	4.58	102.09	4.67	0.054	NS
	B-HRD (mm)	86.37	4.52	88.75	4.75	0.000	***
	B-VRD (mm)	51.58	7.49	49.79	7.71	0.000	***
	Pg-HRD (mm)	97.56	5.00	100.63	5.42	0.000	***
	Pg-VRD (mm)	51.50	8.25	49.12	8.01	0.000	***
Maks-Mand Ölçümler	ANB (°)	-3.24	1.37	1.74	1.54	0.000	***
	Konveksite (°)	-6.50	3.50	2.94	4.27	0.000	***
	Wits (mm)	-7.34	2.57	-2.25	2.61	0.000	***
Vertikal İskeletsel Ölçümler	SN / MD (°)	33.27	4.01	35.52	4.31	0.000	***
	SN / GoGn (°)	32.51	4.45	34.66	4.59	0.000	***
	SN / OD (°)	18.75	3.55	16.43	4.42	0.002	**
	N-S-Ar (°)	122.17	5.38	122.41	5.37	0.543	NS
	S-Ar-Go (°)	142.23	9.52	143.51	8.84	0.381	NS
	N-Me (mm)	107.89	3.85	111.61	4.05	0.000	***
	S-Go (mm)	70.45	4.87	72.99	4.11	0.020	*
	S-Go / N-Me (%)	65.25	0.04	65.55	0.03	0.745	NS
	ANS-Me (mm)	61.06	4.59	63.44	4.53	0.000	***

P: Eşleştirilmiş-*t* testi sonuçları; SS: Standart sapma; NS: non significant; \*: P<0.05; \*\*: P<0.01; \*\*\*: P<0.001

**Tablo 4.5. 9 Hafta Alt-RAMEC Prosedürü sonrası YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin karşılaştırılması ( Devam )**

	Parametre	Tedavi Başı		Tedavi Sonu		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Dentoalveolar Ölçümler	U1-SN (°)	103.86	7.13	106.01	5.83	0.002	**
	U1 – NA (°)	26.26	6.45	27.76	6.67	0.030	*
	U1 – NA (mm)	5.59	2.16	6.28	2.22	0.010	*
	U1-HRD (mm)	54.60	7.19	56.98	8.92	0.022	*
	U1-VRD (mm)	53.22	6.37	57.29	8.25	0.000	***
	IMPA (°)	85.23	6.48	84.92	7.40	0.687	NS
	L1 – NB (°)	20.68	5.55	20.62	5.71	0.938	NS
	L1 – NB (mm)	4.14	1.66	3.93	1.69	0.303	NS
	L1-HRD (mm)	70.24	4.85	72.52	5.25	0.000	***
	L1-VRD (mm)	72.26	5.79	69.40	5.26	0.000	***
	İnterinsizal Açı (°)	135.89	10.67	130.68	8.65	0.004	**
	Overjet (mm)	-1.79	1.53	3.05	1.52	0.000	***
	Overbite (mm)	1.47	1.96	0.46	1.66	0.021	*
	Yumuşak Doku Ölçümleri	G1-Sn-Pg' (°)	6.41	3.95	11.84	3.62	0.000
Nazolabial Açı (°)		117.17	8.55	112.85	7.23	0.010	*
Ls-HRD (mm)		66.14	6.22	66.61	6.71	0.424	NS
Ls-VRD (mm)		71.92	5.54	75.88	5.65	0.000	***
Li-HRD (mm)		75.35	5.49	77.77	6.87	0.029	*
Li-VRD (mm)		71.72	4.65	70.73	4.53	0.007	**
Pg'-HRD (mm)		67.69	5.99	68.36	6.28	0.044	*
Pg'-VRD (mm)		61.42	8.92	57.42	8.75	0.000	***

P: Eşleştirilmiş-t testi sonuçları; SS: Standart sapma; NS: non significant; \*: P<0.05; \*\*: P<0.01; \*\*\*: P<0.001



#### **4.6. 5 Hafta Alt-RAMEC Protokolü Sonrası YM Uygulanan Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi**

5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan grupta tedavi başı ve tedavi sonu ortalama, standart sapma değerleri ile eşleştirilmiş-t test sonuçları Tablo 4.6'da gösterildi.

##### **4.6.1. Maksiller Ölçümler**

Maksiller iskeletsel ölçümler incelendiğinde, maksillanın vertikal olarak hareketini gösteren parametre olan A-HRD (mm) dışındaki tüm ölçümlerde  $p < 0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görüldü. A-HRD (mm) ölçümündeki azalma ise  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Açısal ölçümlerde SNA ( $^{\circ}$ ) açısında anlamlı derecede artış, SN/PD açısında ise anlamlı düzeyde azalma bulundu ( $p < 0.001$ ). Boyutsal ölçümlere baktığımızda da A-VRD (mm) ve Co-A (mm) parametrelerinde anlamlı düzeyde artış görüldü ( $p < 0.001$ ).

##### **4.6.2. Mandibular Ölçümler**

Mandibular iskeletsel ölçümler incelendiğinde, Co-Gn (mm) hariç tüm parametrelerde  $p < 0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görüldü. Co-Gn (mm) ölçümündeki artış ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ( $p > 0.05$ ). Mandibular ölçümlerdeki tek açısal parametre olan SNB ( $^{\circ}$ ) açısında  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı azalma görüldü. Boyutsal ölçümlerden B-HRD (mm), Pg-HRD (mm) ölçümlerinde  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı artış; B-VRD (mm), Pg-VRD (mm) ölçümlerinde ise  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı azalma görüldü.

##### **4.6.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler**

Maksillo-mandibular ölçümler incelendiğinde, hem açısal hem boyutsal tüm ölçümlerde (ANB ( $^{\circ}$ ), konveksite ( $^{\circ}$ ), Wits (mm))  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı oranda artış görüldü.

##### **4.6.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler**

Vertikal iskeletsel ölçümler incelendiğinde, SN/MD ( $^{\circ}$ ) ve SN/GoGn ( $^{\circ}$ ) parametrelerinde  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı oranda artış görülürken, SN/OD ( $^{\circ}$ ) ölçümünde ise  $p < 0.01$  düzeyinde anlamlı azalma görüldü. Diğer vertikal iskeletsel ölçümlerden eğer (saddle) açısı (N-S-Ar) ( $^{\circ}$ ) ve artiküler açıda (S-Ar-Go) ( $^{\circ}$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlemlenmedi ( $p > 0.05$ ).

Yüz yükseklikleri ile ilgili ölçümlere bakıldığında, ön yüz yüksekliğini veren N-Me (mm) ve alt yüz yüksekliğini veren ANS-Me (mm) ölçümlerinde  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı oranda artış görülürken, arka yüz yüksekliğini gösteren S-Go (mm) ölçümünde ise  $p<0.01$  düzeyinde anlamlı artış görüldü. Çalışmamızın tek oransal ölçümü olan arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranını gösteren S-Go / N-Me (%) ölçümünde ise istatistiksel olarak  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı değişim görüldü.

#### **4.6.5. Dentoalveolar Ölçümler**

Dentoalveolar ölçümler incelendiğinde, üst kesici dişlerin konumlarını gösteren parametrelerden U1 - SN ( $^{\circ}$ ), U1 - NA ( $^{\circ}$ ), U1 - NA (mm), U1 - VRD (mm) ölçümlerinde  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı artış görülürken; U1 - HRD (mm) ölçümünde ise  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı oranda artış görüldü. Alt kesici dişlerin konumlarını gösteren parametrelerde ise, IMPA ( $^{\circ}$ ), L1 - NB ( $^{\circ}$ ), L1 - NB (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlemlenmezken ( $p>0.05$ ); L1 - HRD (mm) ölçümündeki artış  $p<0.05$  düzeyinde ve L1 - VRD (mm) ölçümündeki azalma ise istatistiksel olarak  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı bulundu. Diğer dentoalveolar ölçümlerde de interinsizal açı ( $^{\circ}$ ) da  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı oranda azalma görülürken, overbite ölçümünde ise  $p<0.01$  düzeyinde anlamlı azalma görüldü. Overjet değişiminde ise  $p<0.001$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış kaydedildi.

#### **4.6.6. Yumuşak Doku Ölçümleri**

Yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde, yumuşak doku konveksitesini değerlendiren fasiyal konveksite açısında (Gl - Sn - Pg') ( $^{\circ}$ ) ve nazolabial açıda  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı oranda artış görüldü. Üst dudağın konumunu değerlendiren parametrelerden Ls - HRD (mm) ölçümündeki artış istatistiksel olarak anlamsız olarak bulunurken ( $p>0.05$ ), Ls - VRD (mm) ölçümündeki artış istatistiksel olarak  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı bulundu. Alt dudağın konumunu değerlendiren parametrelerden Li - HRD (mm) ölçümündeki artış istatistiksel olarak  $p<0.01$  düzeyinde anlamlı olarak bulunurken, Li - VRD (mm) ölçümündeki azalma istatistiksel olarak  $p<0.01$  düzeyinde anlamlı bulundu. Yumuşak doku çene ucunu değerlendiren parametrelerden Pg' - HRD (mm) ölçümündeki artış ve Pg' - VRD (mm) ölçümündeki azalma istatistiksel olarak  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı bulundu.

**Tablo 4.6. 5 Hafta Alt-RAMEC Prosedürü sonrası YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin karşılaştırılması**

	Parametre	Tedavi Başı		Tedavi Sonu		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Maksiller Ölçümler	SNA (°)	76.99	2.54	80.22	3.49	0.000	***
	Co-A (mm)	73.10	3.82	77.08	3.66	0.000	***
	A-HRD (mm)	52.70	3.49	50.89	5.19	0.010	*
	A-VRD (mm)	49.92	5.38	53.59	5.82	0.000	***
	SN / PD (°)	7.79	1.66	6.04	1.40	0.000	***
Mandibular Ölçümler	SNB (°)	79.89	2.87	78.29	2.91	0.000	***
	Co-Gn (mm)	103.82	5.80	104.08	5.77	0.054	NS
	B-HRD (mm)	86.63	5.44	89.25	6.22	0.000	***
	B-VRD (mm)	51.07	8.33	49.16	7.68	0.000	***
	Pg-HRD (mm)	98.11	4.76	100.85	6.49	0.000	***
	Pg-VRD (mm)	51.45	9.38	48.88	9.19	0.000	***
Maks-Mand Ölçümler	ANB (°)	-2.91	1.63	1.91	2.14	0.000	***
	Konveksite (°)	-7.24	3.76	2.91	4.89	0.000	***
	Wits (mm)	-7.36	2.63	-2.46	3.48	0.000	***
Vertikal İskeletsel Ölçümler	SN / MD (°)	33.78	3.89	35.72	4.37	0.000	***
	SN / GoGn (°)	32.06	4.65	34.57	5.03	0.000	***
	SN / OD (°)	18.92	4.02	17.02	4.39	0.003	**
	N-S-Ar (°)	122.05	6.13	122.63	5.81	0.336	NS
	S-Ar-Go (°)	143.11	10.66	145.17	9.10	0.176	NS
	N-Me (mm)	108.55	5.95	112.70	5.72	0.000	***
	S-Go (mm)	70.95	6.28	72.43	5.77	0.003	**
	S-Go / N-Me (%)	65.45	0.04	64.20	0.04	0.023	*
	ANS-Me (mm)	61.54	3.70	63.90	3.98	0.000	***

P: Eşleştirilmiş-*t* testi sonuçları; SS: Standart sapma; NS: non significant; \*: P<0.05; \*\*: P<0.01; \*\*\*: P<0.001

**Tablo 4.6. 5 Hafta Alt-RAMEC Prosedürü sonrası YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin karşılaştırılması ( Devam )**

	Parametre	Tedavi Başı		Tedavi Sonu		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Dentoalveolar Ölçümler	U1-SN (°)	104.14	6.19	106.45	6.09	0.000	***
	U1 – NA (°)	26.51	6.33	28.07	6.58	0.000	***
	U1 – NA (mm)	5.50	2.14	6.45	2.05	0.000	***
	U1-HRD (mm)	53.28	6.82	55.71	7.32	0.012	*
	U1-VRD (mm)	52.95	6.60	56.86	7.39	0.000	***
	IMPA (°)	84.24	7.02	83.76	7.29	0.466	NS
	L1 – NB (°)	20.90	5.28	20.41	5.12	0.218	NS
	L1 – NB (mm)	3.91	2.01	3.46	2.21	0.201	NS
	L1-HRD (mm)	70.29	4.01	72.38	6.49	0.038	*
	L1-VRD (mm)	72.48	5.46	69.49	5.32	0.000	***
	İnterinsizal Açık (°)	137.14	9.48	134.09	8.75	0.013	*
	Overjet (mm)	-1.35	1.43	3.61	1.32	0.000	***
	Overbite (mm)	1.07	1.56	-0.11	1.72	0.002	**
Yumuşak Doku Ölçümleri	G1-Sn-Pg' (°)	6.51	3.58	11.39	4.62	0.000	***
	Nazolabial Açık (°)	116.26	6.98	111.23	6.21	0.000	***
	Ls-HRD (mm)	65.25	4.78	65.85	6.80	0.490	NS
	Ls-VRD (mm)	71.82	5.15	75.67	4.56	0.000	***
	Li-HRD (mm)	76.98	5.14	79.47	6.74	0.004	**
	Li-VRD (mm)	72.29	5.16	71.24	5.19	0.000	***
	Pg'-HRD (mm)	68.80	5.00	69.26	5.62	0.021	*
	Pg'-VRD (mm)	61.29	9.87	56.59	9.74	0.000	***

P: Eşleştirilmiş-t testi sonuçları; SS: Standart sapma; NS: non significant; \*: P<0.05; \*\*: P<0.01; \*\*\*: P<0.001

#### **4.7. Gruplarda Tedavi ile Meydana Gelen Değişiklikler Arasındaki Farkların Değerlendirilmesi**

Her iki grupta da tedavi ile meydana gelen değişimlerin ortalama, standart sapma değerleri ile gruplarda meydana gelen değişiklikler arasındaki farkların istatistiksel olarak karşılaştırılması Tablo 4.7’de gösterildi. Gruplar arasında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı tespit edildi ( $p>0.05$ ).

Çalışmanın sonucunda gruplardaki overjet düzelmesinin ne oranda iskeletsel, ne oranda dental olarak düzeldiğini tespit etmek için Pancherz’in<sup>(166)</sup> overjet değişiminde dental ve iskeletsel değişimin oranlarını değerlendirmek için kullandığı yöntem modifiye edilerek kullanıldı. Overjet değişimine iskeletsel katkı, VRD düzlemine göre A noktasının ileri ve Pg noktasının geri hareketinin toplamı şeklinde hesaplandı. Dental katkı ise toplam overjet değişiminden iskeletsel katkının çıkarılması ile hesaplandı.

Sonuç olarak, 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan grupta 6.93 mm’lik (%100) overjet değişimine iskeletsel katkı 6.40 mm (%92.36), dental katkı 0.53 mm (%7.64) olarak hesaplandı (Şekil 4.1). İskeletsel katkının da 4.03 mm (%62.96)’si maksiller kaynaklı, 2.37 mm (%37.04) ’si mandibular kaynaklı olarak tespit edildi.

5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan grupta ise 6.90 mm’lik (%100) overjet değişimine iskeletsel katkı 6.23 mm (%90.3), dental katkı 0.67 mm (%9.7) olarak hesaplandı (Şekil 4.2). İskeletsel katkının da 3.67 mm (%58.91)’si maksiller kaynaklı, 2.56 mm (%41.09) ’si mandibular kaynaklı olarak tespit edildi.

**Tablo 4.7. 9 Hafta Alt-RAMEC prosedürü sonrası YM ve 5 Hafta Alt-RAMEC prosedürü sonrası YM gruplarında tedavi boyunca meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması**

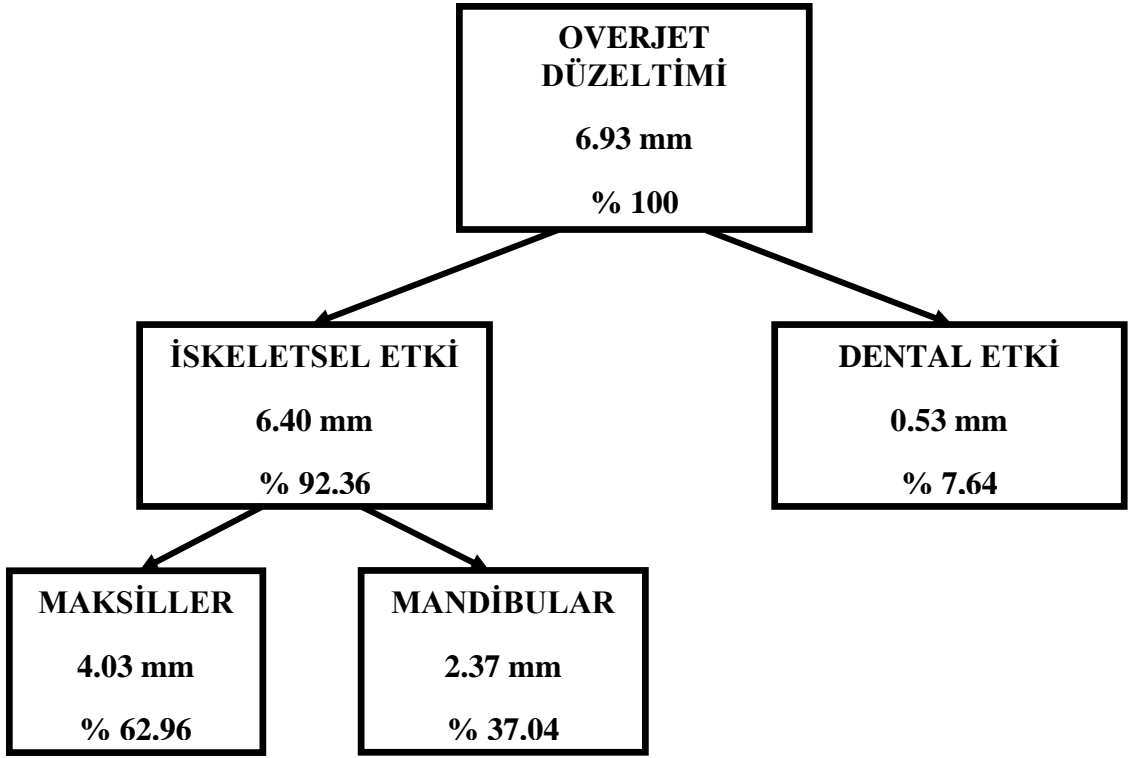
Parametre	9 Hafta Alt-RAMEC		5 Hafta Alt-RAMEC		P	Test	
	Prosedürü sonrası YM		Prosedürü sonrası YM				
	Grubu		Grubu				
	Ortalama	SS	Ortalama	SS			
Maksiller Ölçümler	SNA (°)	3.69	1.55	3.23	1.84	0.404	NS
	Co-A (mm)	4.41	2.74	3.98	2.14	0.580	NS
	A-HRD (mm)	-1.37	2.98	-1.81	2.83	0.634	NS
	A-VRD (mm)	4.02	2.15	3.67	2.81	0.661	NS
	SN / PD (°)	-1.79	1.25	-1.74	0.79	0.881	NS
Mandibular Ölçümler	SNB (°)	-1.53	0.95	-1.60	1.15	0.836	NS
	Co-Gn (mm)	0.24	0.40	0.26	0.57	0.929	NS
	B-HRD (mm)	2.37	2.47	2.61	2.73	0.777	NS
	B-VRD (mm)	-1.78	1.28	-1.91	1.19	0.744	NS
	Pg-HRD (mm)	3.06	2.95	2.74	2.86	0.723	NS
	Pg-VRD (mm)	-2.37	1.21	-2.56	1.33	0.645	NS
Maks-Mand Ölçümler	ANB (°)	4.98	1.70	4.82	1.93	0.783	NS
	Konveksite (°)	9.44	4.25	10.16	4.10	0.592	NS
	Wits (mm)	5.08	3.50	4.90	2.19	0.845	NS
Vertikal İskeletsel Ölçümler	SN / MD (°)	2.25	1.55	1.93	1.28	0.488	NS
	SN / GoGn (°)	2.14	1.09	2.51	1.77	0.432	NS
	SN / OD (°)	-2.32	2.85	-1.89	2.46	0.617	NS
	N-S-Ar (°)	0.24	1.73	0.57	2.60	0.635	NS
	S-Ar-Go (°)	1.27	6.35	2.06	6.55	0.703	NS
	N-Me (mm)	3.72	1.66	4.15	1.83	0.447	NS
	S-Go (mm)	2.54	4.48	1.47	1.95	0.336	NS
	S-Go / N-Me (%)	0.03	0.04	-0.01	0.02	0.147	NS
	ANS-Me (mm)	2.38	1.57	2.36	1.28	0.973	NS

P: Student-t testi sonuçları; SS: Standart sapma; NS: non significant

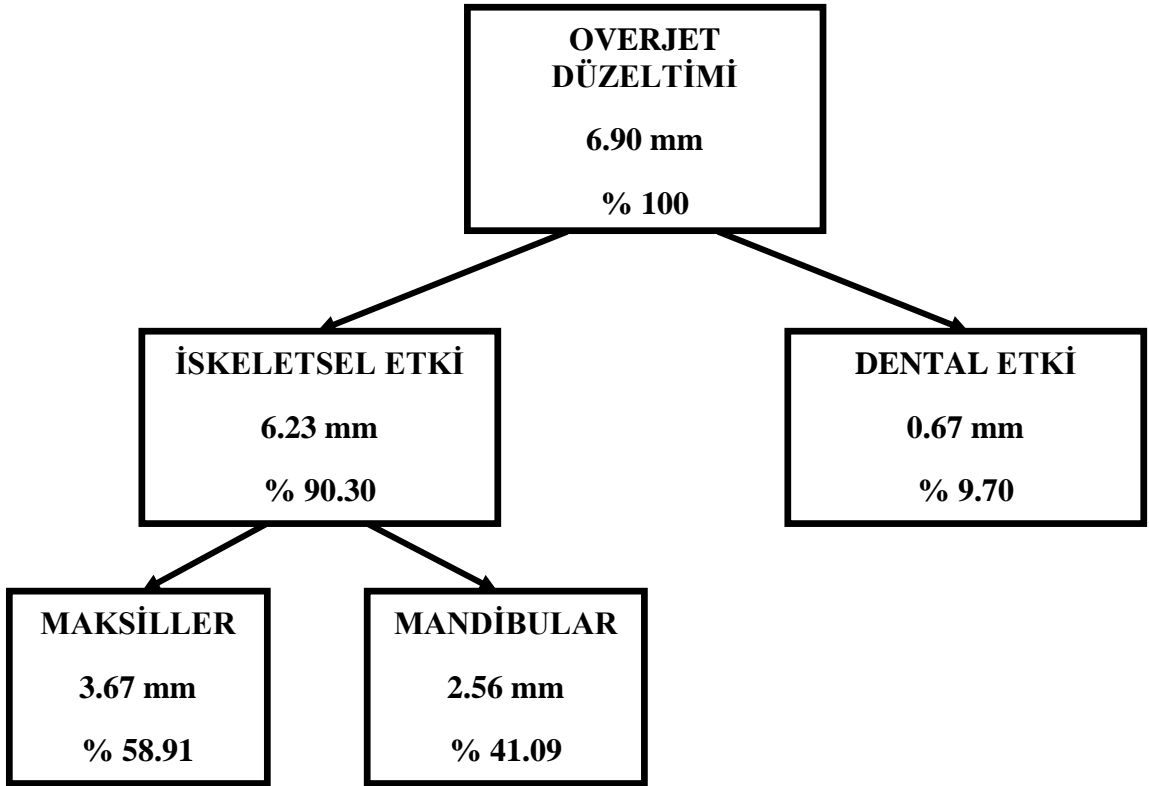
**Tablo 4.7. 9 Hafta Alt-RAMEC prosedürü sonrası YM ve 5 Hafta Alt-RAMEC prosedürü sonrası YM gruplarında tedavi boyunca meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması ( Devam )**

Parametre	9 Hafta Alt-RAMEC		5 Hafta Alt-RAMEC		P	Test	
	Prosedürü sonrası YM		Prosedürü sonrası YM				
	Grubu		Grubu				
	Ortalama	SS	Ortalama	SS			
Dentoalveolar Ölçümler	U1-SN (°)	2.15	2.69	2.31	1.46	0.817	NS
	U1 – NA (°)	1.50	2.85	1.56	1.53	0.934	NS
	U1 – NA (mm)	0.69	1.07	0.94	0.73	0.397	NS
	U1-HRD (mm)	2.38	4.24	2.43	3.94	0.966	NS
	U1-VRD (mm)	4.07	3.13	3.91	3.02	0.872	NS
	IMPA (°)	-0.31	3.38	-0.47	2.85	0.869	NS
	L1 – NB (°)	-0.05	3.10	-0.49	1.73	0.584	NS
	L1 – NB (mm)	-0.21	0.91	-0.45	0.52	0.332	NS
	L1-HRD (mm)	2.28	2.33	2.09	4.18	0.857	NS
	L1-VRD (mm)	-2.86	1.87	-2.99	1.27	0.800	NS
	İnterinsizal Açı (°)	-5.21	7.17	-3.05	4.99	0.276	NS
	Overjet (mm)	4.84	2.46	4.96	1.78	0.870	NS
	Overbite (mm)	-1.01	1.79	-1.18	1.44	0.743	NS
	Yumuşak Doku Ölçümleri	GI-Sn-Pg' (°)	5.43	2.25	4.88	2.44	0.464
Nazolabial Açı (°)		-4.32	6.78	-5.03	2.93	0.673	NS
Ls-HRD (mm)		0.46	2.54	0.60	3.84	0.893	NS
Ls-VRD (mm)		3.96	0.87	3.85	1.99	0.828	NS
Li-HRD (mm)		2.41	4.58	2.49	3.43	0.951	NS
Li-VRD (mm)		-0.98	1.44	-1.04	0.78	0.874	NS
Pg'-HRD (mm)		0.67	1.39	0.46	1.89	0.688	NS
Pg'-VRD (mm)		-3.99	3.20	-4.70	2.74	0.462	NS

P: Student-t testi sonuçları; SS: Standart sapma; NS: non significant



Şekil 4.1. 9 hafta Alt-RAMEC protokolü ve sonrasında YM grubunda overjet düzeltimine iskeletsel ve dental etki



Şekil 4.2. 5 hafta Alt-RAMEC protokolü ve sonrasında YM grubunda overjet düzeltimine iskeletsel ve dental etki



## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Çalışmanın Amacının Değerlendirilmesi

Sınıf III malokluzyonlar ortodontik anomaliler arasında tedavisi zor olan anomalilerdendir. Hastaların dış görünümünü de fazlasıyla etkilediği için hastalar tarafından farkındalığının yüksek olduğu ve bu yüzden erken yaşlardan itibaren diş hekimi ve ortodonti uzmanlarına başvurdukları görülmektedir. Bu anomaliler maksiller retrognatiye bağlı veya mandibular prognatiye bağlı olabileceği gibi bu iki durumun kombinasyonu şeklinde de karşımıza çıkmaktadır.<sup>(2,3)</sup> Sınıf III anomalilerin tedavi planlaması yapılırken etyolojik faktör, hastanın yaşı, büyüme-gelişim dönemi, malokluzyonun şiddeti ve tipi (iskeletsel olup olmadığı) göz önüne alınmalıdır. Genellikle büyüme-gelişimi devam eden bireylerde mandibula kaynaklı durumlarda mandibular büyümeyi sınırlandırmak ve büyümesini yönlendirmek için çenelik uygulamaları tercih edilirken, maksilla kaynaklı durumlarda maksiller protraksiyon amacıyla yüz maskesi veya farklı ağız içi apareyler kullanılmaktadır.<sup>(4,56)</sup>

Yüz maskesi Sınıf III malokluzyonların tedavisinde en sık kullanılan apareylerden biridir. Kullanımında temel amaç, maksillanın suturlarında osteoblastik aktiviteyi stimüle ederek maksiller protruziyon sağlamaktır.<sup>(6,7)</sup> Yüz maskesi ile protraksiyonun etkinliğini artırmak, maksillada meydana gelen istenmeyen rotasyonel hareketleri ve keserlerin protruziyonu, dişlerin mezializasyonu gibi istenmeyen dentoalveolar hareketleri azaltmak, daha kısa sürede sonuç almak ve iskeletsel etkiyi artırarak tedavi sonrası relapsı azaltmak için literatürde farklı uygulamalar yapılmıştır.

Literatür incelendiğinde ilk olarak RME apareyi ile birlikte uygulamaları görmekteyiz.<sup>(8,9,30)</sup> Çalışmalar RME ile sutural aktivasyon sağlandığında maksillanın protraksiyon kuvvetine daha iyi cevap verdiğini göstermektedir.<sup>(9)</sup> Kim ve ark. yüz maskesinin etkinliğini araştırdıkları RME uygulanan ve uygulanmayan yüz maskesi çalışmalarını içeren meta analiz çalışmalarında RME uygulanan ve uygulanmayan grupta benzer sonuçlar elde edildiğini fakat RME ve yüz maskesi uygulaması ile tedavinin daha kısa sürdüğünü ve iskeletsel etkinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.<sup>(114)</sup>

Yüz maskesi ile RME kullanımında vidanın ne kadar açılması gerektiği farklı araştırmacılar tarafından değerlendirilmiştir. Haas, ortopedik etkiyi artırmak için 12-15 mm lik bir ekspansiyonun gerektiğini bildirmiştir.<sup>(13,14)</sup> Ancak çoğu vakada bu miktarda yapılan ekspansiyon maksilla ve mandibula arasındaki transversal uyumun bozulmasına sebep olmaktadır. Ayrıca literatürde RME nin yüz maskesi ile protraksiyona bir katkısının olmadığı, sadece ekspansiyon ihtiyacı olan hastalarda kullanılması gerektiğini savunan araştırmalar da mevcuttur.<sup>(121)</sup> RME'nin yüz maskesi tedavisi üzerine etkinliğinin yanında bazı dezavantajlarının bulunması araştırmacıları farklı yöntem arayışlarına sürüklemiştir. İskeletsel etkiyi artırmaya yönelik olarak iskeletsel ankraj mekaniklerinin kullanımı bir diğer seçenektir.<sup>(10,141)</sup> Ancak bu yöntemle etkili protraksiyon sağlansa da bu ankraj mekaniklerinin yerleştirilmesi ve sökülmesinin cerrahi işlem gerektirmesi, cerrahi sonrası enflamasyon riski olması, yerleştirildiği bölgeye göre dişlerin köklerine zarar verme riski bulunması ve maliyetinin fazla olması gibi çeşitli dezavantajlarının bulunması araştırmacıları farklı metotlara yönlendirmiştir.<sup>(155,156)</sup> Literatür taraması yapıldığında, yüz maskesinin etkinliğini artırmak üzere uygulanan diğer bir yöntem Dr. Liou tarafından 2005 yılında ortaya koyulan Alt-RAMEC protokolü olduğu görülmektedir.<sup>(14)</sup>

Liou ve Tsai, diş çekimi esnasında çekimi kolaylaştırmak için dişin soket içinde bukko-lingual yönde hareket ettirilmesinden yola çıkarak RME apareyinin vidasının birbirini tekrar eden haftalarda 1 hafta açılıp 1 hafta kapatılarak maksillada da aynı şekilde mobilizasyon sağlanabileceğini savunmuşlardır. Bu şekilde hem ortopedik etkiyi artırmayı hem de gereksiz ekspansiyonunun neden olabileceği transversal uyumsuzluğu elimine etmeyi hedeflemişlerdir. Kendi geliştirdikleri çift menteşeli vida ile birlikte yüz maskesi uygulayarak başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda sadece Alt-RAMEC uygulamasıyla bile maksillanın bir miktar öne doğru hareket ettiğini, yüz maskesi ile birlikte kullanımında protraksiyonun daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir.<sup>(14)</sup> Sonrasında bu uygulama RME ile yüz maskesi uygulanan çalışmalarla karşılaştırılmış ve daha fazla protraksiyon gerçekleştirildiği ve iskeletsel etkinin artırıldığı bildirilmiştir.<sup>(16,17)</sup> Bunun yanısıra RME ile yüz maskesi uygulamasına göre belirgin bir fark sağlamadığını belirten çalışmalar da mevcuttur.<sup>(157)</sup> Liou ve Tsai bu protokolü ilk olarak 7-9 hafta olarak tanıtmış olsalar da sonraki yıllarda 4-7 hafta uygulayan çalışmalar da yayınlanmıştır.<sup>(14-16,167)</sup> Liou, bu konuyla ilgili olarak 4-5 haftalık uygulamanın maksilla da serbestleşme sağlayacağını,

fakat maksillanın koronal suturlarında da mobilizasyon için asgari 7 hafta bu uygulamanın yapılması gerektiğini söylemiştir.<sup>(15)</sup> Ancak literatürde hangi protokolün daha etkili olduğunu objektif olarak iyi eşleştirilmiş gruplar üzerinde karşılaştıran çalışma bulunmamaktadır.

Külekçi 2011 yılında yaptığı tez çalışmasında 1 hafta RME uygulaması, 3 hafta Alt-RAMEC uygulaması ve 5 hafta Alt-RAMEC uygulaması sonrası yüz maskesi ile protraksiyonunu karşılaştırmıştır. Maksillanın öne doğru hareketinin üç grupta da benzer olduğu, 5 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta diğer gruplara göre ölçülen parametrelerde yaklaşık iki katı fazla iyileşme görüldüğünü belirtmiştir. Sonuç olarak 3 haftalık uygulamanın 5 haftalık uygulama kadar maksillada serbestleşme sağlamadığını bildirmiştir.<sup>(163)</sup> Bu tez çalışması; uygulama olarak olmasa da planlama açısından bizim çalışmamıza benzetilebilir.

Ortodontik tedavilerin uzun süren tedaviler olması araştırmacıları tedavi süresini kısaltmaya yönelik uygulamalar üzerinde çalışmaya itmiştir. Alt RAMEC tedavisi ile ilgili de literatürde farklı süreli uygulamaları içeren çok sayıda çalışma mevcuttur.<sup>(11,15-17)</sup> Uygulamada vidanın tekrar eden haftalarda açma kapama hareketi yapmasına bağlı olarak Jiggling etkisi (Git-gel etkisi) oluşturabileceği ve buna bağlı dişlerde kök rezorpsiyonu oluşma riski olduğu bildirilmiştir.<sup>(162)</sup> Ayrıca apareyin uzun süre ağızda kalmasının hastanın kooperasyonunu olumsuz etkilemesi, hijyen kontrolünün zorlaşmasına bağlı olarak enfeksiyon riskinin artması gibi olumsuz etkileri olabileceği de düşünülmektedir.

Çalışmamızın amacı; literatürde yer alan çalışmalarda sıklıkla tercih edilen 9 haftalık protokol ile daha kısa süreli uygulamayı içeren 5 haftalık Alt RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi ile maksiller protraksiyon uygulamalarının kraniyofasiyal yapılar üzerine etkilerinin lateral sefalometrik filmler aracılığı ile incelenerek istatistiksel olarak karşılaştırılmasıdır.

## **5.2. Yöntemin Değerlendirilmesi**

Çalışmamıza dâhil edeceğimiz birey sayısını tespit edebilmek için örneklem büyüklüğü hesaplamalarında kullanılan G\*Power (G\*Power Ver.3.0.10, Kiel, Germany) analizi sonucu (%80 güçte) gruplara en az 16 birey alınması gerektiği saptandı. Benzer çalışmalar da göz önünde bulundurularak gruplara 20 şer birey dâhil edildi.<sup>(143)</sup> Çalışmaya dâhil edilecek bireylerde maksiller retruzyon bulunmasına özen

gösterildi. Sendromlu bireyler kranyofasyal özellikleri farklı olduğu için standardizasyonu bozmamak adına çalışmaya alınmadı.<sup>(168-170)</sup>

Sınıf III malokluzyon tedavisine bireyin büyüme-gelişim dönemi tamamlanmadan başlamak gerekir. Büyüme-gelişim dönemi tamamlandığında, istenilen ideal sonuçları almak çoğunlukla ortognatik cerrahi ile mümkün olmaktadır ya da sadece dişsel düzeltim için kamuflaj tedavileri uygulanmaktadır.<sup>(4)</sup> Literatür incelendiğinde maksiller retrognatiye bağlı iskeletsel Sınıf III bireylerde tedaviye başlama zamanının halen tartışmalı olduğu görülmektedir. Genellikle 4-15 yaşları arasında maksiller protraksiyon yapıldığı görülse de erken dönemdeki tedavilerde daha iyi sonuçlara ulaşıldığı belirtilmiştir.<sup>(108-120)</sup> Büyüme-gelişimin geç dönemlerinde de başarılı ortopedik etkiler elde edildiğini gösteren çalışmalar da mevcuttur.<sup>(171)</sup> Takada ve ark.<sup>(119)</sup> pre-pubertal ve mid-pubertal dönemde ortopedik etkilerin daha fazla olduğunu, Kim ve ark.<sup>(114)</sup> 10 yaş öncesinde YM uygulamasının daha etkili olduğunu, Mc Namara ve ark. ise erken karışık dişlenme döneminde daha etkili protraksiyon yapıldığını bildirmişlerdir.<sup>(64)</sup> Pre-pubertal ve pubertal dönemdeki uygulamalar arasında bir fark olmadığını söyleyen çalışmalar da bulunmaktadır.<sup>(95,171)</sup>

Literatürde kronolojik yaş faktörünün protraksiyon tedavisi üzerine etkisinin olmadığını gösteren birçok çalışma mevcuttur.<sup>(62,86,95)</sup> Araştırmacılar 10-14 yaş arasındaki bireylerde yüz maskesi ile protraksiyonla istenilen iskeletsel değişiklikler elde edilebileceğini bildirmişlerdir.<sup>(95)</sup> Çalışmamızda da 9 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan ilk gruptaki hastaların kronolojik yaşlarının ortalaması  $11.61 \pm 1.22$  yıl, 5 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan ikinci gruptaki hastaların kronolojik yaşlarının ortalaması  $11.47 \pm 1.93$  yıl olarak bulundu (Tablo 4.2).

Tedavi zamanlamasını belirlemede çalışmalarda büyüme-gelişim döneminin tespiti için kronolojik yaştan ziyade iskeletsel gelişim değerlendirilir.<sup>(74)</sup> Bu amaçla el-bilek filmleri ve çoğunlukla lateral sefalometrik filmler üzerinde CVM dönemi sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>(143,163)</sup> Bizim çalışmamızda tercih ettiğimiz yöntem, zaten tedavi başında alınan ölçümlerimiz için kullanacağımız lateral sefalometrik filmlerden iskeletsel maturasyon dönemi tespit edilmesi oldu. Böylelikle hastalar büyüme-gelişim tespiti için ek olarak radyasyona maruz kalmadı. Çalışmalarda da tekrarlanabilirliği yüksek bulunduğu için ve total radyasyon dozunu geçmemek adına büyüme-gelişimin

tespiti gerekli olan durumlarda CVM dönemi tercih edilmektedir. CVM dönemi tespit etmek için Lamparski <sup>(164)</sup> yöntemi kullanılarak çoğunluğu C2-C3 döneminde olmak üzere C1-C4 dönemi arasındaki bireyler çalışmaya dâhil edildi (Tablo 4.2).

Maksiller retrognatiye bağlı Sınıf III malokluzyonlu bireylerin incelendiği birçok çalışmada cinsiyet göz ardı edilerek karşılaştırma yapılmıştır. <sup>(143)</sup> Kızlarda iskeletsel maturasyonun erkeklere göre daha önce tamamlandığını düşünecek olursak, <sup>(74)</sup> grupların iyi bir şekilde eşleştirilebilmesi için kız-erkek dağılımına da dikkat etmek gerekmektedir. Çalışmamızdaki gruplarda 9 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan ilk grupta 8 kız – 12 erkek birey yer alırken, 5 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanan ikinci grupta 7 kız – 13 erkek birey bulunmaktadır (Tablo 4.2).

Çalışmamızda kronolojik yaş ( $p=0.784$ ), cinsiyet dağılımı ( $p=0.752$ ), CVM dönemleri ( $p=0.858$ ) açısından istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Gruplardaki bireylerin yaş, cinsiyet, CVM dönemi açısından dağılımının benzer olması; grupların ideale yakın şekilde eşleştirildiğini ve karşılaştırılabilir olduğunu göstermektedir (Tablo 4.2).

Geçmiş yıllardaki çalışmalarını incelediğimizde maksiller protrakسیون için en çok Petit <sup>(17,143,157)</sup> ve Delaire tipi <sup>(16,139,163)</sup> yüz maskelerinin kullanıldığını görmekteyiz. Delaire tipi <sup>(84)</sup> yüz maskesinin hacimli olması hastanın uykuda ve sosyal hayatta kullanımının zor olması; Petit tipi yüz maskesinin ise küçük ve estetik olmasının yanında hasta için kullanımının daha konforlu olması nedeniyle çalışmamızda maksiller protrakسیون için Petit tipi <sup>(85)</sup> yüz maskesi tercih edildi.

Yüz maskesi ile maksiller protrakسیون yaparken yüz maskesinden elastiklerle uygulanan kuvveti maksillaya iletmek için ağız içi ünitelere ihtiyaç vardır. Bu amaçla daha önceki çalışmalarda sabit mekanikler, hareketli plaklar, Nance Apareyi, labiolingual arklar veya genişletme apareyleri (RME) ile modifikasyonları kullanılmıştır. <sup>(91,92)</sup> Bizim çalışmamızda RME apareyinin dişlerin bukkale devrilmesini azaltmak için, protrakسیون kuvvetlerine karşı direnç gösterip tedavi sonuna kadar ağızdan düşmemesi için ve oklüzal erken temaslara engel olmak için genişletme apareylerinden akrilik full cap bonded RME apareyi tercih edildi. Bu apareyle hem Alt-RAMEC protokolü uygulandı hem de maksillada transversal olarak yetersizliği olan hastalarda genişletme yapıldı. Ayrıca apareyde yer alan kancalardan da Alt-RAMEC protokolünü takiben yüz maskesi kullanıldı. Liou <sup>(11)</sup> tarafından

tanıtılan orijinal Alt-RAMEC protokolünde çift menteşeli ve kendi tarafından geliştirilen bir RME vidası kullanılmış olsa da bu vidanın maliyetinin fazla olması, Sağlık Bakanlığı tarafından istenen CE belgesinin olmaması ve temin etme zorluğundan dolayı çalışmamızda standart Hyrax vida kullanıldı. Bu protokolün orijinalinde ve takip eden diğer çalışmalarda günlük aktivasyon miktarı 1 mm<sup>(11,15,158,172)</sup> olarak gerçekleştirilmesine rağmen, günde 0,5 mm<sup>(139,143,163)</sup> aktivasyon yapan çalışmalar da mevcuttur. Bizim çalışmamızda günlük 2 kez çeyrek tur (bir çeyrek tur=0.25 mm) 0,5 mm aktivasyon tercih edildi. Bu apareye ek olarak YM kullanımına bağlı olarak çene ucuna gelen parçanın alt kesici dişlerde retruzyona sebep olmaması için mandibulada lingual ark yerleştirildi.

Alt-RAMEC protokolleri sonrasında ekspansiyon ihtiyacı olan, transversal uyumsuzluğu devam eden hastalarda gerektiği kadar ekspansiyona devam edildi. Toplam ekspansiyon miktarları kaydedilip tedavi sonucuna etkisinin olup olmadığı istatistiksel olarak incelendi. Toplamda 9 hafta Alt-RAMEC uygulanan ilk grupta ortalama  $7,06 \pm 3,33$  mm ekspansiyon yapılırken; 5 hafta Alt-RAMEC uygulanan ikinci grupta ortalama  $6,45 \pm 3,37$  mm ekspansiyon yapıldı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bir bulunmadı ( $p>0.05$ )(Tablo 4.3).

Gruplarda Alt-RAMEC protokolleri tamamlanınca yüz maskesi ile maksiller protraksiyona geçildi. Maksiller protraksiyon uygulanan çalışmalar incelendiğinde protraksiyon kuvvetinin tek taraflı olarak 300 ile 1000 gr arasında değiştiği görülmektedir.<sup>(173,174)</sup> Haas<sup>(174)</sup>, protraksiyon için gerekli ortopedik kuvvetin minimum 454 gr (1 pound) olması gerektiğini savunurken, Dellinger<sup>(20)</sup> 2721 gr (6 pound), Mitani<sup>(173)</sup> 1000-2000 gr, Chong ve ark.<sup>(91)</sup> 460-570 gr, Ngan ve ark.<sup>(30)</sup> 760 gr kuvvet uygulamıştır. Bizim çalışmamızda da çoğunlukla çalışmalarda tercih edilen miktar olan 500 gr kuvvet uygulandı.

Maksiller protraksiyonda kuvvetin miktarı kadar kuvvetin uygulandığı nokta ve yön de önem taşımaktadır. Maksillanın istenmeyen rotasyonel hareketlerini azaltacak etkili bir protraksiyon sağlayabilmek için birçok araştırmacı tarafından farklı çalışmalar yapıldığını görmekteyiz.<sup>(21,40,111,175,176)</sup> Hickham<sup>(40)</sup>, Mermigos ve ark.<sup>(21)</sup>, Wisth ve ark.<sup>(111)</sup> protraksiyonu kanin bölgesinden uygularken, Spolyar<sup>(175)</sup> birinci premolar bölgesinden kuvvet uygulamıştır. Roberts ve ark.<sup>(176)</sup> ve Verdon<sup>(113)</sup> ise kuvvetin daha anteriordan (lateral dişlerin distalinden) uygulanması gerektiğini savunmuşlardır.

Protraksiyon kuvvetinin yönü ile ilgili çalışmalarda da oklüzal düzlemlerle 15-30° açı yapacak şekilde uygulamayı sıklıkla görmekteyiz.<sup>(30,103,105,177)</sup> Bu tip uygulama ile araştırmacılar protraksiyonla maksillada oluşan saat yönü tersine doğru olan rotasyonu en aza indirmeyi hedeflemişlerdir. Çalışmamızda da kuvvet vektörü oklüzal düzlemlerle 30° açı yapacak şekilde apanın kanin bölgesinde yer alan kancalardan tek taraflı 500 gr'lık protraksiyon kuvveti tercih edildi.

Literatürde yer alan çalışmalarda iskeletsel olarak daha fazla etki elde etmek ve dişsel hareketi minimize etmek için yaklaşık 12-16 saat kullanım gerektiği bildirilmiştir.<sup>(30,45,98,112)</sup> McNamara<sup>(178)</sup>, maskenin tüm gün kullanılmasını savunurken, Nanda ve ark.<sup>(87)</sup> 16 saatlik kullanımın yeterli olacağını ancak daha fazla kullanım sonucu etkinin daha da artacağını belirtmiştir. Bizim çalışmamızda çalışmaya dâhil edilen hastalara yemek ve sosyal etkinlikler dışında yüz maskelerini tüm gün kullanmaları söylendi. Hastaların ebeveynlerinden günlük maskeyi kullanım sürelerini kaydetmeleri istendi. Her iki grupta da hastaların ortalama 19 saat maskeyi kullandığı (Tablo 4.3) ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ).

Çalışmaya dâhil edilen hastalarda tedaviye son verme kriteri olarak en az 2 mm pozitif overjet elde edilmesi belirlendi ve bu aşamada kayıt toplandı. Gruplardaki toplam tedavi süreleri 9 hafta Alt-RAMEC uygulanan ilk grupta  $0,53 \pm 0,17$  yıl; 5 hafta Alt-RAMEC uygulanan ikinci grupta  $0,44 \pm 0,13$  yıldır. Toplam tedavi süresinde protokoller arası farklılıktan dolayı yaklaşık bir aylık fark bulunmaktadır (Tablo 4.3). Bu fark istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p>0.05$ ).

Protraksiyon tedavisi boyunca hastalar sadece simantasyonu takip eden hafta birkaç günlük süreçte fonasyon ve çiğneme fonksiyonlarının bozulmasından şikâyetçi oldu. Bu durum geçici olup, sonraki dönemde herhangi bir problemle karşılaşmadı. 9 haftalık protokol uygulanan grupta iki hasta, 5 haftalık protokol uygulanan grupta ise bir hasta kooperasyon eksikliği sebebiyle tedavi gruplarından çıkarıldı.

Maksiller protraksiyon sonrası kayıtları toplanan hastalarda geceleri çenelik ve ağız içinden Hawley apaneyi ile retansiyon sürecine geçilip ardından sabit apaneylerle tedavilerine devam edildi. Sabit tedavi boyunca da hastalarda çenelikle ve kalın köşeli teller üzerinden Sınıf III elastik uygulaması ile pekiştirmeye devam edildi. Daimi

dentisyonun tamamlanmasını beklediğimiz hastalarda da çenelikle pekiştirme tedavisi yapıldı.

Klinik çalışmalarda uygulanan tedaviyi büyüme ve gelişimle meydana gelen değişikliklerden ayırabilmek için çalışmanın kontrol grubu içermesi gerekmektedir. Ancak iskeletsel Sınıf III malokluzyonlar ortodontide çoğunlukla erken dönemde tedavilerine başlanması gereken şiddetli malokluzyonlar olduğu için bu hastaları tedavi yapmadan sadece kontrol grubu oluşturmak adına bekletmek etik bulunmamaktadır.<sup>(179)</sup> Bu yüzden çalışmamız kontrol grubu içermemektedir.

Hastalarımızdan tedavi öncesi ve protraksiyon sonrası alınan lateral sefalometrik filmlerde ölçümler yapıldı. Bu filmler uzun yıllardır ortodonti pratiğinde ve çalışmalarda sıklıkla bir tanı aracı olarak kullanılmaktadır.<sup>(180,181)</sup> Çalışmamızda 18 açısal, 26 doğrusal olmak üzere 44 sefalometrik ölçüm kullanıldı. Kliniğimizde rutin olarak kullanılan sefalometrik analizlerin yanısıra çalışmada yer alan hastalar aktif büyüme döneminde yer aldığından yalnızca tedavi ile oluşan değişiklikleri tespit edebilmek adına vertikal ve horizontal yönde sabit referans düzlemleri temel alınarak da ölçümler yapıldı. Çalışmalarda sefalometrik analizler yapılırken büyüme ve gelişimden etkilenmeyen farklı sabit referans düzlemleri belirlenmiştir.<sup>(182)</sup> Bizim çalışmamızda da orta kraniyal kaidenin pubertal atılım boyunca stabil kaldığı önceki çalışmalarda ispatlandığı için <sup>(183)</sup>, horizontal referans düzlemi olarak TW düzlemi (HRD); vertikal referans düzlemi olarak ise TW düzlemi üzerinde T noktasına dik olarak çizilen düzlem (VRD) kullanıldı.

Tedavi gruplarının başlangıçtaki sefalometrik değerleri (Tablo 4.4) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Her iki gruba randomize olarak dağıtılan hastaların iyi eşleştirildiği görülmektedir.

### **5.3. Bulguların Değerlendirilmesi**

#### **5.3.1. Maksiller Ölçümler**

Çalışmamızda protraksiyonla maksillanın sagittal yöndeki hareketini gösteren parametrelerden SNA açısal ölçümünde ve CoA, A-VRD doğrusal ölçümlerinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artışlar görüldü ( $p<0.001$ ). 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta SNA açısında  $3,69^\circ$ , CoA ölçümünde 4,41 mm, A-VRD ölçümünde ise 4,02 mm'lik artış gözlemlendi (Tablo 4.5). 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ikinci grupta



ise ilk gruba göre daha az olarak SNA açısında  $3,33^\circ$  ; CoA ölçümünde 3,98 mm; A-VRD ölçümünde ise 3,67 mm'lik artış gözlemlendi (Tablo 4.6). Ancak gruplarda tedavi ile meydana gelen değişiklikler (Tablo 4.7) karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ).

Yüz maskesi ile konvansiyonel olarak maksiller protraksiyon yapılan çalışmalarda SNA açısındaki değişimlere baktığımızda; Mermigos ve ark. <sup>(21)</sup>  $2,8^\circ$ , Baik <sup>(121)</sup>  $1,5^\circ$ , Gallagher ve ark. <sup>(93)</sup>  $1,8^\circ$ , Kapust ve ark. <sup>(95)</sup>  $1,89^\circ$  ve Ngan ve ark. <sup>(30)</sup>  $1,3^\circ$  lik bir artış tespit etmişlerdir. İskeletsel ankrajdan yararlanılarak maksiller protraksiyon yapılan çalışmalarda ise SNA açısında; Şar ve ark. <sup>(10)</sup>  $2,53^\circ$ , DeClerck ve ark. <sup>(152)</sup>  $5,5^\circ$ , Açıklın <sup>(150)</sup>  $1,63^\circ$ , Lee ve ark. <sup>(141)</sup>  $2,73^\circ$  lik bir artış bildirmişlerdir. Çalışmamıza benzer şekilde protraksiyon öncesinde Alt-RAMEC protokolü uygulanan çalışmalarda SNA açısında; Masucci ve ark. <sup>(17)</sup>  $2,7^\circ$ , İşçi ve ark. <sup>(16)</sup>  $3,43^\circ$ , Cantürk ve ark. <sup>(143)</sup> ise Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi uygulanan gruplarında  $3,7^\circ$ , Alt-RAMEC prtotokolüyle aynı anda yüz maskesi uygulanan gruplarında da  $3,68^\circ$  lik artış rapor etmişlerdir. Ertekin ise yaptığı tez çalışmasında iskeletsel ankrajla protraksiyon öncesi Alt-RAMEC uyguladığı grupta SNA açısında  $2,66^\circ$  lik artış bildirmiştir.<sup>(159)</sup> Çalışmamıza benzer başka bir tez çalışmasında ise Külekçi, birinci grupta 1 haftalık RME sonrasında, ikinci grupta 3 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında, üçüncü grupta ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında 6 ay süreyle toplamda 700 gr olacak şekilde yüz maskesiyle protraksiyon uygulamıştır. SNA açısında sırasıyla  $1,68^\circ$ ,  $3,08^\circ$  ve  $5,54^\circ$  lik artışlar gözlemlenmiştir.<sup>(163)</sup> SNA açısındaki artışlar çalışmamızla uyumlu bulundu.

Maksillanın sagittal yöndeki konum değişikliğini gösteren parametrelerden A noktasının öne doğru hareket miktarında çalışmalara göre farklılıklar görmekteyiz. RME apareyi ile birlikte yüz maskesi uygulanan çalışmalardan; Baik<sup>(121)</sup> 2 mm, Ngan ve ark. <sup>(30)</sup> 2,1 mm, Mermigos ve ark. <sup>(21)</sup> ise 1,76 mm A noktasının öne doğru hareket ettiğini rapor etmişlerdir. İskeletsel ankrajla protraksiyon yapılan çalışmalarda; Şar ve ark. <sup>(10)</sup> 2,8 mm, Lee ve ark. <sup>(141)</sup> 3,18 mm A noktasının öne doğru hareket ettiğini söylerken Ertekin tez çalışmasında iskeletsel ankrajla protraksiyon öncesi Alt-RAMEC uyguladığı grupta A noktasının 2,54 mm öne doğru hareket ettiğini bildirmiştir.<sup>(159)</sup> Protraksiyon öncesinde Alt-RAMEC protokolü uygulanan çalışmalarda ise; Liou ve ark. <sup>(11)</sup> 2,6 mm, Kaya ve ark. <sup>(139)</sup> 2 mm, İşçi ve ark. <sup>(16)</sup> ise RME ile yüz maskesi uygulanan grupta 2,03 mm, 4 haftalık Alt-RAMEC protokolü

ile yüz maskesi uygulanan grupta da 3,20 mm A noktasının öne doğru hareket ettiğini rapor etmişlerdir. Cantürk ve ark. ise Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi uygulanan gruplarında 3,84 mm, Alt-RAMEC protokolüyle aynı anda yüz maskesi uygulanan gruplarında da 3,02 mm A noktasının öne doğru hareket ettiğini bildirmişlerdir.<sup>(143)</sup> Külekçi ise tez çalışmasında, birinci grupta 1 haftalık RME sonrasında, ikinci grupta 3 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında, üçüncü grupta ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında yüz maskesiyle protraksiyon uygulamış ve A noktasında sırasıyla 2,12 mm, 2,85 mm ve 5,12 mm öne doğru hareket gözlemlemiş ve efektif maksilla uzunluğunda (CoA) ise sırasıyla 2,38 mm, 2,92 mm ve 4,4 mm artış rapor etmiştir.<sup>(163)</sup>

Çalışmamızda maksillanın sagittal yöndeki hareket miktarını ele aldığımızda (9 hafta Alt-RAMEC sonrası YM uygulanan grupta 4,02 mm - 5 hafta Alt-RAMEC sonrası YM uygulanan grupta 3,67 mm) RME ile yüz maskesi uygulanan çalışmalara göre<sup>(16,17,130-132,157,163)</sup> maksiller suturlarda daha fazla serbestleşme sağlandığı için maksillada öne doğru daha fazla translasyon gerçekleştiği görülürken, diğer Alt-RAMEC protokolü ile veya iskeletsel ankrajla birlikte uygulanan maksiller protraksiyon çalışmalarıyla<sup>(10,139,141)</sup> benzer sonuçlar bulundu.

Maksillanın protraksiyon sırasındaki rotasyonel hareketlerini değerlendirmemizi sağlayan SN/PD açısında ise 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta 1,79° (Tablo 4.5), 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ikinci grupta ise 1,74° lik (Tablo 4.6) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma rapor edildi ( $p < 0.001$ ). Ancak tedaviyle meydana gelen değişiklikleri gruplar arasında karşılaştırdığımızda (Tablo 4.7) anlamlı bir fark bulunamadı ( $p > 0.05$ ). Bulguların ışığında her iki tedavi grubunda da maksillanın saat yönü tersine rotasyon yaptığı tespit edildi. Her iki grupta da A noktasının vertikal yöndeki hareketini gösteren A-HRD ölçümündeki az miktardaki azalma da ( $p > 0.05$ ) maksillanın ters saat yönünde rotasyon yaparak öne doğru geldiğini desteklemektedir. Maksillada istenmeyen rotasyonel hareketleri elimine etmek için protraksiyon kuvveti kanin dişlerinin distalinden oklüzal düzlemle 30° açı yapacak şekilde uygulansa da rotasyon tam anlamıyla engellenemedi. Bu bulgular literatürdeki önceki çalışmalarla da uyumlu bulundu.<sup>(16,93,95,131,143)</sup>

### 5.3.2. Mandibular Ölçümler

Çalışmamızda protraksiyonla mandibulanın sagittal yöndeki hareketini gösteren parametrelerden SNB açısız ölçümünde (1.grupta  $p<0.05$ ; 2.grupta  $p<0.001$ ) ve B-VRD, Pg-VRD doğrusal ölçümlerinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler görüldü ( $p<0.001$ ). Sadece efektif mandibular uzunluğu gösteren CoGn doğrusal ölçümünde anlamlı bir değişiklik gözlemlenmedi ( $p>0.05$ ). 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta SNB açısında  $1,53^\circ$  azalma, CoGn ölçümünde 0,24 mm artış, B-VRD ölçümünde 1,78 mm azalma, Pg-VRD ölçümünde ise 2,37 mm azalma gözlemlendi (Tablo 4.5). 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta ise SNB açısında  $1,60^\circ$  azalma, CoGn ölçümünde 0,26 mm artış, B-VRD ölçümünde 1,91 mm azalma, Pg-VRD ölçümünde ise 2,56 mm azalma gözlemlendi (Tablo 4.6). Ancak gruplarda tedavi ile meydana gelen değişiklikler (Tablo 4.7) karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ). Bu bilgiler ışığında mandibulanın bizim uygulamamızla aşağı ve geriye doğru rotasyon yaptığını söyleyebiliriz. Ayrıca SNB açısında azalma, B ve Pg noktalarında geriye doğru hareket önceki yüz maskesi uygulanan çalışmalarla da uyumludur.<sup>(10,130,143,163)</sup> Vaugh ve ark.<sup>(130)</sup> konvansiyonel protraksiyonla SNB açısında  $1,06^\circ$  azalma, B ve Pg noktalarında da sırasıyla 1,03 ve 0,85 mm geriye doğru hareket; Şar ve ark.<sup>(10)</sup> iskeletsel ankrajla protraksiyon sonucu SNB açısında  $1,93^\circ$  azalma, B ve Pg noktalarında da sırasıyla 1,76 ve 2,53 mm geriye doğru hareket; Cantürk ve ark.<sup>(143)</sup> ise Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi uygulanan gruplarında SNB açısında  $1,91^\circ$  azalma, B ve Pg noktalarında da sırasıyla 2,61 ve 2,51 mm geriye doğru hareket, Alt-RAMEC protokolüyle aynı anda yüz maskesi uygulanan gruplarında da SNB açısında  $1,54^\circ$  azalma, B ve Pg noktalarında da sırasıyla 2,22 ve 2,75 mm geriye doğru hareket bildirmişlerdir. Külekçi ise tez çalışmasında, birinci grupta 1 haftalık RME sonrasında protraksiyon sonucu SNB açısında  $1,86^\circ$  azalma, B ve Pg noktalarında da sırasıyla 2,46 ve 1,77 mm geriye doğru hareket; ikinci grupta 3 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında protraksiyon sonucu SNB açısında  $1,65^\circ$  azalma, B ve Pg noktalarında da sırasıyla 2,79 ve 1,93 mm geriye doğru hareket; üçüncü grupta ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında protraksiyon sonucu SNB açısında  $1,38^\circ$  azalma, B ve Pg noktalarında da sırasıyla 2,92 ve 1,96 mm geriye doğru hareket, arttığını rapor etmiştir.<sup>(163)</sup>

Efektif mandibular uzunlukta (CoGn) her iki grupta da az da olsa artış gözlemlendi. Yüz maskesi uygulamasının mandibulayı aşağı ve geriye doğru rotasyona zorlamasına rağmen, hastalarımız aktif büyüme döneminde oldukları için mandibula iskeletsel olarak büyümeye devam etti ve istatistiksel olarak anlamsız olmakla beraber efektif mandibular uzunluk arttı ( $p>0,05$ ).

Mandibulanın vertikal olarak hareketine baktığımızda da; 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta B-HRD ölçümünde 2,37 mm, Pg-HRD ölçümünde ise 3,06 mm artış gözlemlendi (Tablo 4.5). 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta ise B-HRD ölçümünde 2,11 mm, Pg-VRD ölçümünde ise 2,74 mm artış gözlemlendi (Tablo 4.6). Gruplarda meydana gelen değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olsa da ( $p<0.001$ ), gruplardaki değişiklikler (Tablo 4.7) karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ).

Cantürk ve ark. ise Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi uygulanan gruplarında B ve Pg noktalarında sırasıyla 2,37 ve 2,51 mm aşağı doğru hareket, Alt-RAMEC protokolüyle aynı anda yüz maskesi uygulanan gruplarında da B ve Pg noktalarında sırasıyla 1,52 ve 2,67 mm geriye doğru hareket bildirmişlerdir.<sup>(143)</sup> Bu bulgular mandibulanın aşağı ve geriye doğru rotasyonu ile açıklanabilir. Yüz maskesi ile maksiller protraksiyon yapılan literatürdeki çalışmalara baktığımızda bu durumu, Merwin ve ark.<sup>(86)</sup> maksiller molar ekstruzyonuna bağlı olarak mandibulanın posterior rotasyonu ile açıklarken, Kapust ve ark.<sup>(95)</sup> vertikal olarak maksillanın hareketi, maksiller molarların erupsiyonu ve çene ucuna uygulanan retraksiyon kuvvetinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Gallagher ve ark. ise mandibulanın bu hareketini maksilladaki konum değişikliğine bağlamıştır.<sup>(93)</sup> Grandori ve ark. yaptıkları model çalışmasında maksiller protraksiyon için uygulanan 1000 g'lık kuvvetin yaklaşık % 75'i olan 700-750 gramının alt çeneye iletildiğini ve bu kuvvetin mandibulaya aşağı ve arkaya doğru rotasyon yaptırdığını belirtmişlerdir.<sup>(184)</sup>

Bizim çalışmamızda da maksiller ekspansiyona bağlı olarak molar ekstruzyonu sonucu ortaya çıkan erken temaslardan dolayı ve Petit tipi yüz maskesinin destek aldığı noktalardan biri olan çene ucuna yönelik retraksiyon kuvvetinden dolayı mandibulada saat yönünde rotasyon görüldüğü düşünüldü.

### 5.3.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler

Çalışmamızda maksilla ile mandibula arasındaki sagittal yöndeki ilişkiyi gösteren ANB ve konveksite açıları ile Wits ölçümü kullanıldı. 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta ANB açısı, konveksite açısı ile Wits ölçümünde sırasıyla 4,98°, 9,44° ve 5,08 mm artış gözlemlendi (Tablo 4.5). 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta ise ANB açısı, konveksite açısı ile Wits ölçümünde sırasıyla 4,82°, 10,16° ve 4,90 mm artış gözlemlendi (Tablo 4.6). Her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelirken ( $p < 0.001$ ), gruplarda tedavi ile meydana gelen değişiklikler (Tablo 4.7) karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark bulunamadı ( $p > 0.05$ ).

ANB açısındaki artış, maksillanın öne doğru hareketi ile artan SNA açısının ve mandibulanın aşağı-geriye doğru rotasyonu sonucu azalan SNB açısının bir sonucudur. Yüz maskesi ile protraksiyon yapılmış çalışmalarda da çalışmamızla benzer şekilde maksillo-mandibular parametrelerde artış bulunmuştur.<sup>(16,64,131,132,139,143,163)</sup>

İşçi ve ark.<sup>(16)</sup> çalışmalarında ANB açısında bir haftalık RME ile yüz maskesi uyguladıkları grupta 3,30°, 4 hafta Alt-RAMEC sonrasında yüz maskesi uyguladıkları grupta ise 4,70° artış rapor ederken, Kaya ve ark.<sup>(139)</sup> da Alt-RAMEC sonrasında yüz maskesi uyguladıkları çalışmalarında ANB açısında 2,8°, Wits ölçümünde de 4,20 mm lik artış rapor etmişlerdir. Külekçi ise çalışmasında, birinci grupta 1 haftalık RME sonrasında, ikinci grupta 3 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında, üçüncü grupta ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında yüz maskesiyle protraksiyon uygulamış ve ANB açısında sırasıyla 3,46°, 4,81° ve 6,92° lik artış gözlemlenmiştir.<sup>(163)</sup> Cantürk ve ark. ise Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta ANB açısı, konveksite açısı ile Wits ölçümünde sırasıyla 5,65°, 12,07° ve 5,77 mm artış gözlemlerken Alt-RAMEC protokolüyle aynı anda yüz maskesi uygulanan ikinci grupta ise ANB açısı, Konveksite açısı ile Wits ölçümünde sırasıyla 5,25°, 11,52° ve 4,86 mm artış gözlemlenmişlerdir.<sup>(143)</sup>

Çalışmamızdaki bulgular önceki Alt-RAMEC uygulanan çalışmalarla uyumlu olmakla birlikte Kaya ve ark.<sup>(139)</sup> ile İşçi ve ark.<sup>(16)</sup> nin çalışmalarına göre bu parametrelerde daha fazla iyileşme görülmektedir. Bu farkın protraksiyon kuvveti, yüz maskesinin

günlük kullanım süresi, yaş farklılıkları, Alt-RAMEC protokolündeki farklılıklara bağlı olabileceği düşünülmektedir.

#### 5.3.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler

Çenelerin vertikal olarak hareketini değerlendirmek için SN/MD, SN/Go-Gn, SN/OD, S-N-Ar, S-Ar-Go açısal ölçümleri ile N-Me, S-Go, ANS-Me boyutsal ölçümleri incelendi. Eğer (saddle) Açısı (N-S-Ar), artiküler açısı (S-Ar-Go) ölçümlerindeki artış her iki grupta da istatistiksel olarak anlamsız bulunurken ( $p>0.05$ ); S-Go (Gruplarda sırasıyla;  $p<0.05$ ,  $p<0.01$ ), N-Me, ANS-Me, SN/MD, SN/Go-Gn ölçümlerindeki artış ( $p<0.001$ ) ve SN/OD açısal ölçümündeki azalma her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı ( $p<0.01$ ) bulundu (Tablo 4.5 - 4.6). Gruplarda tedavi ile meydana gelen değişiklikleri (Tablo 4.7) karşılaştırdığımızda da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ( $p>0.05$ ).

Her iki tedavi grubundaki bu değişiklikler mandibulada aşağı ve geriye rotasyona, maksillada saat yönü tersine rotasyona, maksilladaki vertikal olarak konum değişikliğine ve RME ile ekspansiyon sonucu oluşan oklüzal erken temaslara bağlı olarak gerçekleşti. Mandibulada görülen bu rotasyon, yüz maskesinin çene ucundan destek alması ve palatal düzlemin saat yönü tersine rotasyonu sonucu gözlemlendi. Birçok yüz maskesi çalışmasının vertikal yöndeki bulguları çalışmamızdakilerle uyumludur.<sup>(16,95,131,132)</sup> Çalışmamıza dik yön ölçümleri artmamış bireyleri dâhil ettiğimiz için 1-3° lik vertikal yöndeki artış klinik açıdan önemli olmadığı düşünüldü.

Çalışmamızda oklüzal düzlem eğimini incelediğimiz SN/OD açısal ölçümünde 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta 2,32° (Tablo 4.5), 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ikinci grupta ise (Tablo 4.6) 1,89° lik istatistiksel olarak anlamlı azalma görüldü ( $p<0.01$ ). Gruplardaki değişimler karşılaştırıldığında (Tablo 4.7) istatistiksel olarak fark bulunamadı ( $p>0.05$ ).

Bu bulgular, önceki yıllarda yapılan yüz maskesi çalışmalarıyla benzer olarak oklüzal düzlemin de palatal düzlem gibi saat yönü tersine rotasyon yapması ile açıklanabilir.<sup>(92,93,143)</sup> Cantürk ve ark. da oklüzal düzlem eğiminde Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta 1,16°, Alt-RAMEC protokolüyle aynı anda yüz maskesi uygulanan ikinci grupta ise 1,52° azalma rapor etmişlerdir.<sup>(143)</sup> Külekçi ise çalışmasında, birinci grupta 1 haftalık RME sonrasında yüz maskesi uygulanan

grupta oklüzal düzlem eğiminde  $2,64^\circ$  azalma bulurken; 3 haftalık ve 5 haftalık Alt-RAMEC protokolleri sonrasında yüz maskesiyle protraksiyon uygulanan gruplarda anlamlı değişiklik bulmamıştır.<sup>(163)</sup> Araştırmacı ilk gruptaki oklüzal düzlem eğimindeki saat yönü tersine rotasyonun fazla olmasının sebebini maksillanın sutural bağlantısının tam olarak zayıflatılamamış olmasına ve buna bağlı olarak maksillanın öne doğru translasyonu ile rotasyonun da meydana gelmesine bağlamıştır.<sup>(163)</sup> Bu sonuçtan yola çıkacak olursak bizim bulgularımızda da oklüzal düzlem eğimindeki azalmalar karşılaştırıldığında, iki farklı protokolün etkilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığının görülmesi ( $p>0.05$ ) ile maksillada benzer miktarda serbestleşme sağlandığı sonucuna varılabilir.

Çalışmamızda dik yön parametrelerinden SN/Go-Gn açısal ölçümünde 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta  $2,14^\circ$  (Tablo 4.5), 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulanan ikinci grupta ise (Tablo 4.6)  $2,51^\circ$  lik istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ( $p<0.001$ ). Gruplardaki bu artış miktarı karşılaştırıldığında da (Tablo 4.7) istatistiksel olarak fark bulunamadı ( $p>0.05$ ). Külekçi, birinci grupta 1 haftalık RME sonrasında, ikinci grupta 3 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında, üçüncü grupta ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında yüz maskesiyle protraksiyon uyguladığı çalışmada ise SN/GoGn açısında sırasıyla  $7,15^\circ$ ,  $4,50^\circ$  ve  $3,15^\circ$  lik artışlar gözlemlenmiştir.<sup>(163)</sup>

Bulgularımız istatistiksel olarak anlamsız bulunsa da 9 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta, 5 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan gruba göre vertikal yön ölçümlerinde daha az artış görüldü. Bu durum 9 haftalık protokolde maksillada daha fazla serbestleşme sağlanması ve buna bağlı olarak suturların daha az direnç göstererek maksillanın daha fazla öne doğru translasyonu ile açıklanabilir. Maksilla daha rahat öne doğru geldiği için yüz maskesi çene ucuna daha az kuvvet uygulamış ve bu yüzden daha az posterior rotasyon gerçekleşmiş olabilir.

S-Go (arka yüz yüksekliği), N-Me (ön yüz yüksekliği), ANS-Me (alt yüz yüksekliği), eğer (saddle) açısı (N-S-Ar) ve artiküler açı (S-Ar-Go) ölçümlerindeki artış; Sella ve Nazyon noktalarının büyüme-gelişimle öne aşağı doğru hareketi ve mandibulanın saat yönündeki rotasyonu sonucu Go noktasının aşağı doğru hareketi ile açıklanabilir. Ancak bu değişimler karşılaştırıldığında gruplarda (Tablo 4.7) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ). Literatürde yer alan yüz maskesi çalışmalarına

bakıldığında da bulgularımızla paralel olarak yüz yüksekliği ölçümlerinde artış rapor edilmiştir.<sup>(16,143)</sup>

### 5.3.5. Dentoalveolar Ölçümler

Üst kesici dişlerin sagittal yöndeki konumlarını gösteren U1-SN, U1-NA(°) açısal ve U1-NA(mm), U1-VRD doğrusal ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar görüldü. 9 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta sırasıyla 2,15° (p<0.01), 1,50° (p<0.05), 0,69° (p<0.05), 4,07° (p<0.001) artış görülürken (Tablo 4.5); 5 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta sırasıyla 2,31°, 1,56°, 0,94°, 3,91° artış görüldü (Tablo 4.6) (p<0.001). Gruplardaki artış miktarları karşılaştırıldığında (Tablo 4.7) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (p>0.05).

Bulgularımızı değerlendirdiğimizde üst keserlerde protruziyon meydana geldiğini görmekteyiz. Oluşan bu üst keser protruziyonu; üst molar dişlerin mezializasyonu ve protraksiyon kuvvetinin dişlerden destek alınarak uygulanmasının bir sonucudur. Üst keserlerin sagittal yönde kaidesel olarak hareketinde ise protruziyonun yanında maksillanın protraksiyonla öne doğru translasyonu da etkilidir.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında yüz maskesi ile maksiller protraksiyonla üst kesici dişlerin öne hareket miktarını Kapust ve ark.<sup>(95)</sup> 1,83 mm bulurken, Ngan ve ark.<sup>(30)</sup> 3,5 mm bulmuştur. İşçi ve ark. 4 hafta Alt-RAMEC sonrası maksiller protraksiyonda, konvansiyonel RME ile yüz maskesi uygulamasına göre üst kesici dişlerde daha fazla öne hareket rapor etmişlerdir.<sup>(16)</sup> Cantürk ve ark. ise üst keserlerde Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta 4,12 mm, Alt-RAMEC protokolüyle aynı anda yüz maskesi uygulanan ikinci grupta ise 4,13 mm öne doğru hareket rapor etmişlerdir.<sup>(143)</sup> Külekçi, birinci grupta 1 haftalık RME sonrasında, ikinci grupta 3 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında, üçüncü grupta ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında yüz maskesiyle protraksiyon uyguladığı çalışmasında ise üst keserlerin öne doğru hareketini sırasıyla 2,62 mm, 2,86 mm ve 3 mm olarak gözlemlemiştir.<sup>(163)</sup>

İşeri ve ark. RME uygulaması ile suturaların yanında kanin ve premolar bölgesinde de stres birikimi olduğunu ve stres birikiminin olduğu yerlerde direncin zayıfladığını ve bu bölgedeki dişlerin daha fazla hareket edeceğini açıklamışlardır.<sup>(185)</sup> Bu bilgilere dayanarak çalışmamızda 9 haftalık protokol sonrası yüz maskesi uygulanan grupta istatistiksel olarak anlamsız olsa da 5 haftalık gruba göre üst keserlerde daha fazla öne



doğru hareket görülmesinin sebebi, suturların daha fazla serbestleşip dentoalveolar yapıdan daha çok iskeletsel olarak maksillanın öne doğru hareketi olabilir.

Üst kesici dişlerin vertikal yöndeki konumlarını gösteren U1-HRD doğrusal ölçümünde ise 9 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta (Tablo 4.5) 2,38° artış görülürken ( $p<0.001$ ); 5 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta (Tablo 4.6) sırasıyla 2,43° artış görüldü ( $p<0.05$ ). Gruplardaki artış miktarları karşılaştırıldığında (Tablo 4.7) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ). Cantürk ve ark. ise bizim bulgularımızın aksine Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta üst keserin horizontal düzlemler arasındaki mesafede ( U1-FH ) 0,23 mm azalma bulurken, Alt-RAMEC protokolüyle aynı anda yüz maskesi uygulanan ikinci grupta ise 0,15 mm azalma rapor etmişlerdir. Bu azalmanın üst keser protruziyonu ile gerçekleştiğini bildirmişlerdir.<sup>(143)</sup> Külekçi ise tez çalışmasında üst keserin horizontal düzlemler arasındaki mesafede; birinci grupta 1 haftalık RME sonrasında retraksiyon sonucu 1 mm artış, ikinci grupta 3 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında retraksiyon sonucu 0,46 mm artış, üçüncü grupta ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında retraksiyon sonucu 0,31 mm artış rapor etmiştir.<sup>(163)</sup> Üst keserlerin vertikal yöndeki hareketi ile ilgili bizim bulgularımızla benzer ve farklı çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmamızdaki üst keserlerin horizontal referans düzleme göre aşağı doğru hareketi, keser protruziyonuyla keser ucunun yukarı doğru hareketinin, maksillanın öne aşağı doğru translasyonu ile kompanze edilmiş olmasına bağlanabilir.

Alt kesici dişlerin sagittal yöndeki konumlarını gösteren IMPA, L1-NB (°) açısal ve L1-NB (mm) doğrusal ölçümlerinde hem grupların kendi içindeki değişimler kıyaslandığında hem de gruplar karşılaştırıldığında (Tablo 4.7) istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmedi ( $p>0.05$ ). Yalnızca L1-VRD ölçümünde her iki grupta da (Tablo 4.5 – 4.6) istatistiksel olarak anlamlı azalma görüldü ( $p<0.001$ ). Ancak gruplardaki azalma miktarları karşılaştırıldığında L1-VRD ölçümünde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ).

Yüz maskesi yapılan birçok çalışmada retraksiyon sonrasında alt keserlerde retruziyon görülmüştür.<sup>(95,131,143,163)</sup> IMPA açısı değerlendirildiğinde; Kapust ve ark.<sup>(95)</sup> 5,5°, Yavuz ve ark.<sup>(131)</sup> 4,42°, Külekçi ise birinci grupta 1 haftalık RME sonrasında, ikinci grupta 3 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında, üçüncü grupta ise 5 haftalık

Alt-RAMEC protokolü sonrasında yüz maskesiyle protraksiyon uyguladığı çalışmasında sırasıyla 2,79°, 3,85° ve 3,69° azalma gözlemlemiştir.<sup>(163)</sup>

Alt keserlere direkt uygulanan bir aparey olmamasına rağmen alt keserlerde görülen bu retruzyon yüz maskesinin çene ucundan destek alan kısmının yumuşak dokuya yaptığı basınçtan kaynaklanmaktadır.<sup>(91,93)</sup> Çalışmamızda diğer literatür çalışmalarının aksine alt keserde retruzyon görülse de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmedi ( $p>0.05$ ). Alt keserlerin etkilenmemesinin sebebi; her iki grupta yer alan tüm hastalarda yüz maskesi uygulamasından önce mandibular dişlere lingual ark uygulamış olmamızdır. Cantürk ve ark. da çalışmalarında yüz maskesi uygulaması önce lingual ark tatbik etmiş ve bulgularımıza benzer şekilde minimal alt keser retruzyonu rapor etmişlerdir.<sup>(143)</sup>

Alt keserlerin sagittal yöndeki hareket parametrelerinden L1-VRD ölçümündeki anlamlı değişimin alt kesere bağlı bir değişimden ziyade mandibulanın aşağı ve geriye rotasyon hareketinden kaynaklanabileceği düşünüldü. Aynı şekilde alt keserlerin vertikal yöndeki hareketini değerlendirdiğimiz L1-HRD ölçümünde de grupların kendi içinde istatistiksel olarak anlamlı, gruplar karşılaştırıldığında (Tablo 4.7) istatistiksel olarak anlamsız fark olduğu bulundu ( $p>0.05$ ). Bu artışın da alt keserin vertikal hareketinden ziyade mandibulanın aşağı ve geriye rotasyon hareketinden dolayı olabileceği düşünüldü.

İnterdental ölçümlere baktığımızda ise interinsizal açının her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı oranda azaldığı (Tablo 4.7), ancak gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ( $p>0.05$ ). İnterinsizal açıdaki bu azalmanın alt keserde fazla değişim görülmediği için üst keser protruzyonundan kaynaklanabileceği düşünüldü.

Overjet değerindeki değişimler incelendiğinde 9 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta 4,84 mm artış görülürken (Tablo 4.5); 5 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta (Tablo 4.6) 4,96 mm artış görüldü ( $p<0.001$ ). Bu overjet artışı gruplar arasında (Tablo 4.7) farklılık göstermedi ( $p>0.05$ ). Önceki çalışmalarda da overjet miktarında Chong ve ark.<sup>(91)</sup> 3,57 mm, Ngan ve ark.<sup>(30)</sup> kızlarda 5,8 mm, erkeklerde 6,8 mm artış rapor etmiştir. Cantürk ve ark. ise Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta overjet miktarında 6,92 mm artış bulurken, Alt-RAMEC protokolüyle aynı anda yüz maskesi uygulanan ikinci grupta ise 6,7 mm artış bulmuşlardır.<sup>(143)</sup> Külekçi ise tez çalışmasında overjet miktarında birinci grupta 1

haftalık RME sonrasında protraksiyon sonucu 4,21 mm artış, ikinci grupta 3 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında protraksiyon sonucu 6,27 mm artış, üçüncü grupta ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında protraksiyon sonucu 6,69 mm artış rapor etmiştir.<sup>(163)</sup> Çalışmamızda yer alan her iki tedavi grubunda meydana gelen overjet miktarındaki artış; maksillanın protraksiyonla öne doğru translasyonu, üst keserlerin protruzyonu ve mandibulanın aşağı-geriye doğru rotasyonuna bağlıdır. Çalışmamızın bulgularını önceki çalışmalar da desteklemektedir.<sup>(21,86,119,143)</sup>

Overbite değerindeki değişimler incelendiğinde 9 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta (Tablo 4.5) 1,01 mm azalma görülürken ( $p<0.05$ ); 5 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta (Tablo 4.6) 1,18 mm azalma görüldü ( $p<0.01$ ). Overbite miktarındaki azalma gruplar arasında (Tablo 4.7) farklılık göstermedi ( $p>0.05$ ). Birçok yüz maskesi çalışmasında da çalışmamızla benzer bulgular yer almaktadır.<sup>(132,143)</sup> Overbite miktarındaki azalmanın maksillanın saat yönü tersine yaptığı rotasyondan, mandibulanın posterior rotasyonundan ve üst keserlerin protruzyonundan olduğu düşünülmektedir.<sup>(132,143)</sup>

Malokluzyonların tedavisinde yapılan ortopedik ve fonksiyonel tedavilerde hem dentoalveolar hem de iskeletsel değişimler meydana gelmektedir. Overjet miktarı da iskeletsel ve dental değişikliklerden etkilenmektedir. Uygulanan tedavinin iskeletsel ve dental etkilerinin miktarlarını tespit edebilmek için Pancherz<sup>(166)</sup> tarafından geliştirilen yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>(143,163,166)</sup> Çalışmamızda Pancherz'in Sınıf II olgularda kullandığı yöntemi modifiye ederek Sınıf III olgularda kullandık. Hesaplamayı yaparken öncelikle vertikal referans düzlemine göre U1-VRD değerinden L1-VRD değeri çıkartılarak her iki grup için toplam overjet değişim miktarı hesaplandı (9 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta 6,93 mm; 5 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta 6,90 mm). Sonrasında iskeletsel katkıyı hesaplamak için A noktasının vertikal referans düzleme göre ne kadar öne doğru hareket ettiğini gösteren A-VRD değerindeki değişim ile mandibulanın ne kadar geriye doğru hareket ettiğini gösteren parametrelerden Pg-VRD ölçümündeki değişim toplandı (9 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta 6,40 mm; 5 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta 6,23 mm). Toplam overjet değişim miktarından iskeletsel katkı çıkartılarak da dental katkı hesaplandı (9 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta 0,53 mm; 5 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulanan 0,67 mm) (Şekil 4.1- 4.2).

Sonuç olarak 9 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası maksiller protraksiyon uygulanan grupta 6,92 mm overjet düzeltiminin % 92,36 sının iskeletsel, % 7,64 ünün dişsel; 5 hafta Alt-RAMEC protokolü sonrası maksiller protraksiyon uygulanan grupta ise 6,90 mm overjet düzeltiminin % 90,30 unun iskeletsel, % 9,70 inin dişsel olduğu tespit edildi (Şekil 4.1- 4.2). İskeletsel etkinin ise 9 haftalık grupta % 62,96 sının maksiller kaynaklı olduğu, 5 haftalık grupta ise % 58,91 inin maksiller kaynaklı olduğu görüldü. Literatürdeki yüz maskesi çalışmalarına baktığımızda da Cha ve ark. <sup>(140)</sup> 5,53 mm overjet düzeltiminin % 83,10 unun iskeletsel olduğunu, Ngan ve ark. <sup>(30)</sup> 6,20 mm overjet düzeltiminin % 63,10 unun iskeletsel olduğunu, İşçi ve ark. <sup>(16)</sup> ise 4 haftalık Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi tedavisiyle oluşan 7,53 mm overjet düzeltiminin %93 ünün iskeletsel olduğunu bildirmişlerdir. Cantürk ve ark. Alt-RAMEC sonrası yüz maskesi uygulanan ilk grupta overjet miktarında 6,92 mm overjet değişiminin % 91,7 sini iskeletsel; Alt-RAMEC protokolüyle aynı anda yüz maskesi uygulanan ikinci grupta ise 6,70 mm overjet değişiminin % 86,1 inin iskeletsel olduğunu rapor etmişlerdir.<sup>(143)</sup> Külekçi ise tez çalışmasında overjet düzeltimindeki iskeletsel katkıyı; birinci grupta 1 haftalık RME sonrasında protraksiyon sonucu % 86, ikinci grupta 3 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında protraksiyon sonucu % 88, üçüncü grupta ise 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında protraksiyon sonucu % 95 olarak rapor etmiştir.<sup>(163)</sup> Bulgularımız neticesinde her iki grupta da iskeletsel etkinin % 90 ın üzerinde olması ve bu etkinin çoğunun da maksilla kaynaklı olması Alt-RAMEC protokolünün maksiller suturlarda yeterli serbestleşmeyi sağlaması ile açıklanabilir. Liou ve Tsai <sup>(14)</sup> ile Wang ve ark. <sup>(15)</sup> da maksilladaki sutural serbestleşmenin Alt-RAMEC uygulamasıyla RME ye göre 1,5-1,8 kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

### **5.3.6. Yumuşak Doku Ölçümleri**

Çalışmamızda protraksiyonla maksillanın öne doğru translasyonu ile nazolabial açıda her iki grupta da anlamlı düzeyde azalma görüldü (Birinci grup ( $p<0.05$ ); ikinci grup ( $p<0.001$ )). Ancak gruplar arasında (Tablo 4.7) farklılık bulunamadı ( $p>0.05$ ).

Üst dudağın sagittal yöndeki hareketini gösteren Ls-VRD ölçümünde iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artış bulunurken ( $p<0.001$ ); alt dudağın sagittal yöndeki hareketini gösteren Li-VRD ölçümünde iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit edildi (Birinci grup ( $p<0.01$ ) (Tablo 4.5); ikinci grup (Tablo 4.6) ( $p<0.001$ )). Gruplar arasındaki karşılaştırmada (Tablo 4.7) farklılık görülmedi ( $p>0.05$ ). Önceki çalışmalarla benzer olarak üst dudaktaki öne doğru hareketin, hem

maksillanın öne doğru hareketi hem de üst keserlerin protruziyonundan kaynaklandığı düşünüldü.<sup>(30,95,143)</sup> Alt dudağın geriye doğru hareketinin sebebi ise alt keserlerin retruziyonu önemsiz düzeyde olduğu için sadece mandibulanın aşağı geri yöndeki rotasyonuna bağlandı. Literatürde yer alan birçok çalışmada bizim bulgularımıza benzer şekilde maksiller protraksiyonda alt dudağın geriye hareket ettiği bildirilirken<sup>(8,143,186)</sup>; alt dudağın maksiller protraksiyondan etkilenmediğini savunan araştırmacılar da mevcuttur.<sup>(92,187)</sup>

Dudakların vertikal yöndeki hareketlerini incelediğimizde ise üst dudağın vertikal olarak hareketinin hem grup içinde hem de gruplar arası karşılaştırmada (Tablo 4.7) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildi ( $p>0.05$ ). Alt dudağın ise mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı olarak vertikal yönde de hareket ettiği, gruplardaki değişimler anlamlı olmasına rağmen (Birinci grup ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.5); ikinci grup ( $p<0.01$ )(Tablo 4.6)); gruplar arasında farklılık olmadığı tespit edildi ( $p>0.05$ ).

Çalışmamızda yumuşak doku çene ucunun vertikal konum değişikliğini gösteren Pg'-HRD ve sagittal yöndeki konum değişikliği hakkında bilgi veren Pg'-VRD ölçümlerinde de mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı olarak istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlemlendi (Pg'-VRD: ( $p<0.001$ ); Pg'-HRD: ( $p<0.05$ )). Ancak gruplar arasında (Tablo 4.7) farklılık bulunamadı ( $p>0.05$ ).

Çalışmamızda yüz maskesi uygulaması sonrası maksillanın öne doğru translasyonu ile subnazale (Sn) noktası da öne doğru hareket ederken, mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte Pg' noktası da geriye doğru hareket etmiştir. Yumuşak doku konveksite açısı (G1-Sn-Pg') da bu iskeletsel ve dental değişimlerle her iki grupta da anlamlı düzeyde artış gösterdi ( $p<0.001$ ). Gruplar arasında (Tablo 4.7) istatistiksel olarak bir farklılık görülmedi ( $p>0.05$ ). Literatürde yer alan benzer yüz maskesi bulgularıyla paralel olarak bizim çalışmamızda da maksillanın öne doğru translasyonu ve mandibulanın posterior rotasyonu neticesinde yumuşak doku profili olumlu yönde etkilenerek konkav bir görünümünden daha konveks hale geldi.<sup>(30,95,143,187)</sup>

#### **5.4. Çalışma Limitasyonları**

Literatürü incelediğimizde yüz maskesi tedavisinin uzun dönem sonuçlarını inceleyen çalışmalarda % 30 oranında relaps olduğu bildirilmiştir.<sup>(135-137)</sup> Çalışmamız maksiller protraksiyonun kısa dönem sonuçlarını içerdiği için uzun dönemdeki sonuçları inceleyememiş olmamız limitasyon olarak değerlendirilebilir.

## 6.SONUÇ ve ÖNERİLER

İskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip büyüme-gelişim döneminde yer alan bireylerde 9 haftalık ve 5 haftalık Alt-RAMEC protokolleri sonrası yüz maskesi ile maksiller protraksiyonun iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku üzerine etkilerini karşılaştırarak incelediğimiz randomize, prospektif klinik çalışmamızın sonucunda;

- Her iki Alt-RAMEC protokolü ile YM uygulaması sonucunda maksillada hafif saat yönü tersine rotasyonla birlikte öne doğru hareket, mandibulada ise aşağı ve geriye doğru rotasyon ve buna bağlı olarak vertikal iskeletsel ölçümlerde hafif artış görüldü. Dentoalveolar olarak ise, üst kesici dişlerde protrüzyon, alt kesici dişlerde ise hafif miktarda retrüzyon ile Sınıf III ilişkinin ve negatif overjetin düzeldiği görüldü. Yumuşak doku etkilerine baktığımızda ise, üst dudağın öne doğru hareketi ve alt dudak ile yumuşak doku çene ucunun geriye doğru hareketi sonucu profilde iyileşme tespit edildi.
- Her iki Alt-RAMEC protokolü ile YM uygulamasının iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku üzerine olan etkileri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ve etkilerinin benzer olduğu gösterildi.
- Her iki grupta da overjet değişikliğine iskeletsel katkının dental katkıdan daha fazla olduğu kaydedildi.
- Çalışmamızda 5 haftalık Alt-RAMEC uygulamasının 9 haftalık uygulama ile benzer miktarda maksillada serbestleşme sağladığı ve dolayısıyla 4 hafta daha uygulamanın fazladan bir katkı sağlamadığı sonucuna ulaşıldı.
- Maksiller protraksiyon öncesi uygulanan her iki Alt-RAMEC protokolünün iskeletsel ve dental etkileri benzer bulunduğu için hem tedavi süresini kısaltmak, hem de tedavi süresinin uzamasına bağlı olarak gelişebilecek jiggling, hastanın kooperasyonunun bozulması, hijyen kontrolünün zorlaşmasına bağlı olarak enfeksiyon riskinin artması gibi yan etkilerden kaçınmak adına 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü klinisyenler tarafından rahatlıkla tercih edilebilir.

## KAYNAKLAR

- 1.Gürsoy N. Ortodontinin Biyolojik Temelleri, İstanbul: Doyuran 1988.
- 2.Gysel C. La pro genie dans la famille de Dürer. Trans Europ Orthod Soc. 1970; 55-60.
- 3.Litton SF, Ackerman LV, Isaacson J, Shapiro BL. A genetic study of Class III malocclusion. Am J Orthod. 1970;58:565-577.
- 4.Cantürk BH. İskeletsel Sınıf III Maloklüzyonun Tedavisinde Alternate Rapid Maksiller Ekspansiyon Ve Konstriksiyon Protokolü Sırasında Ve Sonrasında Uygulanan Maksiller Protraksiyonun Etkilerinin Karşılaştırılması. K.T.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2014, Trabzon (Danışman: Doç. Dr. Mevlüt ÇELİKOĞLU).
- 5.Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;114:492-502.
- 6.Nanda R. Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1978;74:121-141.
- 7.Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA. Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young Macaca nemestrina. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1979;75:318-333.
- 8.Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;118:404-413.
- 9.Yu HS, Baik HS, Sung SJ, Kim KD, Cho YS. Three-dimensional finiteelement analysis of maxillary protraction with and without rapid palatal expansion. Eur J Orthod. 2007;29:118-125.
- 10.Sar C, Arman-Ozcirpici A, Uckan S, Yazici AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011;139:636-649.
- 11.Liou EJ. Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulates distraction osteogenesis. Prog Orthod. 2005;6:154-171.



12. Wilmes B, Ngan P, Liou EJ, Franchi L, Drescher D. Early class III facemask treatment with the hybrid hyrax and Alt-RAMEC protocol. *J Clin Orthod.* 2014;48(2):84-93.
13. Haas AJ. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod.* 1980;50:189-217.
14. Liou EJ, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J.* 2005;42:21-27.
15. Wang YC, Chang PM, Liou EJ. Opening of circumaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Angle Orthod.* 2009;79(2):230-234.
16. Isci D, Turk T, Elekdag-Turk S. Activation-deactivation rapid palatal expansion and reverse headgear in Class III cases. *Eur J Orthod.* 2010;32:706-715.
17. Masucci C, Franchi L, Giuntini V, Defraia E. Short-term effects of a modified Alt-RAMEC protocol for early treatment of Class III malocclusion: a controlled study. *Orthod Craniofac Res.* 2014;17(4):259-269.
18. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos* 1899;41:248-264.
19. Arun T, Enverdi N. An alternative method to correct Class III malocclusion: early treatment. *Turk Ortodonti Derg.* 1997;10(3):279-284.
20. Dellinger EL. A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am J Orthod.* 1973;63:509-516.
21. Mermigos J, Full CA, Andreasen G. Protraction of Maxillofacial complex. *Am J Dentofac Orthod.* 1990;98:47-55.
22. Benyahia H, Azaroual MF, Garcia C, Hamou E, Abouqal R, Zaoui F. Treatment of skeletal Class III malocclusions orthognathic surgery or orthodontic camouflage? How to decide. *Int Orthod.* 2011;9(2):196-209.
23. Özdiler E. Güncel Bilgiler Işığında Ortodonti, Gümüş Kitabevi, Ankara, 2015.
24. Dietrich UC. Morphological variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. Report of the congress European Orthodontic Society, 1970;131-143.
25. Ellis E, McNamara JA. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42:295-305.
26. Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA, Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986;56:7-30.

27. Jacobson A, Evans WG, Preston CB, Sadowsky PL. Mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1974;66:140-171.
28. Tuncer BB. Sınıf III malokluzyonlarında uygulanan tedavi sistemleri. *Cum Ünv Diş Hek Fak Derg.* 2008;11:53-58.
29. Baccetti T, Franchi L, Mcnamara JA Jr. Growth in the untreated Class III Subject. *Semin Orthod.* 2007;13:130-142.
30. Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1996;109:38-49.
31. Proffit WR. *Contemporary orthodontics.* 3rd Ed. Mosby-Year Book, St. Louis 1992;2-33.
32. Proffit WR, Fields HW. *Contemporary Orthodontics.* 3rd Ed. St. Louis: Mo: Mosby Year Book. 2000;526-551.
33. Cozzani G. Extraoral traction and class III treatment. *Am J Dentofac Orthod.* 1981;80:638-650.
34. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *Am J Orthod.* 1982;82:150-156.
35. Proffit WR, White RP. *Surgical-orthodontic Treatment.* 3rd Ed. St. Louis: Mo: Mosby Year Book. 1991;24-70.
36. Celenk P, Arici S, Celenk C. Oral findings in a typical case of achondroplasia. *J Int Med Res.* 2003;31:236-238.
37. Yagi T, Kawakami M, Takada K. Surgical orthodontic correction of acromegaly with mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 2004;74:125-131.
38. Breugem CC, Bush K, Fitzpatrick DF. Le Fort III rigid external distraction complicated by intracranial movement of halo fixation pins. *Cleft Palate Craniofac J.* 2008;45:332-336.
39. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances.* 2nd Ed. St Louis: CV Mosby, 1997;336-366.
40. Hickham JH. Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *J Clin Orthod.* 1991;25:102-113.
41. Ülgen M. *Ortodonti, Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı.* 2006, Ankara;30-80.

- 42.Foster TD, Day AJ. A survey of malocclusion and the need for orthodontic treatment in a Shropshire school population. *Br Orthod.* 1974;1:73-78.
- 43.Haynes S. The prevalence of malocclusion in English children aged 11-12 years. *Rep Congr Eur Orthod Soc,* 1970;89-98.
- 44.Thilander B, Myrberg N. The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. *Scand J Dent Res.* 1973;81:12-21.
- 45.Irie M, Nakamura S. Orthopedic approach to severe skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1975;67:377-392.
- 46.Chan GK. Class III malocclusion in Chinese (Cantonese): etiology and treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1974;65(2):152-157.
- 47.Silva RG, Kang DS. Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119:313-315.
- 48.El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod.* 1990;60:207-214.
- 49.Toms AP. Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabians. *Br J Orthod.* 1989;16:201-206.
- 50.Kang YK. A study on the prevalence of malocclusion of Yonsei university students in 1991. *Korea J Orthod.* 1992;22:691-671.
- 51.Sayin MO, Turkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.* 2004;74:635-639.
- 52.Celikoglu M, Akpınar S, Yavuz I. The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2010;15:791-796.
- 53.Newman GV. Prevalence of malocclusion in children six to fourteen years of age and treatment in preventable cases. *Am J Dent Assoc.* 1956;52:566-575.
- 54.Tschill P, Bacon W, Sonko A. Malocclusion in the deciduous dentition of Caucasian children. *Eur J Orthod.* 1997;19:361-367.
- 55.Sarı Z, Kahraman Aİ, Başçiftçi FA, Üşümez S, Demir A. Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Derg.* 2003;16:119-126.
- 56.Pancherz H. Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: is it matter of age? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117:571-574.
- 57.McNamara JA Jr, Hugu SA. The functional regulator (FR-3) of Fränkel. *Am J Orthod.* 1985;88:409-424.

- 58.Loh MK, Kerr WJ. The function regulator III: effects and indications for use. Br J Orthod. 1985;12(3):153-157.
- 59.Ülgen M, Fıratlı S. The effects of the Frankel's function regulator on the Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1994;105(6):561-567.
- 60.Robertson NRE. An examination of treatment changes in children treated with the function regulator of Frankel. Am J Orthod. 1983;83(4):299-310.
- 61.Kerr WJS, Tenhave TR, McNamara JA Jr. A comparison of skeletal and dental changes produced by functional regulators (FR-2 and FR-3). Eur J Orthod. 1989;11(3):235-242.
- 62.Baik HS, Jee SH, Lee KJ, Oh TK. Treatment effects of Frankel functional regulator III in children with class III malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004;125:294-301.
- 63.Levin AS, McNamara Jr, Franchi L, Bacetti T, Frankel C. Short-term and long-term treatment outcomes with the FR-3 appliance of Fränkel, Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008;134:513-524.
- 64.McNamara JA, Brudon WL. Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition. Ann Arbor, Michigan: Needham Press Inc; 1993.
- 65.Graber TM, Vanarsdall, RL, Vig, KWL. Orthodontics: Current Principles & Techniques 4th Ed. St. Louis: Mo: Elsevier Mosby. 2005;493-542.
- 66.Tollaro I, Bacetti T, Franchi L. Mandibular skeletal changes induced by early functional treatment of class III malocclusion: A superimposition study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1995;108:525-532.
- 67.Darendeliler MA, Chiarini M, Joho JP. Early Class III Treatment with Magnetic Appliances. J Clin Orthod. 1993;27:563-569.
- 68.Pham T, Göz G, Bacher M, Alfter G. New clinical applications for the Jasper Jumper. J Orofac Orthop. 1996;57(6):366-371.
- 69.Karaman Aİ, Başçiftçi BA, Malkoç S. Fonksiyonel Sınıf III olgularda Plaklı Jasper Jumper apareyinin etkileri (İki vaka raporu). Türk Ortodonti Dergisi. 2002;15(3):183-192.
- 70.Usta B. Erken daimi dişlenme döneminde yanlış ve yalancı prognatilerin Jasper Jumper Apareyi ile tedavisi, A. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2003, Erzurum (Danışman: Prof. Dr. İsmail Ceylan).

71. Alioğlu C. Karışık dişlenme döneminde Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde Jasper Jumper ve yüz maskesinin dentofasiyal yapılar üzerindeki etkinliğinin karşılaştırılması. İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2008, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu).
72. Creekmore TD. Class III treatment planning. J Clin Orthod. 1978;12:650-655.
73. Graber TM. Current orthodontic concepts and techniques. 2nd Ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1969; P: 96-192.
74. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 4th Ed. St. Louis: Mosby Elsevier. 2007; P: 268-327.
75. Demirel H. Ağız içi çift plak uygulaması ile 3. Sınıf anomalilerin tedavilerine yeni bir yaklaşım. G. Ü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 1999, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Neslihan ÜÇÜNCÜ).
76. Janson G. Extreme Dentoalveolar Compensation in the Treatment of Class III Malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005;128:787-794.
77. Jiuxiang L, Gu Y. Lower Second Molar Extraction in Correction of Severe Class III Malocclusion. Angle Orthod. 2006;76:217-225.
78. Moullas A, Palomo JM, Gass JR, Amberman BD, White J, Gustovich D. Nonsurgical treatment of a patient with a class III malocclusion. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2006;129:111-118.
79. Matteini C, Momaerts MY. Posterior transpalatal distraction with pterygoid disjunction; A short-term study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001;120:498-502.
80. Liu ZP, Li CJ, Hu HK, Chen JW, Li F, Zou SJ. Efficacy of short-term chin cup therapy for mandibular growth retardation in Class III malocclusion. Angle Orthod. 2011;81:162-168.
81. Sugawara J, Mitani H. Facial growth of skeletal Class III malocclusion and the effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to chin cap therapy. Semin Orthod. 1997;3:244-254.
82. Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1944;30:345-368.
83. Potpeschnigg H. Eine Zahnrichtmaschine. Dtsch Vierteljahres-Z Zahnheilk. 1875;15:34-36.
84. Delaire J. Maxillary growth: therapeutic conclusions. Trans Eur Orthod Soc. 1971;81-102.

85. Petit HP. The prognathic syndrome: a complete treatment plan around the facial mask. *Revue d'orthopedie dento-faciale*. 1982;16:381-411.
86. Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;112:292-299.
87. Nanda R, Goldin B. Biomechanical approaches to the study of alterations of facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1980;78:213-226.
88. Alcan T, Keles A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117:27-38.
89. Altug Z, Arslan AD. A mini-maxillary protractor for Class III correction. *J Clin Orthod*. 2005;39:522-525.
90. Keles A, Tokmak EC, Erverdi N, Nanda R. Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. *Angle Orthod*. 2002;72(5):387-396.
91. Chong Y, Ive JC, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of class III malocclusion. *Angle Orthod*. 1996;66(5):351-362.
92. Kılıçoğlu H, Kırılıç Y. Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1998;113(4):453-462.
93. Gallagher RW, Miranda F, Buschang PH. Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113:612-619.
94. Battagel JM, Orton HS. A comparative study of the effects of customized facemask therapy or headgear to the lower arch on the developing Class III face. *Eur J Orthod*. 1995;17:467-482.
95. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113(2):204-212.
96. Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116:13-24.
97. Tanne K, Miyasaka J, Yamagata Y, Sachdeva R, Tsutsumi S, Sakuda M. Three-dimensional model of human craniofacial skeleton: method and preliminary results using finite elements analysis. *J Biomed Eng*. 1988;10:246-252.

98. Stagers JA, Germane N, Legan HL. Clinical considerations in the use of protraction headgear. *J Clin Orthod.* 1992;26:87-91.
99. Miki M. An experimental research on the directional control of the nasomaxillary complex by means of external force--two dimensional analysis on the sagittal plane of the craniofacial skeleton. *Shikwa Gakuho* 1979;79: 1563-1597.
100. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, Kamogashira K, Ichikawa K, Matsumoto M. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91:305-311.
101. Teuscher U. An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage. Simulation of orthodontic-orthopedic results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1986;113-121.
102. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element analysis of sutural stresses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136:361-366.
103. Itoh T, Chaconas SJ, Caputo AA, Matyas J. Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1985;88:117-124.
104. Tanne K, Hiraga J, Kakiuchi K, Yamagata Y, Sakuda M. Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;95:200-207.
105. Tanne K, Hiraga J, Sakuda M. Effects of directions of maxillary protraction forces on biomechanical changes in craniofacial complex. *Eur J Orthod.* 1989;11:382-391.
106. Kuniaki M, Sinha P. Cephalometric changes after long term early treatment with face mask and maxillary intraoral appliance therapy. *Semin Orthod.* 2001;7:169-179.
107. Altuğ Z, Arslan AD. Skeletal and dental effects of a mini maxillary protraction appliance. *Angle Orthod.* 2006;76:360-368.
108. Hirato R. An experimental study of the center of resistance of nazomaxillary complex: two-dimensional analysis on the coronal plane of the dried skull. *J Tokyo Dent Coll.* 1984;84:1225-1262.

109. Oktay H, Ulukaya E. Maxillary protraction appliance effect on the size of the upper airway passage. *Angle Orthod.* 2008;78:209-214.
110. Kambara T. Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the Macaca Irus. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1977;71:249-277.
111. Wisth PJ, Tritrapunt A, Rygh P, Boe O, Norderval K. The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta Odontol Scand.* 1987;45(3):227-237.
112. Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod.* 1988;22(5):314-325.
113. Verdon P. *Masque Orthopedique Facial de Delaire.* 1986;1-20.
114. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(6):675-685.
115. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with functional appliances.* Second edition. CV Mosby, St. Louis, 1997.
116. Joondeph DR. Early orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104:199-200.
117. Campbell PM. The dilemma of Class III treatment. Early or late? *The Angle Orthod.* 1983;53:175-191.
118. Saadia M, Torres E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117:669-680.
119. Takada K, Petdachai S, Sakuda M. Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: a longitudinal cephalometric appraisal. *Eur J Orthod.* 1993;15:211-221.
120. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982;8:329-342.
121. Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108:583-592.



122. Turpin DL. Early Class III treatment the dilemma of Class III treatment. *Angle Orthod.* 1983;53:175-191.
123. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod.* 1982;52:88-112.
124. Marshall WA, Tanner JM. Growth and physiological development during adolescence. *Annu Rev Med.* 1968;19:283-300.
125. Suda N, Ishii-Suzuki M, Hirose K, Hiyama S, Suzuki S, Kuroda T. Effective treatment plan for maxillary protraction: is the bone age useful to determine the treatment plan? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(1):55-62.
126. McNamara JA Jr. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117:567-570.
127. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA, Jr Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:333-343.
128. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982;81:32-37.
129. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Skeletal response to maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:723-728.
130. Vaughn GA, Mason B, Moon HB, Turley PK. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128:299-309.
131. Yavuz I, Halicioglu K, Ceylan I, Dagsuyu IM, Erdem A. The effects of face mask therapy with and without rapid maxillary expansion in adolescent patients. *Aust Orthod J.* 2012;28:63-71.
132. Tortop T, Keykubat A, Yüksel S. Facemask therapy with and without expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007;132(4):467-474.
133. Hagg U, Tse A, Bendeus M, Rabie AB. Long-term follow-up of early treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod.* 2003;25:95-102.
134. Yoshida I, Yamaguchi N, Mizoguchi I. Prediction of post-treatment outcome after combined treatment with maxillary protraction and chin cap appliances. *Eur J Orthod.* 2006;28:89-96.
135. Wells AP, Sarver DM, Proffit WR. Long-term efficacy of reverse pull headgear therapy. *Angle Orthod.* 2006;76:915-922.

136. Fudalej P, Dragan M, Wedrychowska-Szulc B. Prediction of the outcome of orthodontic treatment of Class III malocclusions: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2011;33:190-197.
137. Masucci C, Franchi L, Defraia E, Mucedero M, Cozza P, Baccetti T. Stability of rapid maxillary expansion and facemask therapy: a long-term controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140:493-500.
138. Ludwig B, Glas B, Bowman SJ, Drescher D, Wilmes B. Miniscrew supported Class III treatment with the Hybrid RPE Advancer. *J Clin Orthod.* 2010;44:533-539.
139. Kaya D, Kocadereli I, Kan B, Tasar F. Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions; a pilot study. *Angle Orthod.* 2011;81:639-646.
140. Cha BK, Choi DS, Ngan P, Jost-Brinkmann PG, Kim SM, Jang IS. Maxillary protraction with miniplates providing skeletal anchorage in a growing Class III patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139:99-112.
141. Lee NK, Yang IH, Baek SH. The short-term treatment effects of face mask therapy in Class III patients based on the anchorage device: miniplates vs rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2012;82:846-852.
142. Liou EJ, Chen KT. New orthodontic and orthopaedic managements on the premaxillary deformities in patients with bilateral cleft before bone grafting. *Ann Coll Surg HK.* 2003;7:73-82.
143. Canturk BH, Celikoglu M. Comparison of the effects of face mask treatment started simultaneously and after the completion of the alternate rapid maxillary expansion and constriction procedure. *Angle Orthod.* 2015 Mar;85(2):284-291.
144. Kircelli BH, Pektaş ZO. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133:440-449.
145. Kircelli BH, Pektaş ZO, Uçkan S. Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod.* 2006 Jan;76(1):156-163.
146. Baccetti T, De Clerck HJ, Cevidanés LH, Franchi L. Morphometric analysis of treatment effects of bone-anchored maxillary protraction in growing Class III patients. *Eur J Orthod.* 2011 Apr;33(2):121-125.

147. Heymann GC, Cevidanes L, Cornelis M, De Clerck HJ, Tulloch JF. Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137:274-284.
148. Nguyen T, Cevidanes L, Cornelis MA, Heymann G, de Paula LK, De Clerck H. Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Dec;140(6):790-798.
149. De Clerck HJ, Cornelis MA, Cevidanes LH, Heymann GC, Tulloch CJ. Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: A new perspective for treatment of midface deficiency. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 67(10): 2123-2129.
150. Açıkalın C. İskeletsel Sınıf III vakalarda yüz maskesi ve kemik destekli intermaksiller elastik kullanımının kranyofasiyal yapılar üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması. S. D. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2012, Isparta (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Elçin Esenlik).
151. Şahinoğlu Z. Mandibular simfize yerleştirilen miniplaklardan Sınıf III elastik uygulaması ile elde edilen dentofasiyal etkilerin incelenmesi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2012, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Ayça Arman Özçirpici).
152. De Clerck H, Nguyen T, de Paula LK, Cevidanes L. Three-dimensional assessment of mandibular and glenoid fossa changes after bone-anchored Class III intermaxillary traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012 Jul;142(1):25-31.
153. Hino C, Cevidanes L, Nguyen T, De Clerck H, Franchi L, McNamara JA Jr. Three-dimensional analysis of maxillary changes associated with facemask and rapid maxillary expansion compared with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144:705-714.
154. Sar C, Sahinoğlu Z, Özçirpici AA, Uçkan S. Dentofacial effects of skeletal anchored treatment modalities for the correction of maxillary retrognathia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014 Jan;145(1):41-54.
155. Zhou YH, Ding P, Lin Y, Qiu LX. Facemask therapy with miniplate implant anchorage in a patient with maxillary hypoplasia. *Chin Med J.* 2007;120:1372-1375.

- 156.Baek SH, Seo YJ. Application of orthodontic mini-implants and ligation for absolute skeletal anchorage to the intraoral labiolingual appliance: midface distraction osteogenesis cases treated with the RED System. *J Craniofac Surg.* 2011;22:609-613.
- 157.Do-de Latour TB, Ngan P, Martin CA, Razmus T, Gunel E. Effect of alternate maxillary expansion and contraction on protraction of the maxilla: A pilot study. *Hong Kong Dent J.* 2009;6:72-82.
- 158.Yilmaz BS, Kucukkeles N. Skeletal, soft tissue and airway changes following the alternate maxillary expansions and constrictions protocol. *Angle Orthod.* 2014;84(5):868-877.
- 159.Ertekin B. İskeletsel Ankraj Yönteminde Maksiller Protraksiyon ve Alt-RAMEC Uygulamasının Etkinliğinin İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2015, Isparta (Danışman: Doç. Dr. Elçin Esenlik).
- 160.Sadry S. Sınıf III Maloklüzyonlu Bireylerde Alternatif Hızlı Üst Çene Genişletmesi Ve Daraltması Sonrası Yüz Maskesi Ve İskeletsel Ankraj Uygulamalarının Etkilerinin Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2015, Isparta (Danışman: Prof. Dr. M. Hakan TÜRKKAHRAMAN).
- 161.Vardimon AD, Graber TM, Voss LR, Lenke J. Determinants controlling iatrogenic external root resorption and repair during and after palatal expansion. *Angle Orthod.* 1991;61(2):113-122.
- 162.Tosun Y. Sabit Ortodontik Aparentlerin Biyomekanik Prensipleri. Ege Üniversitesi Basımevi; İzmir, 1999.
- 163.Küleççi G. Maksiller retrognatiye bağlı Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde alternatif hızlı maksiller genişletme ve yüz maskesi uygulamalarının etkilerinin incelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 2011, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu).
- 164.Lamparski D. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. Thesis, University of Pittsburgh, Pittsburgh, 1972.
- 165.Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod.* 1983 May;83(5):382-390.

- 166.Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982;82:104-113.
- 167.Franchi L, Baccetti T, Masucci C, Defraia E. Early Alt-RAMEC and facial mask protocol in class III malocclusion. *J Clin Orthod.* 2011;45:601–609.
- 168.Kreiborg S, Aduss H, Cohen MM Jr. Cephalometric study of the Apert syndrome in adolescence and adulthood. *J Craniofac Genet Dev Biol.* 1999;19:1-11.
- 169.De Coster P, De Pauw G, Martens L, De Paepe A. Craniofacial structure in Marfan syndrome: A cephalometric study. *Am J Med Genet A.* 2004;131(3):240-248.
- 170.Korbmacher H, Moeller HC, Klocke A, Limbrock J, Kahl-Nieke B. Cephalometric evaluation of children with Down syndrome after early intervention with the stimulating plate. *Spec Care Dentist.* 2005;25:253-259.
- 171.Yuksel S, Ucem TT, Keykubat A. Early and late facemask therapy. *Eur J Orthod* 2001;23:559-568.
- 172.Yen SL. Protocols for late maxillary protraction in cleft lip and palate patients at Childrens Hospital Los Angeles. *Semin Orthod.* 2011;17:138–148.
- 173.Mitani H. Recovery of the mandible after chin cup therapy: fact or fiction. *Semin Orthod.* 2007;13:186-199.
- 174.Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1970;57:219-255.
- 175.Spolyar JL. The design, fabrication and use of full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984;86:136-145.
- 176.Roberts CA, Subtelny JD. An American Board of Orthodontics case report. Use of the face mask in the treatment of maxillary skeletal retrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93:388-394.
- 177.Lee KG, Ryu YK, Park. YC, Rudolph DJ. A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111:623-632.
- 178.Mc Namara JA Jr. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod.* 1987;21:598-608.

- 179.Papadopoulos MA. Meta-analyses and orthodontic evidence-based clinical practice in the 21st century. *Open Dent J.* 2010;4:92-123.
- 180.Pae EK. Cephalometry needs innovation not renovation. *Angle Orthod.* 1997;67(5):395-396.
- 181.Durao AR, Alqerban A, Ferreira AP, Jacobs R. Influence of lateral cephalometric radiography in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod.* 2015;85(2):206-210.
- 182.Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible, a synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod.* 1983;5(1):1-46.
- 183.Arat M, Köklü A, Özdiler E, Rübendüz M, Erdoğan E. Craniofacial growth and skeletal maturation: a mixed longitudinal study. *Eur J Orthod.* 2001;23:355–363.
- 184.Grandori F, Merlini C, Amelotti C, Piasente M, Tadini G, Ravazzani P. A mathematical model for the computation of the forces exerted by the facial orthopedic mask. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101(5):441-448.
- 185.Iseri H, Tekkaya AE, Oztan O, Bilgiç S. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. *Eur J Orthod.* 1998;20(4):347-356.
- 186.Arman A, Toygar U, Abuhijleh E. Profile changes associated with different orthopedic treatment approaches in Class III malocclusions. *Angle Orthod.* 2004;74:733-740.
- 187.Köse C. İskeletsel Sınıf III bireylerde maksiller ekspansiyon ve protraksiyon uygulamasının dentofasiyal yapılara ve temporomandibular ekleme olan etkilerinin incelenmesi. B. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 2007, Ankara (Danışman: Doç. Dr. Ayça ARMAN, Prof. Dr. Sina UÇKAN).
- 188.Shanker S, Ngan P, Wade D, Beck M, Yiu C, Hagg U, Wei SHY. Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110:423-430.

## EK 1. ETİK KURUL KARARI \*


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


Sayı: 70904504/  
Konu:

2015

### KARAR

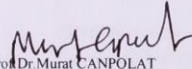
<b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b>	ETİK KURULUN ADI	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Morfoloji Binası A Blok 1. Kat No: A1-05 Kampüs /ANTALYA
	TELEFON	0 (242) 249 69 54
	FAKS	0 (242) 249 69 03
	E-POSTA	etik@akdeniz.edu.tr
<b>SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI</b>	Doç.Dr.Mevlüt ÇELİKOĞLU	
<b>ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI</b>	Farklı Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction (Alt-RAMEC) Prosedürleriyle Birlikte Uygulanan Yüz maskesi Tedavisinin Etkinliklerinin Karşılaştırılması	
<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	<b>Karar No:</b> 245	<b>Tarih:</b> 21.10.2015
	Yukarıda bilgileri verilen çalışmanın bütçesinin Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından Karşılama koşulu ile yapılmasında bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.	
Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.		

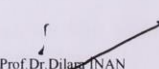
  
Prof.Dr. Arda TAŞATARGİL  
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

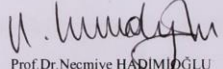
  
Prof.Dr. Arda TAŞATARGİL  
Başkan


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

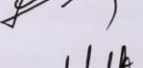
Prof.Dr.Can ÇEVİKOL  
Üye (İznil)


  
Prof.Dr. Murat CANPOLAT  
Üye

  
Prof.Dr. Dilan İNAN  
Üye

  
Prof.Dr. Necmiye HADİMOĞLU  
Üye

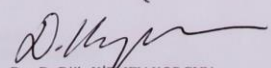
  
Prof.Dr. Gülay ÖZBİLİM  
Üye

  
Doç. Dr. Yeşim SEVİKOL  
Üye

  
Doç. Dr. Gülsüm ÖZGE BAYSAL  
Üye

Doç. Dr. Doğa TÜRKKAHRAMAN  
Üye

Doç. Dr. Ali Berkant AVCI  
Üye


  
Doç. Dr. Dijle KLİMEN KORGUN  
Üye

Av. Mustafa AÇIKEL  
Üye

Turgut ALTUN  
Üye

\* Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı'nın 02/11/2016 ve 68024 sayılı yazısına (Ek 3) istinaden OHAL döneminde tez danışmanının belirtilen kurumdan 689 numaralı KHK ile ihraç edilmesi nedeniyle atanan yeni tez danışmanı aynı konuyla teze devam etmiştir.

## EK 2. SAĞLIK BAKANLIĞI İZİNİ \*



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

Giden Evrak Servisi  
Giden Evrak No: 24000  
Giden Evrak Tarihi: 24.02.2015  
Güvenlik Kodu: 178209  
İşlem Takip No: 1591514

T.C. Sağlık Bakanlığı  
Türkiye İlaç ve  
Tıbbi Cihaz Kurumu

Sayı : 71146310 [2015-AC-CE-17]

Konu : Tıbbi Cihaz Klinik Araştırması

Doç. Dr. Mevlüt ÇELİKOĞLU  
Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı / ANTALYA

İlgi : 09.01.2015 tarihli ve bila sayılı başvurunuz. (Kurumumuz E-Takip No:1591514)

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup Uzmanlık Tezleri ve/veya Akademik Amaçlı Yapılacak Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Başvuru Formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmacının adı	‘Farklı “Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction (Alt-RAMEC)” Prosedürleriyle Birlikte Uygulanan Yüz Maskesi Tedavisinin Etkinliklerinin Karşılaştırılması’
Koordinatör merkez	: Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu araştırmacı	: Doç. Dr. Mevlüt ÇELİKOĞLU
Protokol tarihi / versiyon no	: 16.02.2015 V:02
Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu tarihi / versiyon no	: 16.02.2015 V:02
Olgu rapor formu tarihi / versiyon no	: -
Araştırma broşürü tarihi / versiyon no	: -

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak:

- Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,
- Araştırma ürünü ithal edilecek ise Bakanlığımıza müracaat edilmesi,
- CE işareti taşımayan klinik araştırma amaçlı cihazın araştırma haricinde kullanılmaması,
- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi’nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi.

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır.  
Doküman <https://e-islemler.iegm.gov.tr/eimza/eimzakontrol.aspx> adresinden kontrol edilebilir.  
**Güvenli elektronik imzalı aslı ile aynıdır.**

★ Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA  
Tel: (0 312) 218 35 92 – Fax : (0 312) 218 30 59  
[www.titck.gov.tr](http://www.titck.gov.tr)

\* Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı’nın 02/11/2016 ve 68024 sayılı yazısına (Ek 3) istinaden OHAL döneminde tez danışmanının belirtilen kurumdan 689 numaralı KHK ile ihraç edilmesi nedeniyle atanan yeni tez danışmanı aynı konuyla teze devam etmiştir.



### EK 3. YÖK BAŞKANLIĞI'NIN 02/11/2016 TARİH VE 68024 SAYILI KARARI

Evrak Tarih ve Sayısı: 09/11/2016-53688



T.C.  
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU BAŞKANLIĞI  
Eğitim Öğretim Dairesi Başkanlığı

Sayı : 75850160-104.01.03.01-68024  
Konu : Tez Danışmanı

02/11/2016

#### DAĞITIM YERLERİNE

İlgi: Erciyes Üniversitesi Rektörlüğü' nün 04.10.2016 tarih ve 96493450-622.01/E. 16372 sayılı yazısı.

Erciyes Üniversitesi Rektörlüğümün, açığa alınan tez danışmanlarının rızası olmadan yeni tez danışmanı olarak atanan bir lisansüstü tezinde aynı konunun devam edip etmeyeceği ile hazırlanan tezlerin akademik etik açısından sorun teşkil edip etmeyeceği konularındaki yazısı 26/10/2016 tarihli Yükseköğretim Yürütme Kurulu toplantısında incelenmiş ve tez danışmanı alınarak yerine yeni tez danışmanı atanması durumunda tezlerde aynı konunun devam edebileceğine ve hazırlanan tezlerin akademik sorun teşkil etmeyeceğine karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

*e-inzalıdır*

Süleyman Necati AKÇEŞME  
Başkan a.  
Genel Sekreter

Dağıtım:  
Gereği:  
Üniversitelere

Bilgi:  
Üniversitelerarası Kurul Başkanlığına

Belgenin Aslı Elektronik İmzalıdır  
02.11.2016  
Özge TUNCAY  
Bilgisayar İşletmeni


Üniversiteler Mah. 1600.Cad. No:10 06539 Beştepe/ANKARA  
Telefon: (0312) 298 78 09 Faks: (0312) 266 47 48  
E-Posta: guler.akir@yok.gov.tr Elektronik Ağ: www.yok.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için iribut:  
Güler Emine AKIN  
Uzman

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak teyidi <https://ebys.yok.gov.tr/docuplus/integration/yok/SignCheck.aspx?FileDocID=34960d77-eacb-4d1d-84cb-49242247340d> adresinden yapılabilir.

## EK 4. ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

 <p>TC Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	<b>ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ</b>	<b>Doküman Adı:</b> KADB-F.23-R.00
		<b>Yayın Tarihi:</b> 18.04.2013
		<b>Sayfa No:</b> 1/1
		<b>Onaylayan:</b> Daire Başkanı

Versiyon:03


16.02.2015

- İlgili çalışma dış hekimliği uzmanlık tezidir.
- Araştırma farklı "Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction (Alt-RAMEC)" prosedürlerinin yüz maskesi tedavisindeki etkinliklerini karşılaştırmak amaçlı gerçekleştirilecektir.
- Hastalar yüz maskesi tedavisi öncesi simante edilen RME (Rapid Maxiller Expansion) aparatını günde 2 kez olmak üzere çevirerek vidayı açacak diğer hafta vidayı tersi yönde çevirerek kapatacak. Bu şekilde birinci grup 5 hafta boyunca bu prosedürü uygulayacak. Diğer grup 9 hafta boyunca bu prosedürü izleyecek. Sonrasında yüz maskesi uygulanacak. Hastalar aparatındaki vidayı evlerinde kendi başlarına açıp kapatabilecekler ve bunun herhangi bir sakıncası yoktur.
- Bu uygulamanın da her ortodontik tedavide olduğu gibi kök rezorbsiyonu riski bulunmaktadır ama şu ana kadar bunu kanıtlayacak herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.
- Araştırmaya katılmış gönüllüler gerçekçi bir mazeretleri olmadığı sürece tedavi seanslarına özen gösterecek.
- Gönüllü bütün hakları sabit kalmak üzere istediği zaman çalışma dışında kalma hakkına sahip olacaktır.
- Gönüllü olur formunu imzaladığı andan itibaren izleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoriteleri bilgilerin gizli tutulması kaydıyla gönüllünün tıbbi kayıtlarına doğrudan ulaşma hakkına sahip olacaklardır.
- İlgili mevzuat gereğince gönüllünün kimliğini ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacak, araştırma sonuçları yayınlansa dahi gönüllünün kimliği gizli kalacaktır.
- Araştırma konusuyla ilgili ve gönüllünün araştırmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde gönüllü ve yasal temsilcisi zamanında bilgilendirilecektir.
- Randevu tarihlerine riayet etmeyen, kendisine söylenenleri düzenli olarak uygulamayan, kooperasyon göstermeyen hastalar çalışma kapsamı dışında bırakılacaktır.
- Araştırma tedaviye başladıktan sonra yaklaşık bir yıl kadar sürecektir.
- 40 gönüllünün araştırmaya dâhil edilmesi planlanmaktadır.
- Gönüllünün araştırma hakkında, kendi hakları hakkında veya araştırmacıyla ilgili herhangi bir advers olayı hakkında 0535 436 90 90 (Arş. Gör. M. Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ) numaralı telefondan günün 24 saati bilgi temin edebilir.

Bilgilendirilmiş olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırmayla ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum ve söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllü Velisinin Adı soyadı:  
İmza:

Araştırmacı adı soyadı:  
imza:

  
**Akdeniz Üniversitesi**  
**Diş Hekimliği Fakültesi**  
**Ortodonti Anabilim Dalı**  
**Arş. Gör. Dr. M. Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ**  
**Bp. Tescil No: 34050**

## EK 5. TAAHHÜTNAME

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

Tarih: 29.12.2017

Ad-Soyad: Muhammed Hilmi BÜYÜKGÜLÜŞ

İmza:



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı	MUHAMMED HİLMİ	Uyruğu	T.C
Soyadı	BÜYÜKÇAVUŞ	Tel no	0242 227 44 00 - 2914
Doğum Tarihi	07 / 01 /1991	E-posta	mhbuyukcvs@gmail.com

### Eğitim Bilgileri

	Mezun olduğu kurum	Mezuniyet yılı
Lise	AFYONKARAHİSAR ANADOLU ÖĞRETMEN LİSESİ	2004 - 2008
Lisans/ Yüksek Lisans	SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ	2008 - 2013
Uzmanlık	AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ORTODONTİ ABD	2013 -

### İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
ARŞ. GÖR.	AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ORTODONTİ ABD	2013 -

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İNGİLİZCE	ÜDS – 2012 SONBAHAR	60,0
İNGİLİZCE	YÖKDİL – 2017 İLKBAHAR	70,0

### Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)
AĞIZ İÇİ DİJİTAL TARAYICI VE KONVANSİYONEL YÖNTEMLERLE ELDE EDİLEN DİJİTAL MODELLER ÜZERİNDE YAPILAN ÖLÇÜMLERİN TUTARLILIĞININ KARŞILAŞTIRILMASI	AKDENİZ ÜNİ. BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ BİRİMİ	2014 - 2016

## Yayınlar ve Bildiriler:

### SCI, SSCI, AHCI İndexlerine Giren Dergilerde Yayınlanan Makaleler

- Celikoglu M, **Buyukcavus MH.** Evaluation of the effects of two different Alt-RAMEC procedures: Five weeks versus nine weeks. Australasian Orthodontic Journal. 2017 Nov;33(2):249-257.
- Celikoglu M, **Buyukcavus MH.** Changes in pharyngeal airway dimensions and hyoid bone position after maxillary protraction with different alternate rapid maxillary expansion and construction protocols: A prospective clinical study. Angle Orthod. 2017 Jul;87(4):519-525.

### Uluslararası Kongre / Sempozyumların Bildiri Kitaplarında Yer Alan Yayınlar

- **Buyukcavus MH,** Celikoglu M. Treatment of A Patient with Skeletal Class III Malocclusion using Alt-RAMEC Followed By Facemask: A Case Report, 93rd Congress of the European Orthodontic Society, Montreux, İSVİÇRE, 5-10 Haziran 2017.
- **Buyukcavus MH,** Gungor AY. Orthodontic Treatment of A Late Adolescent Skeletal Class II Deepbite Patient: A Case Report, 93rd Congress of the European Orthodontic Society, Montreux, İSVİÇRE, 5-10 Haziran 2017.
- **Buyukcavus MH,** Celikoglu M. Effects of Face Mask Combined with Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions (Alt-RAMEC) Protocol on Skeletal Class III Malocclusion: Case Report, 2017 AAO Annual Session, San Diego, California, ABD, 21-25 Nisan 2017.
- Celikoglu M, **Buyukcavus MH.** Forced Eruption of Impacted Dilacerated Upper Central Incisor Using Fixed Orthodontic Treatment: Case Report, 2017 AAO Annual Session, San Diego, California, ABD, 21-25 Nisan 2017.
- Çelikoğlu M, **Büyükcauş MH,** Güngör AY. Farklı Alt-RAMEC Protokollerinin Transversal Etkilerinin Karşılaştırılması, XV. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, Antalya, TÜRKİYE, 1-5 Ekim 2016, pp.357-357.
- **Büyükcauş MH,** Kılış D. Geç Karma Dentisyonda Distal Vidalı Hareketli Aparent Maksiller Molar Distalizasyonu: Vaka Raporu", XV. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, Antalya, TÜRKİYE, 1-5 Ekim 2016, pp.119-119.
- **Büyükcauş MH,** Güngör AY, Çelikoğlu M, Çandırılı C. İskeletsel Açık Kapanış ve High Angle Büyüme Paternine Sahip Hastanın Ortognatik Cerrahi ile Tedavisi: Olgu Sunumu, XV. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, Antalya, TÜRKİYE, 1-5 Ekim 2016, pp.116-116.

- **Büyükçavuş MH**, Sarı Z. Sınıf II Bölüm II Maloklüzyona Sahip Hastanın Fonksiyonel Tedavisi Sırasında Horizontal Olarak Gömülü Mandibular II. Molar Dışın Spontan Uprightingi: Vaka Raporu, XV. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, Antalya, TÜRKİYE, 1-5 Ekim 2016, pp.197-197.
- Çelikoğlu M, **Büyükçavuş MH**. Farklı Alt-RAMEC Protokolleri İle Uygulanan Maksiller Protraksiyon Sonrası Faringeal Hava Yolu Boyutları ve Hyoid Kemiği Pozisyonundaki Değişiklikler, XV. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, Antalya, TÜRKİYE, 1-5 Ekim 2016, pp.350-350.
- **Büyükçavuş MH**, Çelikoğlu M. Alternate Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Konstriksiyon (Alt-RAMEC) Protokolüyle Kombine Maksiller Protraksiyon: Bir Olgu Sunumu, XV. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, Antalya, TÜRKİYE, 1-5 Ekim 2016, pp.121-121.
- Celikoglu M, **Buyukcavus MH**. Comparison of the Effects of Two Different Alt-RAMEC Procedures: 5 Weeks versus 9 Weeks, 21st BaSS Congress, Banja Luka, BOSNA HERSEK, 12-15 Mayıs 2016, pp.38-39. **(Sözlü Bildiri)**
- Kalay S, **Büyükçavuş MH**, Şimşek Kaya G, Özarslan MM, Güngör AY. Tek Taraflı Konjenital Maksiller Lateral Keser Eksikliğinin Multidisipliner Tedavisi: Vaka Raporu, 5. Uluslararası TPİD Palandöken Kış Sempozyumu, Erzurum, TÜRKİYE, 18-20 Mart 2016, pp.22-23.
- **Büyükçavuş MH**, Sarı Z. Geç Adölesan İskeletsel Sınıf III Hastada İskeletsel Ankrajla Yüz Maskesi Tedavisi: Vaka Raporu, XIV. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, Eskişehir, TÜRKİYE, 2-4 Kasım 2015, pp.162-162.