



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

**FARKLI İSKELETSEL ANKRAJLA TEDAVİ EDİLMİŞ  
SINIF III HASTALARIN TEDAVİ SONUÇLARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

Uğur İLTAR

**DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Elçin ESENLİK**

**2018- ANTALYA**

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

**FARKLI İSKELETSEL ANKRAJLA TEDAVİ EDİLMİŞ  
SINIF III HASTALARIN TEDAVİ SONUÇLARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

UĞur İLTAR

**DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**DoÇ. Dr. ElĐin ESENLIK**

**2018-ANTALYA**

## ONAY SAYFASI

Uğur ILTAR tarafından sunulan bu çalışma jürimiz tarafından **oy birliği/oy çokluğu** ile Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir. **17/01/2018**

İmza

Üye : Doç. Dr. Elçin ESENLİK

(Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD)

Üye : Doç. Dr. Aslıhan UZEL

(Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Esra BOLAT

(Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD)

Üye : Prof. Dr. Kürşat ER

(Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti AD)

Üye : Doç. Dr. Ulviye Şebnem BÜYÜKKAPLAN

(Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD)

Bu tez, **23**./**01**./**2018** tarih ve **5**./**12** sayılı Yönetim Kurulu kararıyla belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kürşat ER  
Dekan V

**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

**Uğur İLTAR**

İmza

Tez Danışmanı

**Doç. Dr. Elçin ESENLİK**

İmza

## TEŐEKKÜR SAYFASI

Uzmanlık tezimin hazırlanması esnasında çalıőmalarına bilgi ve deneyimleriyle yön veren değerli danışman hocam Doç. Dr. Elçin Esenlik'e,

Eğitimim boyunca emeiği bulunan Yrd. Doç. Dr. Esra Bolat'a,

Bu tez çalışmasının istatiksels değerlendirmesini yapan Biyoistatistik uzmanı Dr. Deniz zel Erkan'a,

Uzmanlık eğitimim sırasında iyi ve kötü günlerimi benle paylaőan tüm asistan arkadaşlarıma ve ortodonti bölüm çalıőanlarına,

Hayatım boyunca maddi ve manevi her konuda beni destekleyen, bugünlere gelmemi sağlayan aileme

Sonsuz teőekkürler...



## ÖZET

### Farklı İskeletsel Ankrajla Tedavi Edilmiş Sınıf III Hastaların Tedavi Sonuçlarının Karşılaştırılması

**Amaç:** Bu retrospektif çalışmanın amacı farklı yöntemlerle maksiller protraksiyon uygulanmış Sınıf III anomalili bireylerin, büyüme gelişim dönemine ve tedavi yöntemlerine göre iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokudaki değişimlerini karşılaştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamız maksiller retrognatizi bulunan iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip toplamda 102 bireyden oluşmaktadır. İskeletsel ankraj grubu 43, Yüz maskesi grubu 40 ve Alt-RAMEC grubu 19 birey içermektedir. Alt-RAMEC grubu bireylere 9 haftalık Alt-RAMEC prosedürü sonrası maksiller protraksiyon uygulanmıştır. Protraksiyon amacıyla İA ve Alt-RAMEC grubu bireylerde, maksillada ikinci premolar dişler ile birinci molar dişler arasında uygulanan mini vidadan, mandibulada lateral ve kanin diş kökleri arasında yerleştirilen mini plaklar arasında 225 gram kuvvetle intermaksiller elastikler uygulanmıştır. YM grubunda, Petit tipi yüz maskesi ile her bir taraf için 400-450 gram kuvvet uygulanmıştır. Bu üç grubun tedavi etkinlikleri prepeak ve postpeak gelişim dönemlerine göre değerlendirilmiştir. Ayrıca İA prepeak dönemde protraksiyon uygulanan 13 birey ( $2,76\pm 0,76$  yıl) ile postpeak dönemde protraksiyon uygulanan 16 bireyin ( $3,02\pm 0,50$  yıl) uzun dönem sonuçları sabit ortodontik tedavi sonrası değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Maksiller protraksiyon miktarı prepeak ve postpeak dönemde tedavi grupları arasında benzerdir. Ayrıca gelişim dönemine göre karşılaştırmada prepeak dönemde protraksiyon miktarı daha fazla bulunsa da dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. Tedavi grupları arasında belirgin fark alt keser konumlarında gözlemlendi. YM grubunda alt keser retrüzyonu, İA ve Alt-RAMEC gruplarında alt keser protrüzyonun meydana geldiği gözlemlendi. Üst keser protrüzyonu YM grubunda daha fazla gözlemlendi, ancak gruplar arasında istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. YM grubunda üst molar dişlerin ekstrüzyonu ve mesializasyonu diğer gruplara göre daha fazla bulundu. İA grubunda maksillanın sagittal yöndeki konumu sabit ortodontik tedavi sonrasında stabil bulunsa da mandibular büyüme nedeniyle maksillomandibular ilişki olumsuz etkilenmiştir.

**Sonuç:** Üç farklı yöntemde de başarılı bir şekilde maksiller protraksiyon sağlanmış ve maksillo-mandibular ilişkiler düzeltilmiştir. Postpeak dönemde de Sınıf III hastalarda başarılı bir şekilde maksiller protraksiyon elde edilmiştir. İA ve Alt-RAMEC gruplarında fasiyal açı dışında benzer etkiler gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Maksiller protraksiyon, İskeletsel ankraj, Alt-RAMEC

## ABSTRACT

### Comparison of the Treatment Results of Class III Patients Treated With Different Skeletal Anchorage Methods

**Aim:** The aim of this retrospective study was to compare changes in skeletal, dentoalveolar, and soft tissues according to the growth and developmental stages and treatment methods of Class III anomalies in which maxillary protraction was applied by different methods.

**Material and Methods:** Our study consisted of a total of 102 individuals with skeletal Class III anomalies with maxillary retrognathia. Skeletal anchorage group 43, facemask group 40 and Alt-RAMEC group 19 individuals. Alt-RAMEC group subjects were applied to maxillary protraction after 9-weeks Alt-RAMEC procedure. Intermaxillary elastics were applied to the SA and Alt-RAMEC groups for maxillary protraction between the miniscrews applied between the second premolar teeth and the first molar teeth in maxilla and miniplates placed between the lateral and canine tooth roots in the mandible. In the FM group, a Petit type face mask and a protraction force of 400-450 g per side were applied. Treatment effects of these three groups were evaluated according to prepeak and postpeak development periods. In addition, long-term outcomes of 13 subjects ( $2,76 \pm 0,76$  years) who were subjected to protraction in the prepeak period of SA group and 16 subjects ( $3,02 \pm 0,50$  years) who were applied in the postpeak period were evaluated after fixed orthodontic treatment.

**Results:** The amount of maxillary protraction was similar between the treatment groups in prepeak and postpeak period. In addition, although the amount of protraction was higher in the prepeak period than in the development period, there was no statistically significant difference between the periods. Significant differences between the treatment groups were observed in the position of lower incisors. The retrusion of lower incisors were seen in the FM group, and protrusion of lower incisors occurred in SA and Alt-RAMEC groups. The protrusion of upper incisors were observed more in the FM group but statistically similar between the groups. Extrusion and mesialization of the upper molar teeth were found to be more frequent in the FM group than in the other groups. Although the position of the maxilla in the sagittal direction was stabilized after the fixed orthodontic treatment of the IA group, maxillomandibular relation was adversely affected due to mandibular growth.

**Conclusion:** In three different methods, maxillary protraction was successfully achieved and maxillo-mandibular relationships were corrected. In the postpeak period, maxillary protraction was successfully obtained in Class III patients. Similar effects were observed in the IA and Alt-RAMEC groups except for the facial angle.

**Key words:** Maxillary protraction, Skeletal anchorage, Alt-RAMEC

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLOLAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>1.GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2.GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Sınıf III Maloklüzyon.....	3
2.2. Epidemiyoloji.....	3
2.3. Etiyoloji.....	4
2.4. Morfolojik Özellikler.....	4
2.5. Tedaviye Başlama Zamanı.....	7
2.6. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi.....	10
2.6.1. Büyüme-Gelişim Yönlendirilerek Yapılan Tedaviler.....	10
• Mandibular İleriliğe Bağlı Sınıf III Anomalilerin Tedavisi.....	11
• Maksiller Geriliğe Bağlı Sınıf III Anomalilerin Tedavisi.....	11
➤ Fonksiyonel Apareyler.....	11
➤ Yüz Maskesi İle Maksillanın Protraksiyonu.....	11
2.7. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Protraksiyona Etkisi.....	15
2.8. Maksiller Protraksiyonda Alt-RAMEC Uygulamaları.....	16
2.9. İskeletsel Ankraj ile Maksillanın Protraksiyonu.....	18
2.9.1. Ağız Dışı Uygulamalar.....	18
2.9.2. Ağız İçi Uygulamalar.....	20
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>25</b>
3.1. Yöntem.....	27
3.2. Sefalometrik Değerlendirme.....	31
3.2.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar.....	32



3.2.2. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Düzlemler.....	34
➤ Horizontal Düzlemler.....	34
➤ Vertikal Düzlemler.....	35
3.2.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler .....	36
➤ Maksillo-Mandibular Ölçümler.....	37
➤ Düzlemler Arasındaki Ölçümler.....	38
➤ Yüz Yüksekliği Ölçümleri .....	39
➤ Dentoalveolar Ölçümler .....	40
➤ Yumuşak Doku Ölçümleri .....	42
3.2.4. Referans Düzlemine Sefalometrik Noktaların Uzaklıkları .....	43
➤ Maksiller Keser ve Molar Dişlerin Maksiller Referans Düzlemine Olan Uzaklıkları .....	45
➤ Mandibular Keser ve Molar Dişlerin Referans Düzlemine Olan Uzaklıkları .....	46
3.3. İstatistiksel Değerlendirme.....	47
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>48</b>
4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi .....	48
4.2. Grupların Cinsiyet Dağılımı, Başlangıç Yaşları ve Tedavi Sürelerinin Değerlendirilmesi .....	49
4.3. Tedavi Gruplarının Başlangıç Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	52
4.4. Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler ve Bu Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırması .....	58
4.4.1. Prepeak Dönemdeki Bireylerde Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	58
4.4.2. Prepeak Dönemdeki Bireylerde Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırması .....	61
4.4.3. Postpeak Dönemdeki Bireylerde Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	73
4.4.4. Postpeak Dönemdeki Bireylerde Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırması .....	75

4.4.5. İA, YM ve Alt-RAMEC Gruplarında Tedaviyle Meydana Gelen Değişimlerin Gelişim Dönemlerine Göre Karşılaştırması .....	76
4.5. İA grubunda Sabit Ortodontik Tedavi Sonrası Lateral Sefalometrik Film Ölçümleri ile Protraksiyon Sonrası Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Gelişim Dönemlerine Göre Karşılaştırması .....	81
<b>5.TARTIŞMA .....</b>	<b>85</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>117</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>119</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>132</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>134</b>



## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>Alt-RAMEC</b>	: Alternate rapid maxillary expansion and constrictions
<b>ark</b>	: Arkadaşları
<b>BAMP</b>	: Bone anchored maxillary protraction
<b>gr</b>	: Gram
<b>HMG</b>	: Hızlı maksiller genişletme
<b>İA</b>	: İskeletsel ankraj
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>NS</b>	: Non-Significant
<b>ort</b>	: Ortalama
<b>p</b>	: Anlamlılık değeri
<b>RME</b>	: Rapid Maxillary Expansion
<b>Sd</b>	: Standart deviyasyon
<b>T<sub>0</sub></b>	: Tedavi başlangıcı
<b>T<sub>1</sub></b>	: Ara safha
<b>T<sub>2</sub></b>	: Tedavi sonu
<b>YM</b>	: Yüz maskesi
<b>(°)</b>	: Derece
<b>%</b>	: Yüzde oranı
<b>&lt;</b>	: Küçüktür
<b>&gt;</b>	: Büyüktür

## ŞEKİLLER

Şekil 3.1. Büyüme dönemine göre tedavi gruplarının alt gruplara ayrılması .....	26
Şekil 3.2. Tedavi gruplarında hastaların dağılım diyagramı. Çift yönlü yatay oklar gruplar arası karşılaştırmaları, çift yönlü dikey oklar gelişim dönemleri arası karşılaştırmaları göstermektedir.....	27
Şekil 3.3. Oklüzyonu kapalı hareketli aparey .....	28
Şekil 3.4. Örnek vakaya mini plak yerleştirildikten sonraki görüntüsü.....	28
Şekil 3.5. Maksillada kullanılan buton başlı mini implant .....	29
Şekil 3.6. Mini plak ve mini vida arasına Sınıf III elastik uygulaması.....	29
Şekil 3.7. Yüz maskesinin cephe ve profil görüntüsü.....	30
Şekil 3.8. Maksiller genişletme apareyi .....	30
Şekil 3.9. Vertikal ve horizontal referans düzlemlerinin çizimi ve program üzerinde mesafelerin ölçümü .....	32
Şekil 3.10. Vertikal ve horizontal referans düzlemine göre sefalometrik noktaların uzaklık ölçümü .....	32
Şekil 3.11. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan sefalometrik noktalar .....	34
Şekil 3.12. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan horizontal düzlemler .....	35
Şekil 3.13. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan vertikal düzlemler .	36
Şekil 3.14. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler.....	36
Şekil 3.15. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan mandibuler iskeletsel ölçümler.....	37
Şekil 3.16 Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümler.....	38
Şekil 3.17. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan düzlemler arası ölçümler.....	39
Şekil 3.18. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri .....	40
Şekil 3.19. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveolar ölçümler .....	41

<b>Şekil 3.20.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveolar ölçümler (devam) .....	42
<b>Şekil 3.21.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yumuşak doku ölçümleri .....	43
<b>Şekil 3.22.</b> Vertikal referans düzlemine sefalometrik noktaların uzaklıkları .....	44
<b>Şekil 3.23.</b> Horizontal referans düzlemine anatomik noktaların uzaklıkları .....	44
<b>Şekil 3.24.</b> Maksiller dişlerin vertikal ve horizontal düzleme olan uzaklıkları .....	46
<b>Şekil 3.25.</b> Mandibular dişlerin mandibular vertikal ve horizontal referans düzlemine olan uzaklıkları.....	47
<b>Şekil 3.26.</b> Prepeak dönemde gruplarda meydana gelen overjet değişimine katkı oranları.....	110
<b>Şekil 3.27.</b> Postpeak dönemde gruplarda meydana gelen overjet değişimine katkı oranları.....	111

## TABLULAR

<b>Tablo 4.1.</b> Metot hatasının değerlendirilmesi.....	48
<b>Tablo 4.2.</b> Prepeak ve postpeak dönemde bireylerin cinsiyete göre gruplardaki dağılımı .....	49
<b>Tablo 4.3.</b> Tedavi gruplarında gelişim dönemine göre cinsiyet dağılımı.....	50
<b>Tablo 4.4.</b> Gruplar arası başlangıç yaşlarının karşılaştırması.....	50
<b>Tablo 4.5.</b> Gelişim dönemine göre başlangıç yaşlarının karşılaştırması .....	51
<b>Tablo 4.6.</b> Gruplar arası tedavi sürelerinin değerlendirilmesi (yıl) .....	51
<b>Tablo 4.7.</b> Gelişim dönemine göre tedavi sürelerinin değerlendirilmesi (yıl) .....	52
<b>Tablo 4.8.</b> Maksiller, mandibular, maksillo-mandibular parametrelerin ve düzlemler arası açılarının tedavi başlangıcındaki lateral sefalometrik film ölçümlerinin prepeak dönemde gruplar arası karşılaştırması.....	54
<b>Tablo 4.9.</b> Yüz yüksekliği, dentoalveolar ve yumuşak dokuyla ilgili parametrelerin tedavi başlangıcındaki lateral sefalometrik film ölçümlerinin prepeak dönemde gruplar arası karşılaştırması.....	55
<b>Tablo 4.10.</b> Maksiller, mandibular ve maksillo-mandibular parametrelerin tedavi başlangıcındaki lateral sefalometrik film ölçümlerinin postpeak dönemde gruplar arası karşılaştırması .....	56
<b>Tablo 4.11.</b> Düzlemler arası açı, yüz yüksekliği, dentoalveolar ve yumuşak doku ile ilgili parametrelerin tedavi başlangıcındaki lateral sefalometrik film ölçümlerinin postpeak dönemde gruplar arası karşılaştırması .....	57
<b>Tablo 4.12.</b> Prepeak dönemde maksiller iskeletsel parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması .....	63
<b>Tablo 4.13.</b> Prepeak dönemde mandibular ve maksillo-mandibular iskeletsel parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması .....	64
<b>Tablo 4.14.</b> Prepeak dönemde yüz yüksekliği ve düzlemler arası parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması .....	65
<b>Tablo 4.15.</b> Prepeak dönemde dentoalveolar parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması .....	66
<b>Tablo 4.16.</b> Prepeak dönemde yumuşak doku ile ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması .....	67

<b>Tablo 4.17.</b> Postpeak dönemde maksiller iskeletsel ölçümlerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması .....	68
<b>Tablo 4.18.</b> Postpeak dönemde mandibular ve maksillo-mandibular iskeletsel ölçümlerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması .....	69
<b>Tablo 4.19.</b> Postpeak dönemde düzlemler arası açısız parametrelerle ve yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması .....	70
<b>Tablo 4.20.</b> Postpeak dönemde dentoalveolar parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması .....	71
<b>Tablo 4.21.</b> Postpeak dönemde yumuşak dokuyla ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması	72
<b>Tablo 4.22.</b> Maksiller, mandibular, maksillo-mandibular ve yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan değişikliklerin gelişim dönemlerine göre karşılaştırılması .....	79
<b>Tablo 4.23.</b> Yüz yüksekliği, dentoalveolar ve yumuşak doku ile ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan değişikliklerin gelişim dönemlerine göre karşılaştırması .....	80
<b>Tablo 4.24.</b> İA prepeak ve postpeak gruplarının sabit ortodontik tedavi sonrası sefalometrik film ölçüm değerleri ( $T_2$ ) ile protraksiyon sonrası sefalometrik film ölçüm değerleri ( $T_1$ ) farkının gelişim dönemine göre karşılaştırılması .....	83
<b>Tablo 4.24. (devamı)</b> İA prepeak ve postpeak gruplarının sabit ortodontik tedavi sonrası sefalometrik film ölçüm değerleri ( $T_2$ ) ile protraksiyon sonrası sefalometrik film ölçüm değerleri ( $T_1$ ) farkının gelişim dönemine göre karşılaştırılması.....	84

## 1.GİRİŞ

Sınıf III maloklüzyon, maksilla ve mandibulanın sagittal yön ilişkisindeki uyumsuzluktan kaynaklanan ortodontik problemlerden biridir. Bu maloklüzyona sahip hastalar ortodontik tedavi gören hastalar arasında nispeten daha az bir orana sahip olsa da tedavisi zor olan bir maloklüzyondur. Sınıf III maloklüzyonların görülme sıklığı toplumlar arasında farklılık göstermektedir. Türk toplumuna bakıldığında yapılan çalışmalarda, Sınıf III maloklüzyon insidansı ortodontik hasta popülasyonunun %10-12'sini oluşturmaktadır.<sup>(1,2)</sup>

Ortodonti tarihinin ilk zamanlarında Sınıf III maloklüzyonun yalnızca mandibulanın aşırı büyümesi nedeniyle oluştuğu düşünülmekteydi. Röntgen tekniklerinin gelişimi ve ortodonti alanında kullanımıyla birlikte teşhis konusunda önemli gelişmeler yaşanmıştır. Maksillar retrognatinin Sınıf III maloklüzyonun oluşumunda önemli bir etken olduğu bildirilmiştir.<sup>(3)</sup> Literatürde morfolojik değişkenlik üzerine yapılan çalışmalarda Sanborn saf maksiller retrüzyon kaynaklı Sınıf III maloklüzyonun %33, Dietrich %37,5 oranında, Jacobson ise %26 oranında görüldüğünü bildirmişlerdir.<sup>(4-7)</sup>

Maksillanın gelişim yetersizliğine bağlı olarak görülen Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde maksiller protraksiyon, tedavinin temelini oluşturmaktadır.<sup>(8)</sup> Bu amaçla yüz maskesi (YM) uygulaması geçmişten günümüze uygulanan popüler bir yöntemdir.<sup>(9)</sup> YM kullanımıyla başarılı sonuçlar elde edilse de diş destekli olması, estetik ve konforlu olmaması, hasta kooperasyonuna bağlı olması ve dik yön boyutlarında artışa ve dentoalveoler yan etkilere neden olması araştırmacıları farklı uygulamalara yöneltmiştir. Bu amaçla, kemik destekli uygulamaların ortodonti literatürüne girmesi ile birlikte Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde alternatif bir tedavi seçeneği olmuştur.<sup>(10-15)</sup>

İskeletsel kökenli Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde kemik destekli intermaksiller elastik, ağız içi uygulama olarak De Clerck<sup>(12)</sup> tarafından ortodonti literatürüne kazandırılmıştır. Ağız dışı uygulamaların hasta kooperasyonu gerektirmesi, vertikal boyutta artış ve estetik kaygılar içermesi bu yöntemin daha popüler olmasını sağlamıştır.<sup>(12,16,17)</sup> Ancak De Clerck yönteminde cerrahi girişimlerin fazla olması araştırmacıları daha az invaziv yöntemlere yöneltmiştir. Farklı yöntemler ile iskeletsel ankraj yöntemleri uygulanmış ve başarılı sonuçlar rapor edilmiştir.<sup>(13,18-20)</sup>



Bu alışmalarda, De Clerck yönteminden farklı olarak st çene genişletme apareylerinden veya st çeneye uygulanan mini vidalardan destek alınarak maksiller protraksiyon sağlanmıştır.

İskeletsel ankraj etkinliğinden yararlanarak invaziv cerrahi girişimlerin azaltılması amacıyla st çenede mini vidanın tercih edildiği ağız içi intermaksiller elastik uygulamaları literatürde az sayıda bulunmaktadır.<sup>(13,19)</sup> Bu yöntemlerin etkinliklerinin geleneksel YM uygulaması ile karşılaştırılması az sayıda olup, ağız içi iskeletsel ankraj uygulamalarının tedavi etkinlikleri bireylerin gelişim dönemlerine göre daha önce değerlendirilmemiştir.

Retrospektif olarak yaptığımız bu çalışmada, Alt-RAMEC uygulanmış ve uygulanmamış iki farklı iskeletsel ankraj yöntemiyle tedavi edilmiş hasta gruplarıyla, YM ile tedavi edilmiş hasta grubunun tedavi sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca, büyüme gelişim dönemlerine göre de tedavi etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. Sınıf III Maloklüzyon

İskeletsel Sınıf III maloklüzyon, kraniyal kaide veya maksillaya göre mandibulanın ileri konumda olmasıyla tanımlanan iskeletsel yüz deformitesidir.<sup>(21)</sup> Negatif overjet nedeniyle hastalar tarafından kolay farkedilebilen tedavisi zor bir anomalidir.<sup>(22)</sup>

### 2.2. Epidemiyoloji

Sınıf III maloklüzyona sahip bireyler toplumda az görülmekle birlikte birçok araştırmacı tarafından görülme sıklıkları rapor edilmiştir. Silva<sup>(23)</sup>, 507 Latin adolesan üzerinde yaptığı çalışmada Sınıf III maloklüzyon görülme olasılığını %9,1 olarak belirlemiş ve etnik gruplar arasında daha önce yapılan araştırmalar ile kıyaslama yapmıştır. Horowitz'in beyaz ırkta yapmış olduğu çalışma sonucunda Sınıf III maloklüzyonun %5,5 oranında görüldüğünü belirtmiştir.<sup>(23)</sup>

Massler ve Frankel<sup>(24)</sup> 14-18 yaş arası 2758 bireyde %9,4, Huber ve Reynolds<sup>(25)</sup> ise Sınıf III maloklüzyon görülme sıklığını %12,2 olarak bildirmiştir. Ast ve ark.<sup>(26)</sup> 1413 bireyde yaptıkları çalışmada %1,6 oranında Sınıf III maloklüzyonu tespit etmişlerdir.<sup>(26)</sup> Litton ve ark.<sup>(27)</sup> yaptıkları çalışmada bu oranı %4 olarak bulmuşlardır.

Lew ve ark.<sup>(28)</sup> farklı etnik gruplar arasında maloklüzyonun görülme sıklıklarını incelemişler ve Sınıf III maloklüzyonun Amerika Avrupa ve Asyalı bireyler arasında Asyalı bireylerde daha sık olduğunu gözlemlemişlerdir. Çinli bireylerde bu oran %12,6 oranındadır.

Leonard ve Altemus 12-16 yaş arası 3289 siyahi bireylerde %4,99, Emrich ve ark. 12-14 yaş arası siyahlarda %2,4, 10.133 bireyden oluşan 6-8 yaş arası beyaz ırk çocuklarında %1 oranında bildirmişlerdir.<sup>(29)</sup>

Sarı ve ark.<sup>(1)</sup> ortodontik maloklüzyona sahip 1602 birey üzerinde yaptıkları çalışmada Sınıf III olguların görülme olasılıklarını %10,24 olarak bildirmişlerdir. Konya bölgesi 6-19 yaş arası 965 birey üzerinde yapılan bir çalışmada Sınıf III maloklüzyon görülme sıklığı %3,5 olarak bulunmuştur.<sup>(30)</sup> Sayın ve Turkkahraman<sup>(2)</sup> 1356 birey üzerinde yaptıkları çalışmada Sınıf III ilişki ve negatif overjete sahip hastaların %12 oranında olduklarını bildirmiştir.

### 2.3. Etiyoloji

Sınıf III maloklüzyonun etiyojisi multifaktöriyel olmakla birlikte gelişimindeki en büyük etkenin genetik olduğu belirtilmiştir. Habsburg ailesi buna güzel bir örnektir. 1377-1700 yılları arasında 9 jenerasyon boyunca aileye mensup 40 bireyden 33'ünde Sınıf III maloklüzyon bulguları gözlenmiştir.<sup>(31)</sup>

Litton ve ark.<sup>(27)</sup> Sınıf III maloklüzyonda genetiğin etkisini araştırdıkları çalışmalarında 51 aileyi incelemişlerdir. Kardeşler arasındaki benzerliğe dayanarak Sınıf III maloklüzyonun genetik geçişinin güçlü bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çalışma ile cinsiyetler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Genetik geçişin otozomal dominant veya resesif geçişi çalışma ile kanıtlanamamıştır.

Bazı alışkanlıklar ve çevresel faktörlerin Sınıf III maloklüzyon gelişiminde önemli bir role sahip olduğu belirtilmiştir. Bunlar;

- Hipertrofik tonsiller, nazal septum deviasyonu, kronik burun iltihabı, sinüzit gibi solunum yollarında meydana gelen problemler
- Kafa ve yüz kemiklerinin gelişimini etkileyen patolojik nedenler ve sendromlar (akondroplazi, crouzon sendromu, binder sendromu)
- Dudak-damak yarıkları gibi konjenital anomaliler ve bu gibi nedenlerden dolayı erken uygulanan cerrahi operasyonlar
- Üst çenede görülen diş eksiklerine bağlı maksillanın boyut olarak küçük kalması
- Dilin pozisyonu, yumuşak dokuların etkisi
- Mandibulanın protrüziv konum alışkanlıkları, taklitçilik
- Prematür temaslar nedeniyle alt çenenin zorunlu olarak önde konumlanması
- Akromegali gibi hormonal bozukluklar, postür, travma gibi faktörlerdir.<sup>(31,32)</sup>

### 2.4. Morfolojik Özellikler

Sınıf III maloklüzyon, ortodonti tarihinin ilk zamanlarında mandibular ilerilikle eş anlamlı gibi düşünülüyorken zamanla uzak röntgen tekniklerinin bulunması ve ortodontide kullanılmaya başlanmasıyla birlikte teşhis konusunda önemli aşamalar

kaydedilmiştir. Sınıf III anomalilerin alt çeneden kaynaklandığı gibi üst çeneden ve her ikisi kaynaklı olabileceği de ortaya konulmuştur.<sup>(3,7)</sup>

Literatürde morfolojik değişkenlik üzerine yapılan çalışmalarda farklı oranlar bildirilmiştir. Sanborn, saf maksiller retrüzyon kaynaklı Sınıf III maloklüzyonun %33, Dietrich %37,5, Jacobson ise %26 oranında bulmuştur.<sup>(4-7)</sup>

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonun Jacobson ve ark.<sup>(6)</sup> bir veya daha fazla komponentin etkisiyle oluşabileceğini ve bu komponentleri de 5 tipte tanımlamıştır:

1. Maksillaya göre mandibula boyutsal olarak büyük olabilir.
2. Mandibulaya göre maksilla boyutsal olarak küçük olabilir.
3. Mandibulaya göre maksilla sagittal yönde daha geride konumlanmış olabilir.
4. Maksillaya göre mandibula sagittal yönde daha önde konumlanmış olabilir.
5. Kraniyuma göre mandibula anterior yönde rotasyon gösterebilir ve sonuç olarak prognatik bir mandibula ile alt anterior dik yön boyutu azalmış olabilir.

Japon ve Amerikalı bireyler arasında yapılan değerlendirme ile Japon bireylerde maksiller geriliğe bağlı Sınıf III maloklüzyon görülme olasılığı daha fazla bulunmuştur. Ayrıca Japon bireylerde posterior kranyal kaide ve alt yüz dik yön mesafesi daha fazla, fasial derinlik ve anterior kranyal kaide uzunluğu daha az bulunmuştur. Maksiller gelişimin yetersizliği sebebiyle oklüzyonun dengelenmesi amaçlı mandibulanın posterior rotasyonu gözlenmiştir.<sup>(33)</sup>

Ellis ve McNamara<sup>(34)</sup>, 17 yaş ve üstü bireylerde Sınıf III maloklüzyonun karakteristik özelliklerini araştırmışlar maksiller geriliğe bağlı Sınıf III ün %19,5 dolaylarında, mandibular ilerilik ile kombine görülme oranını %30,1, yalnız mandibular ilerilikle karakterize Sınıf III olguların %19,1 oranında olduklarını bildirmişlerdir.

Sagittal yönde iskeletsel anomalilerin değerlendirildiği, 107 Hırvat birey üzerinde yapılan bir çalışmada maksiller geriliğe sahip mandibular gelişimi normal olan Sınıf III birey oranını %19,6, normal maksilla ve mandibular prognatizmle ilişkili Sınıf III birey oranını %43 gibi büyük bir oranda bulmuşlardır. Etnik kökenin farklı prevelanslara sebep olduğunu ayrıca iskeletsel uyumsuzluğun altta yatan nedenlerinin etnik kökene göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Hırvat bireylerde mandibular

prognatinin yüksek oranda görülmesini soylarının ‘’ Habsburg çenesi ‘’ olarak tanım kazanmış Habsburg hanedanlığına dayanmasından kaynaklandığını bildirmektedir.<sup>(35)</sup>

Maksiller geriliğe bağlı Sınıf III vakalarda vertikal yüz büyümesinin arttığını bunun overjet eliminasyonu için bir kompanzasyon mekanizması olduğunu bildirmişlerdir. Kompanzasyon sebebiyle mandibula ve oklüzal düzlem posterior yönde rotasyon göstermektedir. Mandibular ilerilik gözlenen vakalarda ise bu durumun aksine horizontal büyüme paterni daha belirgindir. Bu durumun eliminasyonu, negatif overjetin azaltılması amacıyla üst keser dişlerde protrüzyon alt keser dişlerde retroklinasyon gözlenmektedir. Bu doğal mekanizma dentoalveolar kompanzasyon olarak tanımlanmaktadır.<sup>(35)</sup>

Guyer<sup>(7)</sup>, Sınıf III ve Sınıf I maloklüzyonları karşılaştırdığı bir çalışmasında sınıf III maloklüzyona sahip hastaların genel özelliklerini şu şekilde sıralamıştır:

- Kraniyal base: Posterior kranyal base (S-Ba) normal bireylere göre daha uzun,
- Maksiller ilişki: Efektif maksiller uzunluk (Co-A) kısa,
- Mandibular ilişki: Efektif mandibular uzunluk (Co-Gn) 3-6 mm kadar daha uzun ve mandibula prognatik, gonyal açı geniş, mandibular düzlem açısı diktir.
- İntermaksiller ilişki: ANB açısı negatif,
- Vertikal fasiyal ilişki: Alt ön yüz yüksekliği artmış,
- Dentoalveolar ilişki: Üst keserler protrüziv, alt keserler retroklinedir.

İrie<sup>(36)</sup>, iskeletsel Sınıf III vakalarda anterior çapraz kapanış ile maksiller keserlerin labiale tippingi ve mandibular keserlerin linguale doğru artmış eğimlerini Sınıf III maloklüzyonun karakteristik özellikleri olarak bildirmiştir.

Miks dentisyonda iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerle Sınıf I normal oklüzyona sahip bireylerin karşılaştırıldığı bir çalışmada SNB, Co-Gn değerlerinin yüksek, ANB, Witts, Co-A ve S-Ar değerlerinin azalmış, maksiller keserlerin protrüze ve profilin daha konkav olduğunu belirtmişlerdir.<sup>(37)</sup>

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonun süt dişlenme döneminde kraniyofasiyal özelliklerinin belirgin olup olmadığını tespit etmek amacıyla 4-6 yaş arası 69 bireyde yapılan çalışmada kraniyal kaide ve mandibular uzunluklar arası önemli farkların olduğu bildirilmiştir. Sınıf III maloklüzyonda ön kafa kaidesi düzlemi kısa, arka kafa

kaidesi düzleminin uzun olduğu, ramus uzunluğunun (Ar-Go) ve korpus uzunluğunun (Go-Me) Sınıf I bireylere göre daha uzun olduğu tespit edilmiştir.<sup>(38)</sup>

Klinik olarak ise Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde konkav profil, retrüziv nazomaksiller alan ve yüzün alt bölümünde ilerilik mevcuttur. Alt dudak protrüziv, üst dudak retrüziv, üst dental ark daralmış ve tersine overjet belirginleşmiştir.<sup>(33,39)</sup>

## **2.5. Tedaviye Başlama Zamanı**

Belirli bir maloklüzyonun tedavisinde, onu oluşturan iskeletsel ve dişsel bileşenlerinin doğru teşhisi, uygun tedavi yaklaşımı ve tedaviye başlama zamanı son derece önemlidir. Sınıf III maloklüzyonların tedaviye başlama zamanı da ortodontistler arasında tartışma konusu olmuştur.

McNamara, ortopedik kuvvetin uygulanmasını erken karışık dişlenme döneminde önerirken, Hickham 8 yaşından önce kuvvet uygulandığı takdirde optimal ortopedik sonuçların elde edilebileceğini söylemiştir.<sup>(40,41)</sup> Kim ve ark.<sup>(42)</sup> meta analiz çalışmalarında 10 yaş öncesi protraksiyon uygulamalarında daha fazla etki elde edildiğini bildirmişlerdir. Proffit, yüz maskesi ile maksiller protraksiyonun daimi birinci molar ve keser dişler sürene kadar ertelenmesi gerektiğini, Takada ise diğerlerinin aksine pubertal dönemde de uygulanan chincap ve maksiller protraksiyon uygulamalarının etkili olduğunu belirtmektedir.<sup>(43-45)</sup>

Saadia ve Torres<sup>(46)</sup>, 3-6, 6-9, 9-12 yaş arasındaki bireylere ekspansiyonla birlikte maksiller protraksiyon tedavisi uygulamıştır. Çalışma sonucunda sagittal yönde tedaviye en iyi cevabın 3-9 yaş arası gruplarda alındığını, 9-12 yaş arası grupta gelişimin daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Ngan<sup>(47)</sup>, maksiller protraksiyonun erken dönemde uygulanması gerektiğini savunmaktadır. Turpin, Sınıf III maloklüzyonun tedavisine rehberlik etmesi amacıyla maloklüzyonun karakteristik özelliklerini pozitif ve negatif kriterler olarak ayırmıştır. Bir vakada pozitif kriterlerin daha fazla olması tedavinin erken dönemde yapılabileceğini, negatif kriterlerin ağır basması halinde ise kondiler gelişim tamamlanıncaya kadar tedavinin beklenmesi gerektiğini ve ortognatik cerrahi uygulamasını savunmuştur.<sup>(48)</sup> Kriterleri ise;

## Pozitif faktörler

Konverjent yüz tipi  
Fonksiyonelliğin olması  
Simetrik kondiler büyüme  
Büyüme ve gelişimin devam etmesi  
Orta dereceli iskeletsel uyumsuzluk  
(ANB>-2°)  
İyi kooperasyon  
İyi bir fasiyal estetik

## Negatif faktörler

Diverjent yüz tipi  
Fonksiyonelliğin bulunmaması  
Asimetrik kondiler büyüme  
Büyüme ve gelişimin tamamlanması  
Ciddi iskeletsel uyumsuzluk  
(ANB<-2°)  
Kötü kooperasyon  
Kötü fasiyal estetik

Joondeph<sup>(49)</sup> erken dönem tedavi uygulamalarının amacını:

- 1-İskeletsel uyumsuzluğun azaltılması
- 2-Mümkün olduğu kadar üst çene ilerletmesinin sağlanması
- 3- İyi bir oklüzal ilişki elde edilmesi
- 4-Fasiyal estetiğin geliştirilmesi
- 5-Cerrahi tedavinin sınırlarını azaltmak veya faz 2 tedavisini basitleştirmek olarak belirtmiştir.

Genç yetişkin ve adolesan dönemdeki kız hastalarda yapılan maksiller protraksiyon tedavisi sonrası, adolesan dönemdeki bireylerde genç yetişkinlere göre önemli düzeyde istatistiksel gelişimler elde edilmiştir. Özellikle maksiller ilerleme miktarı büyüme gelişimin devam ettiği adolesan bireylerde daha fazla olmuştur.<sup>(50)</sup>

Kajiyama<sup>(51)</sup>, süt ve erken karışık dişlenme döneminde maksiller geriliğe sahip Sınıf III hastalar üzerinde yaptığı bir çalışmada süt dentisyon döneminde uyguladığı maksiller protraksiyon uygulaması sonrası iskeletsel etkinin daha fazla olduğunu bildirmiştir. Ayrıca pozitif overjet sağlanıncaya kadar uygulanan protraksiyon süresi süt dişlenme döneminde ortalama 5,2 ay, erken karışık dişlenme döneminde ise 10,2 aydır. Erken ve geç karışık dişlenme dönemlerini kıyaslayan Bacetti<sup>(52)</sup> erken karışık dişlenme döneminde maksiller ilerlemenin daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Franchi ve ark.<sup>(53)</sup> süt ve erken karışık dişlenme döneminin erken tedavi grubu, geç karışık dişlenme dönemini ise geç tedavi grubu olarak ikiye ayırıp, ekspansiyonla birlikte maksiller protraksiyon uygulamıştır. Ayrıca tedavi gruplarını tedavi edilmemiş kendi dönem bireyleri ile karşılaştırmış ve tedavi ettiği her iki grupta da büyük oranda

iskeletsel düzeyde gelişim sağlamıştır. Fakat erken dönem tedavi grubundaki değişimin geç gruptan daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Bacetti<sup>(54)</sup>, hareketli mandibular retraktör ile tedavi ettiği hastaları süt ve karışık dişlenme olarak ikiye ayırmıştır. Süt dişlenme dönemindeki bireylerde kondiler gelişimi daha fazla bulmuştur.

Kapust ve ark.<sup>(55)</sup> 4-7, 7-10, ve 10-14 yaş arası Sınıf III maloklüzyona sahip bireyleri ekspansiyonla birlikte YM ile tedavi etmişler ve SNA açısındaki artışın 4-7 yaş grubunda, 7-10 yaş grubuna göre anlamlı derecede daha fazla bulmuşlardır.

Cha<sup>(56)</sup>, iskeletsel yaş ile maksiller protraksiyon arasındaki ilişkiyi belirlemek için yaptığı bir çalışmada prepeak, peak ve postpeak dönemlerindeki hastaları YM ile tedavi etmiştir. Tedavi sonunda maksiller ilerleme miktarının prepeak ve peak dönemleri arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığını, postpeak dönemde daha az oranda olduğunu söylemiştir. Ayrıca iskeletsel yaş ile maksiller molarlardaki ekstrüzyon ve alt yüz boyutlarında artışın ilişkili olmadığını belirtmiştir.

Erken yaşta protraksiyon uygulamasını savunan araştırmacıların aksine Merwin ve ark.<sup>(45)</sup> 5-8 ve 9-12 yaş arası maksiller gelişim yetersizliği bulunan Sınıf III hastalarda ekspansiyon destekli maksiller protraksiyon uygulamış ve yaş faktörünün tedaviye olan etkisini incelemişlerdir. İki grup arasında maksillanın hareket miktarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ve benzer bulguların elde edildiğini bildirmişlerdir. Ancak overjetteki düzelmeyi küçük yaş grubunda iskeletsel %52, dental %48 oranında, diğer grupta ise iskeletsel gelişim %63, dental gelişim %47 oranında bulmuşlardır. Küçük yaş grubunda iskeletsel etkinin az olmasını maksiller keserlerin labiale hareketinin daha fazla olmasına bağlamışlardır. Sung ve Baik<sup>(57)</sup> ise 7-12 yaş arasını her yaşı kendi içinde bir grup oluşturacak şekilde incelemiş ve tedavi sonuçlarının yaşlar arasında benzer sonuçların olduğunu anlamlı bir farkın olmadığını bildirmişlerdir. Baik<sup>(58)</sup>, Koreli çocuklarda yaptığı çalışmasında 10 yaş altı, 10-12 yaş arası ve 12 yaş üstü olarak 3 gruba ayırmış ve maksiller protraksiyonun etkilerini değerlendirmiştir. Gruplar arasında anlamlı düzeyde bir fark bulamamıştır. Ortalama 9 ve 12 yaş grubu YM hastalarının tedavi sonuçlarını değerlendiren bir çalışmada erken yaş grubu ile geç yaş grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark



bulunmamıştır. Tedavi sonuçlarının uzun dönemde relapsa olan eğilimlerinin değerlendirilmesi gerektiğininde ayrıca bildirmişlerdir.<sup>(59)</sup>

Lee ve ark.<sup>(60)</sup> süt ve karışık dişlenme dönemindeki hastalara ekspansiyon uygulamadan YM kullandırmış ve sonuçları rapor etmiştir. Çalışma sonunda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığını, her iki grupta da benzer sonuçların elde edildiğini bildirmiştir. Önceki çalışmalarda erken dönem tedavi sonuçlarının daha anlamlı olduğunu bunun kendi tedavi gruplarında hızlı üst çene genişletmesini tercih etmemelerine bağlamaktadır. Süt dişlenme döneminde uygulanan tedavinin tedavi sonrası gözlem periyodunda relaps eğiliminin daha fazla olduğunu bu sebeple protraksiyon uygulamalarının karışık dişlenme dönemine kadar ertelenebileceğini belirtmişlerdir.

Son zamanlarda ortodonti literatürüne giren kemik destekli protraksiyon uygulamaları ile başarılı tedaviler sunulmaktadır. Dentisyon destekli protraksiyon uygulamalarındaki tedaviye başlama zamanında genel görüş süt ve erken karışık dişlenme dönemi olarak bildirilmiştir. Kemik destekli maksiller protraksiyon uygulamalarında ise maksiller kemiğin olgunlaşması ve ankraj desteği olarak alt kanin bölgesinde kanin dişinin sürmesi istenmektedir. Bu nedenle iskeletsel ankraj uygulamalarında tedavi için tercih edilen dönem geç karışık dişlenme ve daimi dentisyon dönemidir.<sup>(61)</sup>

## **2.6. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi**

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlarda genellikle 3 farklı tedavi seçeneği söz konusudur. Bunlar:

1. Büyüme-gelişim yönlendirilerek yapılan tedaviler
2. Cerrahi tedaviler
3. Kamufraj tedavileridir.

### **2.6.1. Büyüme-Gelişim Yönlendirilerek Yapılan Tedaviler**

Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde erken dönem ortopedik uygulamalarla, iskeletsel etkinin dentoalveolar etkiye göre daha fazla olması beklenmektedir. İki aşamalı sınıf III tedavisinin ilk safhasında ortopedik uygulama ile iskeletsel uyumsuzluğun giderilmesi, ikinci aşamada ise ortodontik amaçlı dişlerin sıralanması ve iyi bir oklüzal ilişki amaçlanmaktadır.<sup>(36)</sup>

Sınıf III anomalilerin tedavisinde maloklüzyona sebep olan çenenin gelişimine göre farklı tedavi seçenekleri söz konusudur.

- **Mandibular İleriliğe Bağlı Sınıf III Anomalilerin Tedavisi**

Mandibular büyümenin sınırlandırılması veya inhibisyonu amacıyla erken dönemde chincap kullanımı Sınıf III anomalilerin tedavisinde mandibular gelişime yönelik bir tedavi yöntemi olmuştur. Mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu, mandibular uzunluğun sınırlandırılması, kraniyal kaide açısının artırılması tedavide beklenen ortopedik etkilerdir.<sup>(62)</sup>

Chincap tedavisi genellikle süt ve karışık dişlenme dönemi süresince mandibulanın retraksiyonu amaçlı tercih edilmektedir. Chincap ile SNB ve alt keserin mandibular düzlemle olan açısında azalma, gonial açı ve ANB açısında artış öngörülmektedir (36). Erverdi ve ark. Chincap etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında ise mandibulanın hafifçe distalde konumlandığını, alt ön yüz boyutunun arttığını, üst keserlerin ileri hareketini bildirmişlerdir.<sup>(63)</sup>

- **Maksiller Geriliğe Bağlı Sınıf III Anomalilerin Tedavisi**

- **Fonksiyonel Apareyler**

Maksiller yetersizliğin düzeltilmesinde tedavi seçeneklerinden biri de mandibulanın posteriora pozisyonlandırılıp üst dudağı geren padler içeren fonksiyonel Frankel III apareyidir.<sup>(64)</sup> Frankel III apareyi, Sınıf III maloklüzyona sahip genç bireylerde özellikle erken karışık dişlenme döneminde üst keser dişler sürdükten sonra tercih edilen fonksiyonel apareylerden biridir. Frankel III apareyi ile maksillanın öne doğru hareketi, mandibulanın posterior rotasyonu, alt anterior yüz boyutlarında artış, maksiller keserlerin protrüzyonu ve mandibular keserlerin linguale tippingi gerçekleşir. Bu özellikleriyle chincap ile benzer etkiler oluşturmaktadır. Tedaviden beklenen sonucun alınabilmesi için tedavi süresinin uzun olması Frankel III apareyinin kullanımını kısıtlayan dezavantajlarından biridir.<sup>(62)</sup>

- **Yüz Maskesi İle Maksillanın Protraksiyonu**

Maksillar retrognatiye bağlı Sınıf III hastaların tedavisinde elastikler yardımıyla YM uygulaması geçmişten günümüze uygulanan popüler bir yöntemdir.<sup>(9)</sup>

YM uygulamasının tarihi geçmiş yıllara dayanmaktadır. 1944 yılında Oppenheim, mandibulanın distale hareketinin ortodontik olarak imkansız olduğunu, çenenin protrüze konumunun üst çenenin ileri yöndeki hareketiyle karşılanabileceğini bildirmiştir.<sup>(65,66)</sup> 1960 yılında Hickham çene ve oksipital kemikten destek alan reverse headgear olarak adlandırdığı aygıtı geliştirmiştir.<sup>(67)</sup> 1971 yılında Delaire kendi ismini taşıyan aygıtı yaygınlaştırmıştır.<sup>(68)</sup> Petit daha sonraki yıllarda Deleire tipi YM modifiye ederek alın ve çene ucundaki parçaları tek bir çelik çubuk ile birleştirmiştir.<sup>(69,70)</sup> Günümüzde kullanılan diğer yüz maskeleri ise şunlardır:

- Tubinger Tipi YM
- Grummons Tipi YM
- Nanda Tipi YM
- Modifiye Maksiller Protraksiyon Headgear
- Mini Maksiller Protraksiyon Aygıtı<sup>(71)</sup>

YM ile dişlerden destek alınarak uygulanan kuvvet suturlara iletilmekte ve sutural bölgede kemik remodelingi ile maksillanın sagittal yönde gelişimi sağlanmaktadır.<sup>(43)</sup> Maksillanın anterior yönde hareket miktarı; yaş, ekspansiyonun varlığı, kuvvet seviyesi, kuvvetin yönü, tedavinin uygulama zamanı, diş destekli veya kemik destekli uygulamalar gibi faktörlere bağlıdır.<sup>(33)</sup> Ayrıca YM için uygun vaka hafif ve orta şiddette iskeletsel uyumsuzluğu bulunan Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerdir.<sup>(43)</sup> Anterior yüz boyutlarının arttığı Sınıf III vakaların tedavisinin zor olduğu bildirilmiştir.<sup>(35)</sup>

Jackson ve ark.<sup>(66)</sup> maymunlar üzerinde yaptıkları çalışmada maksillaya anterior yönde kuvvet uygulamış ve sonuç olarak sirkummaksiller suturlarda remodeling ve bunun yanı sıra kuvvetten etkilenen kemiklerin dış yüzeylerinde rezorpsiyon-depozisyon sürecinin meydana geldiğini, histolojik çalışmalarla bildirmiştir. Remodeling miktarının da kuvvetin suturlara olan uzaklığına göre değiştiğini belirtmiştir.

YM uygulamasında ankraj bölgesi olarak alın ve çeneden destek alınır. Protraksiyon amacıyla üst çeneye kuvvet ağız içi ankraj üniteleri vasıtasıyla aktarılır. Rijit ağız içi ankraj üniteleri oklüzyonu kapalı akrilik plaklar, üst çene genişletme apareyleri ve

labiolingual arklardan oluşmaktadır.<sup>(72-75)</sup> Lastikler vasıtasıyla ağız içi ankraj ünitesine genellikle kanin veya süt 1.molar diş bölgesine yerleştirilen hooklar vasıtasıyla kuvvet uygulanır. Maksillanın rotasyonunu önlemek amacıyla hookların maksillanın direnç merkezine olabildiğince yakın kuvvet vektörü oluşturacak şekilde konumlandırılması amaçlanır.<sup>(64)</sup>

Maksiller protraksiyon miktarı, birinci molar ve birinci premolar dişler destek alınarak karşılaştırıldığında farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Birinci molar dişlerden destek alınarak uygulandığı takdirde üst çenenin anterior hareketi ve üst çenenin saat yönünün tersine olan rotasyonu daha fazla olmaktadır. Bu nedenle araştırmacılar anterior açık kapanışa eğilimli vertikal yön büyümesi fazla olan hastalarda kuvvetin daha anteriordan uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir.<sup>(76)</sup>

Maksiller protraksiyon amacıyla farklı araştırmacılar farklı oranlarda kuvvetler uygulamışlardır. Her taraf için yaklaşık 250-1000 gram arasında değişen oranlarda kuvvet uygulanmıştır.<sup>(77)</sup>

Proffit<sup>(64)</sup>, kuvvet miktarını yaklaşık 350-450 gram, günlük kullanım süresini ise 12-14 saat olarak önermektedir. Elastikler, maksiller oklüzal düzlemlerle yaklaşık olarak 30° açı yapacak şekilde öne-aşağı doğru konumlandırılarak maksillada görülen anterior rotasyon miktarı azaltılmaya çalışılır.<sup>(72,78)</sup>

Ngan ve ark.<sup>(47)</sup> maksiller protraksiyon ve ekspansiyon sonrası sefalometrik ve oklüzal değişiklikleri şu şekilde bildirmiştir:

- Maksillanın öne hareketi
- ANB ve SNA değerlerinde artış
- Overjet pozitif yönde bir gelişme ve overbite miktarında azalma
- Alt anterior yüz boyutlarında artış
- Maksiller molarların mesiale hareketi ve molarların ekstrüzyonu
- Maksiller keserlerin protrüzyonu ve mandibular keserlerin linguale eğimlenmesi
- Oklüzal düzlemin saat yönünün tersine doğru rotasyonu

Sung ve Baik<sup>(57)</sup>, 7-12 yaş arası bireylere maksiller protraksiyon uygulamış ve tedavi edilmeyen bireyler ile tedavi sonuçlarını karşılaştırmıştır. Maksiller protraksiyonla

önemli derecede maksiller gelişimin sağlandığı ve mandibular gelişimin inhibe edildiğini söylemişlerdir.

Erken dönem bireylere uyguladıkları maksiller protraksiyon headgear yardımıyla Chong<sup>(9)</sup>, pozitif overjetin sağlanmasında ağırlıklı olarak mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu ile mandibular keserlerin linguale eğimlenmesinin etkili olduğunu bildirmiştir.

Prospektif bir çalışmada maksiller protraksiyon ile overjetin düzelmesinde etkili faktörler değerlendirilmiş; maksillanın öne doğru gelişimi %31, mandibulanın posterior rotasyonu %21, maksiller keserlerin labiale eğimi %28, mandibular keserlerin linguale eğimi %20 oranında etkili olmuştur.<sup>(72)</sup> Proffit<sup>(64)</sup>, pubertal gelişimin sonlarında uygulanacak olan maksiller protraksiyon ile dişsel değişikliklerin daha fazla olacağını söylemiştir.

Maksiller protraksiyonun ortalama 8 aylık uygulaması sonucu maksilla, anterior yönde ortalama 2.1 mm yer değiştirirken, tedavi uygulanmayan kontrol hastalarında bu değer 0.5 mm'dir. Mandibula ise tedavi grubunda posterior yönde 1 mm, tedavi uygulanmayan kontrol grubunda mandibula anterior yönde 1.7 mm gelişim göstermiştir.<sup>(33)</sup>

Maksiller geriliğe bağlı Sınıf III olguların YM sonrası yumuşak dokulardaki gelişiminin değerlendirildiği bir çalışmada fasiyal ve konveksite açılarında azalma, üst dudağın Ricketts'in E düzlemine doğru anterior yönde hareketi görülmüştür. Negatif overjetin düzeltilmesi sonucu üst dudak kalınlığında azalma, alt dudak kalınlığında artış gözlenmiştir.<sup>(79)</sup> Kiliçoğlu ve ark.<sup>(74)</sup> Delaire tipi YM ile tedavi ettikleri hastalar üzerinde tedavi etkinliğinin yumuşak doku üzerine etkisini incelemişlerdir. Maksiller protraksiyon ile üst dudağın ileriye doğru hareketi, yumuşak doku pogonionun posteriorda konumlandığını ve alt dudağın tedavi ile retrakte olduğunu bildirmişlerdir. Üst keser dişlerin 1.25 mm lik protrüzyonunda üst dudağın yaklaşık 1 mm kadar retrakte olduğunu belirtmişlerdir.

Maksiller protraksiyonun uzun dönem tedavi etkinlikleri de birçok çalışma ile incelenmiştir. Shanker, 12 aylık takip sonucunda maksillanın konumunda herhangi bir değişikliğin olmadığını belirtmiştir.<sup>(80)</sup> Bacetti ve ark.<sup>(52)</sup> 1 yıllık takip süreci sonunda Sınıf III bireylerin büyüme paterninin tekrar oluştuğunu, erken dönemde tedavi

edilmiş bireylerde relapsa eğilimin maksillanın sagittal büyümesinden, geç dönemde tedavi edilmiş bireylerde ise mandibulanın sagittal pozisyonundan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Ngan ve ark.<sup>(72)</sup> 2 yıllık takip sonucunda tedavinin stabil olduğunu ancak mandibular büyümeyi de düşünerek aşırı düzeltim yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Benzer bulgulara Williams ve ark.<sup>(81)</sup> da 2 yıllık takip sonucunda ulaşmışlardır.

## **2.7. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Protraksiyona Etkisi**

Maksilla kraniyofasiyal kompleks dahilinde 9 kemikle suturalar vasıtasıyla komşuluk içerisinde. Bu kemikler; frontal, nasal, lacrimal, ethmoid, palatine vomer, zygoma, inferior nasal concha, sphenoid ve karşı taraf maksiller kemiktir. Palatal ekspansiyon ile posterior çapraz kapanışın düzeltilmesiyle birlikte sutural bölgedeki hücrel aktivitenin artırılması amaçlanmaktadır. Böylece protraksiyon kuvvetine karşı daha fazla cevap alınacağı beirtilmiştir.<sup>(81-84)</sup>

Baik<sup>(58)</sup>, 60 birey üzerinde maksiller protraksiyonun ekspansiyonlu ve ekspansiyonsuz etkilerini araştırmış ve ekspansiyon uygulanan bireylerde A noktasının öne doğru hareketinin daha fazla olduğunu bildirmiştir.<sup>(47)</sup> Yine Kim ve ark.<sup>(42)</sup> tarafından yapılan bir meta analiz çalışmasında ekspansiyonlu ve ekspansiyonsuz yüz maskesi uygulamalarının sonuçlarını, ekspansiyonlu grupta daha kısa sürede daha fazla iskeletsel etkinin görüldüğünü söylemişlerdir. Ekspansiyon yapılmayan grupta üst keser protrüzyonu daha fazla görülmüştür. Haas<sup>(82)</sup>, midpalatal sutur açıldığı takdirde daima üst çenenin öne ve aşağı doğru hareket edeceğini bildirmiştir.

Baik<sup>(58)</sup>, Koreli çocuklarda ekspansiyonlu ve ekspansiyonsuz yüz maskesi uygulamasını karşılaştırmış ve maksillanın anterior yöndeki gelişiminin ekspansiyonlu grupta daha fazla olduğunu belirtmiştir. Ayrıca palatal düzlem açısındaki azalmanın, ekspansiyon sonrası uygulanan protraksiyonda, ekspansiyon süresince uygulanan protraksiyona göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Yu ve ark.<sup>(85)</sup> rapid palatal ekspansiyon ile maksillanın yukarı ve öne doğru rotasyonun azaldığını bildirmişlerdir.

Ekspansiyonun protraksiyonu artırıcı yönde etkisi olmadığını savunan araştırmacılar da mevcuttur. Tortop ve ark.<sup>(86)</sup> ekspansiyonlu ve ekspansiyonsuz maksiller protraksiyon tedavileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Vaughn

ve ark.<sup>(87)</sup> ekspansiyon yapılan ve yapılmayan maksiller protraksiyon uygulamalarını karşılaştırmış ve sefalometrik parametrelerde anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.

## **2.8. Maksiller Protraksiyonda Alt-RAMEC Uygulamaları**

Hızlı maksiller genişletmenin sirkümmaksiller suturlarda açılma yaparak protraksiyonu arttırdığı bilinmektedir. Sirkümmaksiller suturlarda tam bir ayrılma sağlayabilmek için bazı araştırmacılar 5 mm ekspansiyonu yeterli bulurken bazıları ise 12-15 mm'lik açılmayı uygun görmüşlerdir. 15 mm'lik bir açılma sonucu hem palatal mukoza irritasyonu hem de maksillar ark ile mandibular ark arasında transversal yönde uyumsuzluk oluşacağı için bu öneri klinik olarak uygun bulunmamıştır.<sup>(88-90)</sup>

Liou ve Tsai<sup>(91)</sup>, hızlı maksiller ekspansiyon ile sirkümmaksiller suturlarda yeteri kadar açılma olmayacağını ve bu nedenle maksillada yeterli miktarda protraksiyon yapılamayacağını belirtmişlerdir. Bu nedenle işleyiş mekanizmasını diş çekimine benzettikleri Alt-RAMEC (Alternatif rapid maksiller ekspansiyon ve konstrüksiyon) uygulamasını geliştirmişlerdir. Diş çekilirken dişin soketten ayrılabilmesi için tekrarlayan hareketlerle vestibule-linguale kuvvet uygulamasını maksilla için tasarlamışlardır. Bu amaçla hızlı maksiller genişletme apareyini günde 1mm olacak şekilde bir hafta açıp bir hafta kapatarak toplamda 9 hafta süre ile uygulamayı önermişlerdir. Bu protokolün tamamlanmasını takiben üst çenenin öne hareketi için protraksiyon kuvveti uygulamışlardır.

Liou ve Tsai<sup>(91)</sup>, tek taraflı dudak damak yarığı ve maksiller geriliğe sahip 26 hastayı iki gruba ayırıp 16 hastadan oluşan bir gruba hızlı üst çene genişletmesi, 10 hastadan oluşan diğer gruba ise Alt-RAMEC uygulamışlardır. Genişletmeleri takiben ağız içi protraksiyon springleri ile maksiller protraksiyon miktarlarını incelemişlerdir. Her iki grupta da iki menteşeli genişletme vidalarını günlük 1 mm'lik aktivasyonlar ile kullanmışlardır. Hızlı üst çene genişletmesini 1 hafta, Alt-RAMEC uygulamasını 9 haftalık süreçlerle uygulayıp protraksiyon uygulamasına geçmişlerdir. Sonuç olarak genişletme sonrası Alt-RAMEC ile A noktası 2-4.5 mm arasında, hızlı üst çene genişletmesi ile 0-3.5 mm arasında ilerleme gözlemlemişlerdir. Protraksiyon sonrası ise A noktası  $5.8 \pm 2.3$  mm Alt-RAMEC ile,  $2.6 \pm 1.5$  mm RME ile ilerleme göstermiştir. Ayrıca 2 senelik takip sonrası Alt-RAMEC uygulanan hastalarda maksilla stabil bulunmuştur.

Wang ve ark.<sup>(92)</sup> kediler üzerinde 5 haftalık Alt-RAMEC uygulaması ile sirkümmaksiller suturlardaki açılma miktarlarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmaya göre sagittal suturlardaki (intermaksillar, nasomaksillar, internasal ve zigomatikotemporal) açılma miktarı koronal suturlardaki (frontomaksiller, zigomatikomaksiller ve nasofrontal) açılma mktarından daha fazla bulunmuştur. Dolayısıyla koronal suturlarda da açılma sağlanabilmesi için Alt-RAMEC prosedürünü 5 haftalık süreçten daha fazla yapılması gerektiğini önermişlerdir.

Masucci ve ark.<sup>(93)</sup> Sınıf III maloklüzyonların erken dönem tedavisi için 4 haftalık Alt-RAMEC protokolü ile birlikte yüz maskesi tedavisi uygulamışlardır. Günlük aktivasyon miktarını günde iki kez vida çevrilecek şekilde (0.20mm×2) ayarlamışlardır. 4 haftalık Alt-RAMEC uygulaması sonrası aşırı düzeltim amaçlı genişletme uygulamışlardır. Normal RME ile birlikte uygulanan YM uygulamasına göre Alt-RAMEC YM uygulamasında SNA'nın 1,2°, ANB'nin 1,7° ve Wits'in 1,6 mm daha fazla arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca her iki grupta da vertikal yönde değişimin benzer olduğunu bildirmişlerdir.

İşçi ve ark.<sup>(94)</sup> ise Alt-RAMEC uygulaması sonucu (4.13 mm) A noktasının öne gelme miktarının RME grubuna göre (2.33mm) yaklaşık olarak iki kat daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Cantürk ve Çelikoğlu<sup>(95)</sup>, YM uygulamasını Alt-RAMEC uygulaması sonrası ve eşzamanlı olarak uygulayıp sonuçları değerlendirmişlerdir. Her iki grupta da benzer sonuçlar elde edip istatistiksel olarak maksillanın protraksiyon miktarı açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır. Böylece YM uygulamasının Alt-RAMEC uygulamasıyla birlikte uygulanabileceğini tavsiye etmişlerdir.

Yılmaz ve Kuçukkeleş<sup>(96)</sup>, maksillar geriliğe sahip hastalar üzerinde 9 haftalık Alt-RAMEC prosedürünü uygulayıp sonuçları bildirmiştir. A noktasının genişletme sonrası 0,89 mm öne ve 0,92 mm aşağı doğru hareket ettiğini fakat bu ilerlemenin protraksiyon için tek başına yeterli olmadığını belirtmiştir. Do-deLatour ve ark.<sup>(97)</sup> ise retrospektif bir çalışma sonucunda RME ile tedavi edilen hastalarda maksillar ilerlemenin daha fazla olduğunu söylemişlerdir. Alt-RAMEC uygulamasının protraksiyon için tek başına yararlı olmayacağını bildirmişlerdir.



Ertekin<sup>(19)</sup>, 2015 yılında yaptığı tez çalışmasında iskeletsel ankrajlı maksiller protraksiyon uygulaması ile 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrası uygulanan iskeletsel ankraj uygulamasını 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.

Sadry<sup>(99)</sup>, 2015 yılında yaptığı tez çalışmasında iskeletsel ankraj ile (plaklar arası Sınıf III elastikle) maksillar protraksiyon uygulamasını konvansiyonel maksiller protraksiyon uygulaması ile 9 haftalık Alt-RAMEC protokolünden sonra 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.

## **2.9. İskeletsel Ankraj ile Maksillanın Protraksiyonu**

4-5 mm'den fazla negatif overjetin gözlendiği iskeletsel Sınıf III vakalarda dişlerden destek alınarak uygulanan üst çene genişletmesi ve YM uygulaması önerilmemektedir.<sup>(81)</sup> Diş destekli protraksiyon uygulamaları diş hareketleri sebebiyle iskeletsel etkinin sınırlı kalmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle protraksiyon sırasında meydana gelen dentoalveolar etkileri elimine etmek amacıyla günümüzde kemik destekli uygulamalar, ankraj desteklerinin başarı oranı da göz önünde bulundurulduğunda protraksiyon için önem kazanmıştır.<sup>(98)</sup> İlk olarak ankiloze süt kanin dişlerden faydalanarak başarılı maksiller protraksiyon uygulamaları yapılsa da zamanla meydana gelen kök rezorpsiyonu tedavi süresinin sınırlı kalmasına neden olmuştur.<sup>(100)</sup> Osseointegre implantların gelişimi ile kemik destekli uygulamalar maksiller protraksiyon için önem kazanmıştır. Kemik destekli maksiller protraksiyon uygulamaları ağız dışı ve ağız içi olarak farklı yöntemlerle uygulanabilmektedir.

### **2.9.1. Ağız Dışı Uygulamalar**

Günümüze kadar uygulanmış ağız dışı uygulamalar, maksillanın lateral nazal duvarına veya zigomatik buttresslere yerleştirilen mini plaklar, retromolar bölgeye veya damak bölgesine yerleştirilen mini implantlar ile onplantlar ve bu yöntemlerle birlikte tercih edilen yüz maskesi uygulamasını kapsayan iskeletsel ankraj mekaniklerini içermektedir.

İlk olarak Kokich ve ark.<sup>(100)</sup> anki-loze süt kanin dişlerden destek olarak Apert sendromlu bir hastada maksiller protraksiyon ile maksillanın anterior yönde 4 mm lik gelişimini sağlamışlardır.

Singer ve ark.<sup>(101)</sup> 12 yaşındaki dudak-damak yarıklı bireye zigomatik buttressa yerleştirilen osteointegre implanttan destek olarak 8 ay boyunca yüz maskesi kullandırmıştır. Tedavi sonunda maksillanın 4 mm anterior yöndeki hareketini rapor etmişlerdir.

Hong ve ark.<sup>(102)</sup> 11 yaşında maksiller geriliğe sahip bir hastada molar dişler hizasında midpalatal sutura yakın 7.7 mm uzunluğunda heksagonal bir onplant yerleştirerek rijit ankraj nitesi oluşturmuşlardır. Bu ankraj ünitesinden destek olarak 12 ay süreyle günlük 12 saat ve her bir taraf için 400 gram büyüklüğünde kuvvet uygulamışlardır. Tedavi sonunda maksillanın 2.9 mm öne doğru hareketini, maksiller molar dişlerde mesial yönde herhangi bir hareket gözlenmediğini rapor etmişlerdir.

Kırcelli ve Pektaş<sup>(14)</sup>, maksillanın lateral nasal duvarına yerleştirdikleri mini plaklar vasıtasıyla 6 hastaya 10.8±0,9 aylık bir süreçte yüz maskesi uygulamışlar ve A noktasının horizontal planda 4.8±2.0 mm anterior yönde hareketini sağlamışlardır. Orta yüz ve yumuşak dokuda olan gelişimin olağanüstü olduğunu belirtmişlerdir.

Bir çalışmada 10 yaşında oligodonti ve maksiller hipoplazi görülen bir hastada yeterli diş desteği olmadığı için posterior alveol bölgeye 2.5 mm çapında 18 mm uzunluğunda vida uygulanarak nazomaksiller komplekste önemli derecede anteriora hareket gözlenmiştir.<sup>(103)</sup>

şar ve ark.<sup>(15)</sup> maksiller geriliğe sahip 45 hastadan oluşan bir çalışmasında hastaları 3 gruba ayırmıştır. İlk gruba apertura piriformisin lateraline yerleştirdikleri sağ-sol 2 adet mini plaktan destek olarak yüz maskesi uygulamışlardır. İkinci gruba konvansiyonel yüz maskesi üçüncü grubu ise kontrol grubu olarak herhangi bir uygulama yapmamışlardır. Protraksiyon ncesi ilk iki gruba hızlı üst çene genişletmesi uygulanmıştır. İlk grubun tedavi süresi 6,78 ay, ikinci grubun tedavi süresi 9,45 aylık bir süreci kapsamaktadır. Sonuç olarak iskeletsel ankrajlı uygulama ile maksillada 2.83 mm, konvansiyonel yüz maskesi grubunda 2.16 mm ilerleme kaydetmişlerdir. Aylık maksiller ilerleme miktarını ilk grup için 0.45 mm ikinci grup için 0.24 mm olarak belirtmişlerdir. Ayrıca konvansiyonel yüz maskesi uygulamasında görülen

maksillanın anterior rotasyonu iskeletsel ankrajlı uygulamada gözlenmemiştir. İkinci grupta ilk gruba göre daha fazla oranda mandibulanın posterior rotasyonu not edilmiştir. Bu farkın apertura piriformisten uygulanan kuvvet ile maksillanın direnç merkezinin yakınından kuvvet uygulanması sonucu oluştuğunu bildirmişlerdir.

Ge ve ark.<sup>(104)</sup> zigomatik buttresslere mini vida uygulayarak MSİ/FM ile RME/FM gruplarını karşılaştırmışlardır. Maksiller protraksiyon açısından benzer sonuçlara ulaşmışlardır. İstatiksel olarak anlamlı farkın bulunamamasını iskeletsel ankrajlı grupta protraksiyon kuvvetini 200-250 gram, RME/FM grubunda ise 400-500 gram uygulanmasına bağlamışlardır.

Cha ve ark.<sup>(56)</sup> 8 yaşında maksiller geriliğe sahip bir hastaya zigomatik buttresslere yerleştirdikleri mini plaklar vasıtasıyla maksiller protraksiyon apareyi ile 10 aylık bir tedavi uygulamışlardır. Aktif tedavi süreci sonunda 10 ay sadece geceleri kullanılacak şekilde retansiyon uygulamışlardır. Maksillar protraksiyon ile A noktasının 8.1 mm öne hareketini sağlamışlardır. Sabit tedavi tamamlandıktan sonra ve tedavi bitiminden 27 ay sonra tedavinin nüks derecesini değerlendirmişler ve özellikle sabit tedavi döneminde pubertal büyüme atılımı nedeniyle mandibular büyümenin maksillaya göre (özellikle orta ve şiddetli derecedeki Sınıf III hastalarda) daha fazla olması nedeniyle ANB açısının azaldığını ve erken dönem maksiller protraksiyon tedavisinde overcorrection yapılmasının şart olduğunu belirtmişlerdir. 27 aylık takip sonunda maksillar ve mandibular büyümenin uyumlu olduğunu, sabit tedavi bitiminden 27 ay sonra ANB açısında 0.9° azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Literatürdeki uygulamalar için ağız içi rijit ankraj ünitelerinden destek alınsa da ağız dışı aparey ihtiyacı olarak YM tercih edilmiştir. YM uygulamasının hasta kooperasyonuna bağlı olması ve hastalar tarafından ekstraoral apareyin görünümü dolayısıyla tercih edilmemesi bu yöntemin dezavantajlarıdır.

### **2.9.2. Ağız İçi Uygulamalar**

Ağız içi uygulamalar yakın zamanda ağız dışı uygulamaların dezavantajları düşünülerek De Clerck öncülüğünde ortodonti literatürüne kazandırılmıştır. De Clerck ve ark.<sup>(12)</sup> 2009 yılında maksillar geriliği bulunan 3 hastaya üst çenede infrazigomatik bölgeye, alt çenede iki hastaya alt kanin lateral arasına bir hastada ise kanin premolar diş arasına cerrahi uygulama ile mini plaklar yerleştirmiştir. Mini plaklar arası ilk ay

için 24 saat süreyle 100 gram büyüklüğünde Sınıf III elastik vermiştir. Keser bölgede oklüzal temasların oluşmaması için hastalara 1-2 ay sonra hareketli plaklar uygulanmıştır. Ayrıca kuvvet miktarını her taraf için 200 grama çıkarmışlardır. İlk iki hastada 7 ay diğer hastada 12 ay sonra hareketli plakları kaldırıp retansiyon dönemine geçmişler ve sonuçları not etmişlerdir. Tedavi sonunda negatif overjet elimine edilmiş ve yumuşak doku profilleri önemli ölçüde düzeltilmiştir. Alt keser dişlerde protrüzyon meydana gelmiş ve bunu dil basıncının artmasına ve YM uygulamasındaki chincap etkisinin olmamasına bağlamışlardır. Az ve devamlı bir kuvvetle etkili sonuçlar elde edildiğini hastaların tedaviye daha koopere olduklarını belirtmişlerdir. Yöntemin dezavantajını ise cerrahi prosedür içermesi, plakların yerleştirilebilmesi için maksiller kemik miktarının yeterli olmasını ve alt plakların yerleştirilebilmesi için daimi kanin dişinin sürmesi gerekliliği sebebiyle 10 yaş sonrası yöntem için uygun bulmuşlardır.

2010 yılında benzer uygulamayı De Clerck ve ark.<sup>(16)</sup> 21 hasta üzerinde uygulamış 18 tedavi edilmemiş bireyden oluşan kontrol grubu ile sonuçları karşılaştırmışlardır. Cerrahiden 3 hafta sonra Sınıf III lastikler 150 gram olarak uygulanmış, 1 ay sonra 200 grama çıkarılmış ve 3 ay sonunda kuvvet her bir taraf için 250 gram olarak ayarlanmıştır. Çalışma sonucuna göre A noktası kontrol grubuna göre yaklaşık 4 mm daha fazla öne gelmiş, Co-A mesafesi 3.8 mm kadar artmış, efektif mandibular uzunluktaki büyüme tedavi olmayan gruba göre 2 mm kadar sınırlandırılmıştır. Palatal düzlem saat yönünde yaklaşık 1° kadar rotasyon yapmıştır. Maksiller keserlerin eğiminde anlamlı düzeyde bir değişiklik olmamıştır.

Cevidanes ve ark.<sup>(61)</sup> ekspansiyonla birlikte uygulanan yüz maskesinin etkilerini kemik destekli maksiller protrakسیون uygulaması ile karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak kemik destekli protrakسیون uygulamasında maksiller gelişim daha fazla bulunmuştur. Mandibulada sagittal yöndeki gelişim iki grupta da benzerken, BAMP grubunda vertikal yönde yüz buyutlarındaki değişim daha az bulunmuştur.

Heymann ve ark.<sup>(105)</sup> maksiller geriliğe bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 6 hastaya üst çenede zygomatik buttress bölgesine, alt çenede lateral ile kanin dişler arasına olmak üzere 4 adet mini plaklar uygulayarak plaklar arası Sınıf III elastik uygulamışlardır. Hastalardan tedavi başlangıcı ve sonrasında alınan CBCT görüntüleri karşılaştırılmış ve minimum dentoalveolar etki ile yeterli düzeyde iskeletsel etkinin elde edildiği görülmüştür.

Şar ve ark.<sup>(18)</sup> prepubertal ve pubertal dönemdeki 51 bireyden oluşan çalışmalarında bireyleri 3 gruba ayırmışlardır. İlk gruba maksillanın sağ ve sol lateral nasal duvarına 2 adet mini plak yerleştirilerek YM uygulamışlardır. İkinci gruba ise simfize yerleştirilen iki adet mini plak ve üst çene bonded RME apareyi arasına Sınıf III elastik verilerek tedavi uygulanmıştır. Üçüncü gruptaki bireylere ise herhangi bir uygulama yapılmayarak kontrol grubu oluşturulmuştur. Tedavi sonuçlarına göre ilk grupta maksillanın öne hareketi 3.11 mm, ikinci grupta ise 3.82 mm'dir. Maksillanın saat yönünün tersine olan rotasyonu birinci grupta daha az bulunmuştur. Mandibulanın posterior yöndeki rotasyonu tedavi gruplarında gözlenirken bu miktar birinci gruba göre ikinci grupta daha fazla bulunmuştur. Önemli bir farkta tedavi gruplarında mandibular keserlerde gözlemlenmiştir. Alt keserler birinci grupta retroklinasyon gösterebilirken ikinci grupta proklinasyon gözlemlenmiştir. Sonuç olarak şiddetli Sınıf III vakalarda iskeletsel ankrajlı yöntemlerin tercih edilebileceğini, high angle vakalarda maksillanın anterioruna uygulanan mini plaklardan destek alınarak YM uygulamasının daha uygun olacağını belirtmişlerdir.

Ağlarıcı ve ark.<sup>(106)</sup> prepeak dönemdeki maksiller yetersizliğe sahip iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 50 hastanın yarısına alt çenede lateral ile kanin dişler arasına yerleştirilen mini plaktan, üst çenede ikinci premolar ile birinci molar dişleri arasına yerleştirilen mini vidaya uygulanan Sınıf III elastik uygulamıştır. Diğer gruba ise konvansiyonel YM uygulanmıştır. İskeletsel ankraj grubunda overjetin büyük kısmının iskeletsel hareketle elde edildiği, istenmeyen dentoalveolar etkilerin elimine edildiği, alt kesici dişlerde protrüzyon meydana geldiği görülmüştür.

Shahbazi<sup>(20)</sup>, maksiller geriliğe sahip erişkin 15 Sınıf III hastaya cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi uygulamış ve cerrahi uygulama esnasında alt kanin ve birinci premolar dişler arasına sağ ve sol tarafa olmak üzere 8 mm uzunluğunda 1.6 mm çapında mini vidalar uygulamıştır. Cerrahi işlemden 24 saat sonra akrilik hyrax apareyinde bulunan kancalardan alt çeneye uygulanan mini vidalara 500 gram büyüklüğünde Sınıf III lastikler uygulamıştır. 90. günün sonunda hyrax apareyi çıkarılıp kayıtlar toplanmıştır. Tedavi sonunda anterior çapraz kapanış düzeltilmiş, dişsel Sınıf I ilişkisi elde edilmiş fakat A noktasında beklenen sefalometrik gelişme elde edilememiştir. Maksillanın sagittal ve transversal yönde hareketini kolaylaştırmak için pterygoid birleşimde osteotomi uygulanmıştır. Bu uygulama beklenenin aksine A

noktasının değil ileri, posterior yönde hareketine bile sebep olabileceği bildirilmiş fakat bu varsayımın kanıtlanabilmesi için ilave çalışmalara gerek olduğu vurgulanmıştır. Sınıf III elastiklerin kuvvet vektörlerinin sagittalden ziyade vertikal yönde daha etkili olması tedavinin sınırlı kalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Yatabe ve ark.<sup>(107)</sup> maksiller geriliğe ve tek taraflı dudak-damak yarığına sahip 24 hasta ile dudak-damak yarığı bulunmayan maksiller geriliğe sahip 24 hastayı BAMP uygulaması sonrası CBCT üç düzlemde karşılaştırmışlardır. Plaklar arası Sınıf III lastik uygulaması ile birinci grupta anteroposterior yönde A noktası 1.66 mm, ikinci grupta 2.37 mm öne hareket etmiştir. Bu bulguların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Birinci molar dişlerin medial-lateral düzlemdeki hareketini karşılaştırmışlar ve iki grup arasında anlamlı düzeyde fark olduğunu belirtmişlerdir. Dudak-damak yarığı bulunan grupta birinci molar dişlerin mediale, yarık bulunmayan grupta birinci molar dişlerin laterale hareketlerini bildirmişlerdir. Birinci gruptaki medial yönlü hareketi palatal defekte ve alveoler kemik grefti öncesi uygulanan maksiller ekspansiyonun nüksünden kaynaklı olabileceğini belirtmişlerdir.

Elnagar ve ark.<sup>(108)</sup> maksiller geriliğe sahip 30 Sınıf III hastayı üç gruba ayırıp ilk gruba zigomatik buttresslere uyguladıkları mini plaklardan yüz maskesine ekstraoral lastik kullandırmışlardır. İkinci gruba infrazigomatik bölgeye ve simfiz bölgesine yerleştirdikleri mini plaklar arası Sınıf III elastik uygulamışlardır. Üçüncü grup ise kontrol grubundan oluşmaktadır. İki kemik ankrajlı yöntemde de kontrol grubuna göre fasiyal estetiğin düzeldiğini, maksillanın önemli miktarda anteriora hareket ettiğini bildirmişlerdir. İlk grupta ortalama 8 aylık tedavi sonunda A noktasında 4.87 mm, ikinci grupta ise ortalama 8,9 ay sonunda A noktasının 5.81 mm anterior yöndeki hareketini bildirmişlerdir. İki tedavi yöntemi arasında istatistiksel olarak A noktasının hareketini benzer bulmuşlardır.

Ağız içi kemik destekli uygulamaların iki önemli avantajı bildirilmektedir.

1. Geleneksel yöntem maksiller splintle birlikte uygulanan yüz maskesine göre iskeletsel etki daha yüksektir.
2. Ekstraoral aparey içermemesi hasta kooperasyonunu arttırmakta ve elastik kullanım süresi daha uzun olmaktadır.<sup>(64)</sup>

Ağız içi iskeletsel ankrajlı maksiller protraksiyon uygulamasının dezavantajı, plak uygulaması ve sökülmesi esnasında invaziv yöntemlerle cerrahi bir uygulama gerektirmesidir. Üst çeneye uygulanan alveol kemik vidaları, cerrahi uygulamanın şiddetini azaltması amacıyla plaklar yerine alternatif bir yöntem olmuştur. Fakat kemik densitesi, sürmeyen daimi dişlerin konumu ve uygulanan kuvvet miktarının sınırlı olması nedeniyle vidaların kullanımının kısıtlı olduğu bildirilmiştir.<sup>(64)</sup>



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin tedavisinde üç farklı tedavi yönteminden herhangi biri ile tedavi edilmiş bireylerin materyalinden oluşmaktadır. Çalışmamızın başlangıç aşamasında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından (31.05.2017 tarih ve 105 sayılı kararı) retrospektif çalışmamızın uygulanabilirliği için gerekli izinler alınmıştır.

Çalışmamıza dahil edilecek bireyler Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilimdalı Kliniği'nde Doç. Dr. Elçin ESENLİK danışmanlığında tedavi edilmiş hastalar arasından seçilmiştir. Maksiller protraksiyon gerektiren iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalardan iskeletsel ankraj yöntemleriyle ve YM ile tedavi edilen hastalar değerlendirilmiştir. İskeletsel ankrajla tedavi edilmiş vakalar incelendiğinde 3 farklı yöntemle tedavi edilen bireyler olduğu görülmüştür. Bu değerlendirmede klasik De Clerck yöntemiyle tedavi edilen prepeak ve postpeak dönem grupları oluşturabilecek yeterli sayıda hasta bulunmadığı için bu yöntem çalışmaya dahil edilmemiştir. Diğer yöntemlerden birincisi üst çene birinci molar ve ikinci premolar diş kökleri arasına uygulanmış mini vidadan, alt çene simfiz bölgesinde kanin ve lateral diş kökleri arasına uygulanmış mini plaklara intermaksiller Sınıf III elastikler uygulanarak tedavi edilmiş hastalardan oluşmaktadır. Bu yöntemle tedavi edilmiş 49 hasta başlangıç aşamasında değerlendirilmiştir. Bunlardan 2'si dosyalarında hekim tarafından kooperasyonun zayıf olduğu notu düşüldüğünden, 4 birey ise verilerin hasta dahil edilme kriterimize uymaması sebebiyle gruptan çıkarılmıştır. Bu gruptaki hastalar iskeletsel ankraj (İA) grubunu oluşturmaktadır. İskeletsel ankraj yöntemlerinden ikincisi ise Alt-RAMEC prosedürü sonrası iskeletsel ankraj amacıyla üst çeneye mini vida, alt çeneye mini plak uygulanarak intermaksiller elastikler ile tedavi edilmiş bireylerden oluşmaktadır. Bu amaçla 19 birey değerlendirilmiş ve çalışma kriterlerini sağladığından Alt-RAMEC grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. YM ile maksiller protraksiyon yapılmış 47 hasta değerlendirilmiştir. Bunlardan 7 birey çalışmanın dahil edilme kriterlerini karşılamadığı için gruptan çıkarılmıştır. Geriye kalan 40 birey YM grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Böylelikle çalışmamız 3 grup olmak üzere toplamda 102 hastanın materyalinden oluşmaktadır.



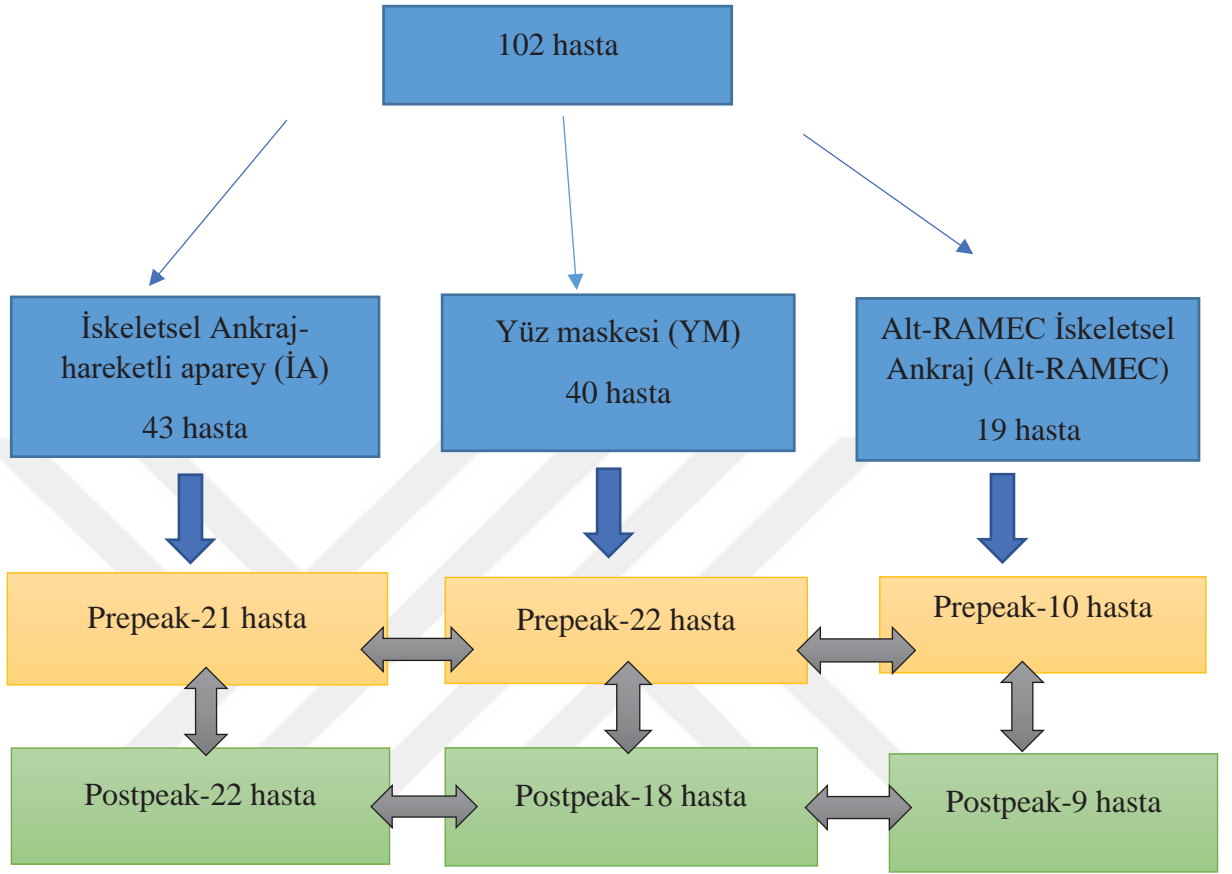
Çalışmaya dahil edilen bireylerin seçiminde şu kriterler esas alındı:

- 1.Sefalometrik analiz sonucu ANB<0° olması,
- 2.Maksiller retrognati kaynaklı iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun bulunması (SNA<80°),
- 3.Hastanın ortodontik tedavi öncesi ve ara safhada lateral sefalometrik filmlerinin tam olması,
- 4.Dik yön boyutlarının azalmış veya normal olması (SnGoGn<39°)
- 5.Bireyin herhangi bir metabolik veya sistemik hastalığının bulunmaması,
- 6.Bireyin tedaviye olan kooperasyonun iyi olması (klinik notlardan),
- 7.Bireyin daha önce hareketli veya sabit herhangi bir ortodontik apaceyle tedavi görmemiş olması.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin lateral sefalometrik filmleri incelenerek iskeletsel gelişim dönemleri servikal vertebra matürasyonu (CVM) metoduna göre belirlendi.<sup>(109)</sup> Bireylerden CS2 ve CS3 döneminde olanlar prepeak, CS4, CS5 ve CS6 döneminde olan bireyler ise postpeak olarak belirlendi. Böylelikle 3 farklı tedavi seçeneği ile tedavi edilmiş bireyler gelişim dönemlerine göre de prepeak ve postpeak olarak ikiye ayrılarak incelendi. (Şekil 3.1 ve 3.2)

İskeletsel Ankraj- hareketli apacey (İA)	Yüz maskesi (YM)	Alt-RAMEC İskeletsel Ankraj
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Prepeak (CS2, CS3)</i></li><li>• <i>Postpeak (CS4, C S5, CS6)</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Prepeak (CS2, CS3)</i></li><li>• <i>Postpeak (CS4, C S5, CS6)</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Prepeak (CS2, CS3)</i></li><li>• <i>Postpeak (CS4, C S5, CS6)</i></li></ul>

Şekil 3.1. Büyüme dönemine göre tedavi gruplarının alt gruplara ayrılması



**Şekil 3.2.** Tedavi gruplarında hastaların dağılım diyagramı. Çift yönlü yatay oklar gruplar arası karşılaştırmaları, çift yönlü dikey oklar gelişim dönemleri arası karşılaştırmaları göstermektedir.

### 3.1. Yöntem

Çalışmaya dahil edilen bireylerin tedavi başı, protraksiyon sonrası ara safha ve iskeletsel ankraj grubunda sabit tedavisi tamamlanmış hastaların tedavi sonu lateral sefalometrik filmleri retrospektif olarak değerlendirmek için kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen bireylerin lateral sefalometrik filmleri aynı cihazla elde edildi (Planmeca 2002 CC Proline Pan/Ceph X-Ray, America).<sup>(13,19)</sup> Tedavi başındaki radyograflar T<sub>0</sub>, ara safha radyograflar T<sub>1</sub>, sabit tedavi sonu radyograflar T<sub>2</sub> olarak adlandırıldı.

1. grup (İA) hareketli aparey ile birlikte iskeletsel ankrajlı intermaksiller elastik kullanan hastalardan oluşmaktadır. Çapraz kapanışın atlatılabilmesi ve maksiller protraksiyon hareketine direnç oluşturabilecek erken temasların giderilmesi amacıyla İA grubuna oklüzyonu yükseltilmiş akrilik plak uygulanmıştır (Şekil 3.3). Akrilik plak

premolar dişler arasında damla kroşe, birinci molar dişlerde Adams kroşe ve anterior bölgede vestibul arkta oluşmaktadır ve sadece üst çeneye uygulanmıştır. Akrilik plakların oklüzal kalınlıkları yaklaşık 4 mm olacak şekilde ayarlanmıştır.<sup>(13,19)</sup>



Şekil 3.3. Oklüzyonu kapalı hareketli apaney<sup>(13)</sup>

İskeletsel ankraj amacıyla alt çenede I şeklinde mini plaklar (Trimed®, Ankara/Türkiye) simfiz bölgesine lateral ve kanin dişleri kökleri arasında uygulanmıştır (Şekil 3.4). Plaklar Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı'nda lokal anestezi altında uygulanmıştır. Mini plakların stabilizasyonu amacıyla her plak için 7 ve 9 mm uzunluğunda, 2 mm çapında titanyum Self Tapping vidalar kullanılmıştır.<sup>(13,19)</sup>



Şekil 3.4. Örnek vakaya mini plak yerleştirildikten sonraki görüntüsü<sup>(13)</sup>

Üst çenede iskeletsel ankraj amaçlı 10 mm uzunluğunda ve 1.6 mm çapında 2 adet buton başlı mini vidalar kullanılmıştır. Self-drill özelliğe sahip yuva açma işlemi gerektirmeyen mini vidalar bukkal bölgede ikinci küçük azı ile birinci büyük azı dişler arasında, yapışık diş eti ile mukogingival birleşim arasındaki bölgeye yerleştirilmiştir.

Mini vidalar, mini plakların uygulandığı seanstan 1 hafta sonra yerleştirilmiştir. Mini vidalar implant kemik yüzeyi 60°-70° olacak şekilde uygulanmıştır (Şekil 3.5).<sup>(13,19)</sup>



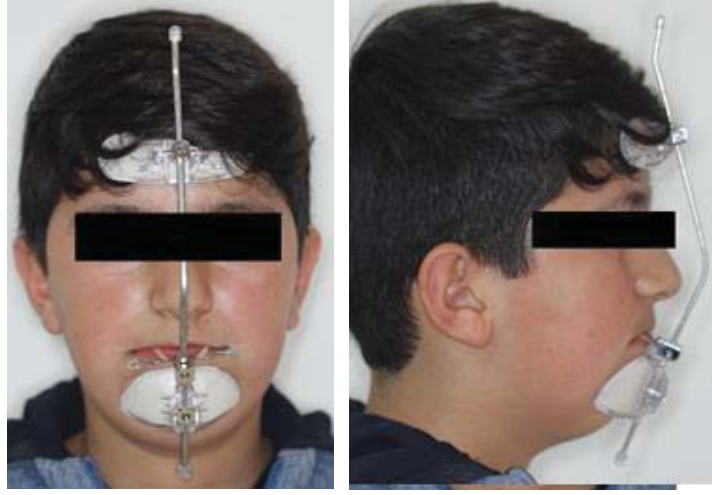
Şekil 3.5. Maksillada kullanılan buton başlı mini vida

Mini vidaların yerleştirildiği seans, hareketli aparey ile birlikte vida ve plaklar arasında her iki tarafta 75 gram olacak şekilde intermaksiller Sınıf III elastikler verilmiştir (Şekil 3.6). Üç hafta sonra kuvvet miktarı 225 gram olarak ayarlanmıştır. Tedaviye pozitif overjet elde edilinceye kadar devam edilmiştir.<sup>(13,19)</sup>



Şekil 3.6. Mini plak ve mini vida arasında Sınıf III elastik uygulaması

2. grup (YM) hastalar alın ve çene destekli Petit tipi yüz maskesi ile tedavi edilmiştir. YM'nin ağız içi ankraj ünitesi için oklüzyonu yükseltilmiş akrilik plak kullanılmıştır. Akrilik plaklar YM grubunda cam iyonomer siman (Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya) ile yapıştırılmıştır. Plaklardan YM'ye uygulanan elastikler oklüzal düzlemle 20-30° açı yapacak şekilde ayarlanmıştır (Şekil 3.7). Kuvvet miktarı tek tarafta 400-450 gram ve aparey kullanım süresi en az 18-20 saat olacak şekilde kullanım amaçlanmıştır.<sup>(13)</sup>



Şekil 3.7. Yüz maskesinin cephe ve profil görüntüsü

3. grup (Alt-RAMEC) hastalar için Hyrax tipi genişletme vidası içeren dişlerin oklüzal yüzeylerinin akrilikle kaplı olduğu aparey kullanılmıştır (Şekil 3.8). Genişletme apareyi cam iyonomer siman ile hasta ağızına sabitlenmiştir. Genişletme vidası aracılığıyla 9 haftalık Alt RAMEC prosedürü günde 2 tur çevrilerek uygulanmıştır. 8 haftalık açma-kapatma döngüsü sonrası 9. hafta açılarak ilk basamak tamamlanmıştır. Genişletme işlemi tamamlandıktan sonra aparey çıkarılmış ve aynı seans oklüzyonu yükseltilmiş hareketli aparey uygulanmıştır. Alt-RAMEC grubunda iskeletsel ankraj amacıyla ilk grupta olduğu gibi aynı yöntemle, alt çenede I şeklinde mini plaklar (Trimed®, Ankara/Türkiye) simfiz bölgesine lateral ve kanin dişleri kökleri arasında lokal anestezi altında uygulanmıştır. Mini vidalar, mini plakların uygulandığı seanstan 1 hafta sonra yerleştirilmiştir. Vidaların uygulandığı seans tek tarafta 75 gram olacak şekilde Sınıf III elastik verilmiştir. Üç hafta sonra kuvvet miktarı 225 gram olacak şekilde arttırılmıştır. Lastik kullanım süresinin 18-20 saat olması amaçlanmış ve pozitif overjet elde edilinceye kadar tedaviye devam edilmiştir.<sup>(19)</sup>



Şekil 3.8. Maksiller genişletme apareyi<sup>(19)</sup>

Çalışmamızı oluşturan İA, YM ve Alt-RAMEC gruplarında prepeak ve postpeak dönemde bulunan bireylerin gelişim dönemlerine göre tedaviyle oluşan değişiklikleri ( $T_1$ - $T_0$ ) incelenmiştir. Bu değişikliklerin gruplar arasında farklı olup olmadığı, gelişim dönemleri arasında da karşılaştırılarak araştırılmıştır.

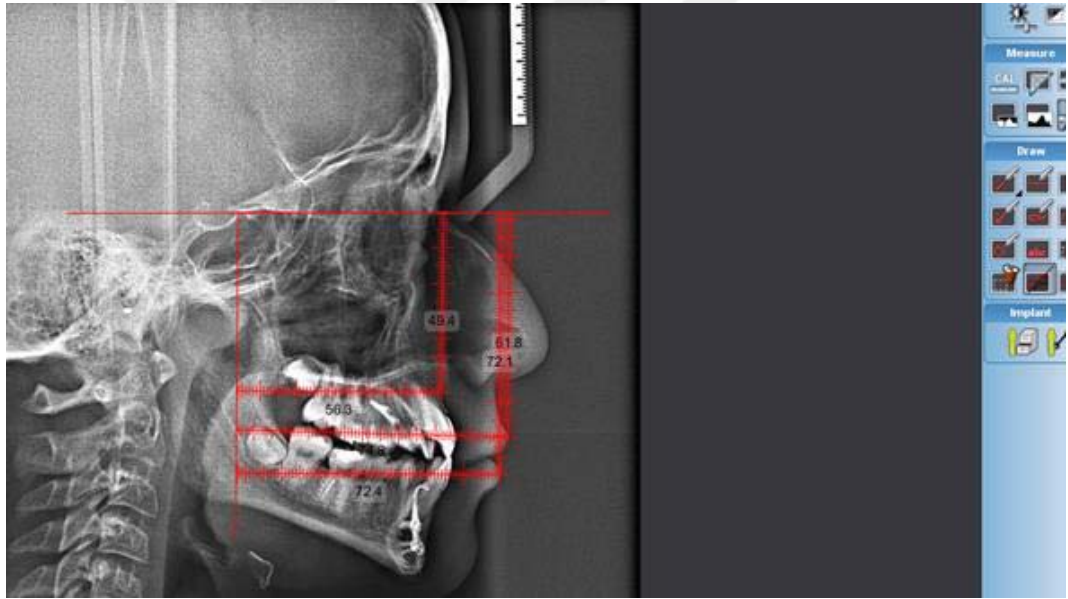
### **3.2. Sefalometrik Değerlendirme**

Sefalometrik değerlendirme amacıyla hastaların digital ve analog lateral sefalometrik filmleri kullanıldı. Analog radyograflar üzerine asetat kağıdı yerleştirilerek kurşun kalem ile anatomik referans noktaları işaretlenmiş ve kalibrasyon cetveli çizilmiştir. Daha sonra filmler tarayıcı (Samsung SCX-3200, Shandong, Çin) aracılığı ile jpeg resim dosyası haline getirilmiştir. Digital ve asetata çizilmiş analog kayıtların NemoCeph NX (Nemotech, Madrid, İspanya) sefalometrik analiz programı ile çizimleri ve ölçümleri yapılmıştır. Araştırmada kullanılan anatomik ölçümler Steiner, McNamara, Jarabak, Tweed, Gianelly, Olmos, Ricketts, Burstone Legan analizlerinden seçilerek elde edilmiştir.

Pubertal büyüme dönemi boyunca büyümeden etkilenmeden stabilitesini koruyan T-W düzlemi horizontal referans düzlemi olarak kullanıldı.<sup>(110)</sup> Vertikal ve horizontal referans düzlemlerinin belirlenmesi ve anatomik noktaların bu düzlemlere olan uzaklıkları, Planmeca Romexis Viewer Launcher 4.5.0.28.R (Helsinki, Finlandiya) programı kullanılarak ölçüldü. Lateral sefalometrik filmler programa yüklenerek vertikal ve horizontal referans düzlemleri çizildi. Anatomik noktaların düzlemlere olan dik yön mesafeleri ölçülerek not edildi (Şekil 3.9 ve 3.10).



Şekil 3.9. Vertikal ve horizontal referans düzlemlerinin çizimi ve program üzerinde mesafelerin ölçümü



Şekil 3.10. Vertikal ve horizontal referans düzlemine göre sefalometrik noktaların uzaklık ölçümü

### 3.2.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar

1. Nazyon (N): Frontonazal suturun orta oksal düzlem ile kesiştiği en ileri noktadır.
2. Sella (S): Sella Tursika'nın geometrik orta noktası.
3. Tuberkulum Sella (T): Sella Tursika'nın ön duvarının anterior klinoid proses ile kesiştiği noktadır.
4. Wings (W): Sfenoid kemiğin büyük kanatlarının ön kafa kaidelerini kestiği noktaların orta noktasıdır.

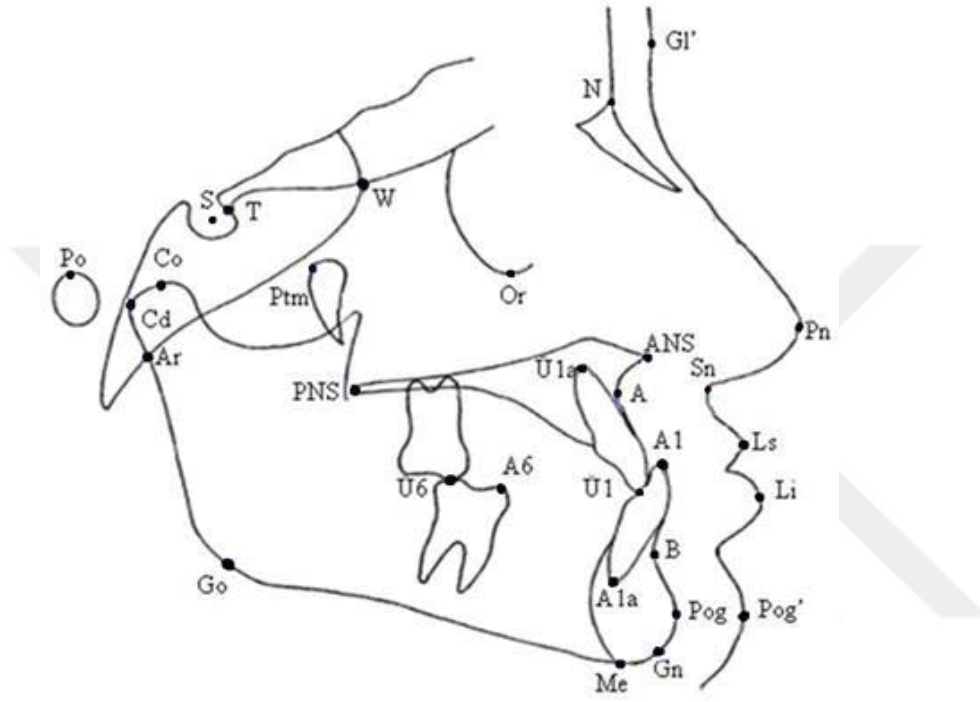
5. Ptm noktası (Ptm): Fissura pterigomaksillarisin en üst arka noktasıdır.
6. Kondilyon (Co): Mandibular kondilin en üst noktasıdır.
7. Artikülare (Ar): Mandibular kondilin posterior sınırının kraniyal kaide görüntüsü ile kesiştiği noktadır.
8. Gonyon (Go): Mandibuler ramusun arka kenarına çizilen teğet ile mandibula alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açıortayının mandibula üzerindeki izdüşümüdür.
9. Menton (Me): Mandibular simfizin alt kenarının en aşağı noktası.
10. Gnasyon (Gn): Mandibula simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktasıdır.
11. Pogonyon (Pog): Mandibula simfizinin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
12. Supramentale Noktası (B): Mandibulada infradentale ve pogonion noktaları arasında kalan alveoler kontur üzerindeki en derin noktadır.
13. Orbitale (Or): Göz çukurunun alt kenarının en derin noktasıdır.
14. Poryon (Po): Meatus akustikus eksternusun üst kenarının orta noktasıdır.
15. Spina Nasalis Anterior (ANS): Burun ön açıklığının tabanında maksillanın kemik çıkıntısının en uç noktasıdır.
16. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sagittal düzlemde sert damağın arka uç noktasıdır.
17. Subspinal Nokta (A): Spina nasalis anterior ve Prosthion arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
18. Ü1 Kesici Kenar Noktası (Ü1): Üst en ileri orta keser dişin kesici kenar uç noktasıdır.
19. Ü1 Apeksi (Ü1a): Üst en ileri orta keser dişin kök ucudur.
20. Ü6 Tüberkül Tepesi (U6): Üst 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
21. A6 Tüberkül Tepesi (L6): Alt 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
22. A1 Kesici Kenar Noktası (A1): Alt en ileri orta keser dişin kesici kenar uç noktasıdır.
23. A1 Apeksi (A1a): Alt en ileri orta keser dişin kök ucudur.
24. Glabella (Gl): Kaşlar arasında kalan en çıkıntılı orta noktadır.
25. Pronazale (Pn): Burnun sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
26. Subnazale (Sn): Burun ile üst dudağın birleşme noktasıdır.



27. Labiale Süperior Noktası (Ls): Üst dudak marjininin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.

28. Labiale İnférieur Noktası (Li): Alt dudak marjininin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.

29. Yumuşak Doku Pogonyon (Pog'): Yumuşak doku çene ucunun sagittal düzlemde en ileri noktasıdır. (Şekil 3.11)



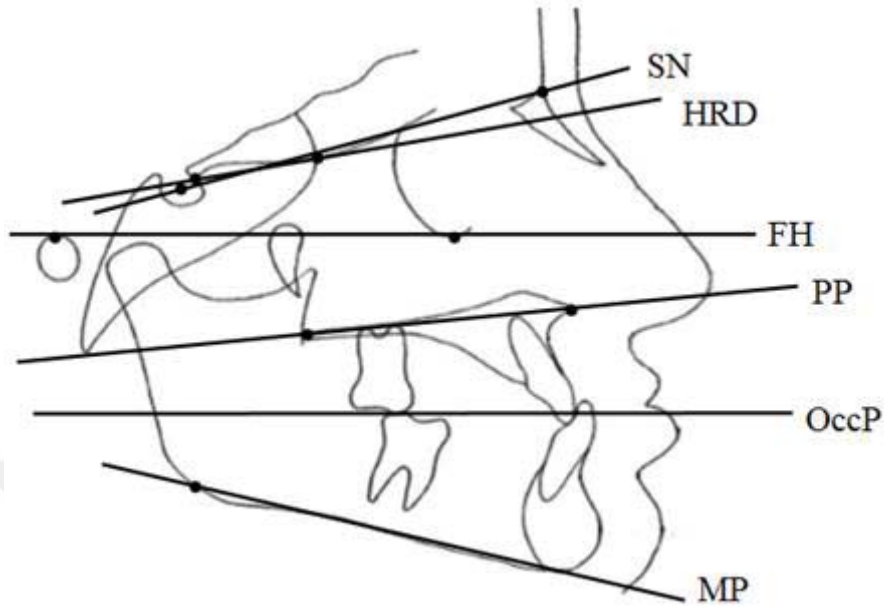
Şekil 3.11. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan sefalometrik noktalar

### 3.2.2. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Düzlemler

#### ➤ Horizontal Düzlemler

1. N Düzlemi: Sella ve Nazyon noktalarından geçen düzlemdir.
2. Horizontal referans düzlemi (HRD): Tuberkulum Sella ve Wing noktalarından geçen düzlem (TW).
3. Frankfort Horizontale Düzlemi (FH): Orbitale ve Poryon noktalarından geçen düzlemdir.
4. Palatal Düzlem (PP): Spina Nasalis Anterior ile Spina Nasalis Posterior noktalarından geçen düzlemdir.
5. Oklüzal Düzlem (OccP): Alt ve üst kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci moların mesio-bukkal tüberkülünün distal kenarının orta noktasından geçen düzlem.

6. Mandibuler Düzlem (MP): Gonyon ve Gnasyon noktalarından geçen düzlemdir. (Şekil 3.12)



Şekil 3.12. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan horizontal düzlemler

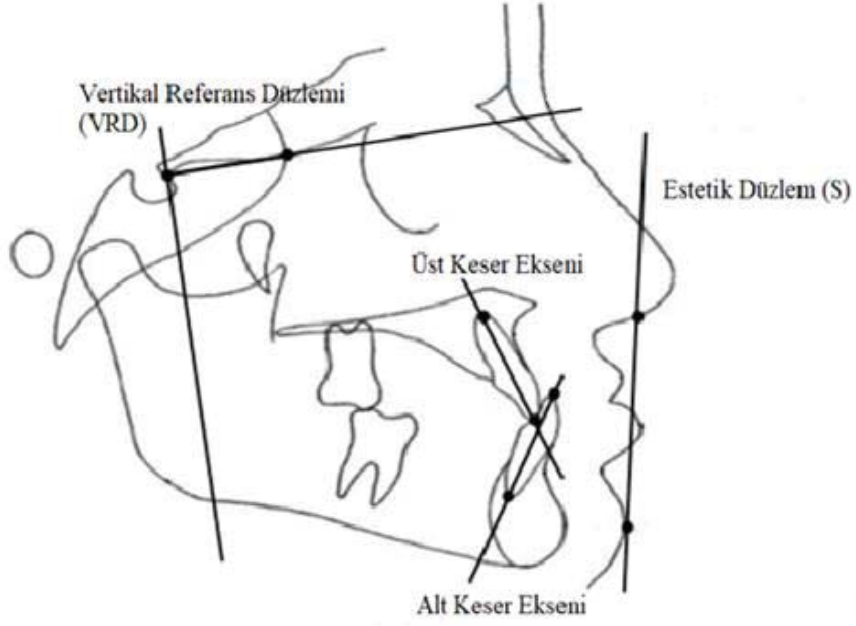
➤ **Vertikal Düzlemler**

7. Estetik Düzlem (S Doğrusu): Burun ucu ile üst dudağın üst kısmının oluşturduğu S harfinin orta noktasından geçen ve çene ucuna teğet olarak çizilen düzlemdir.

8. Üst Keser Ekseni: Üst en ileri keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren doğrudur.

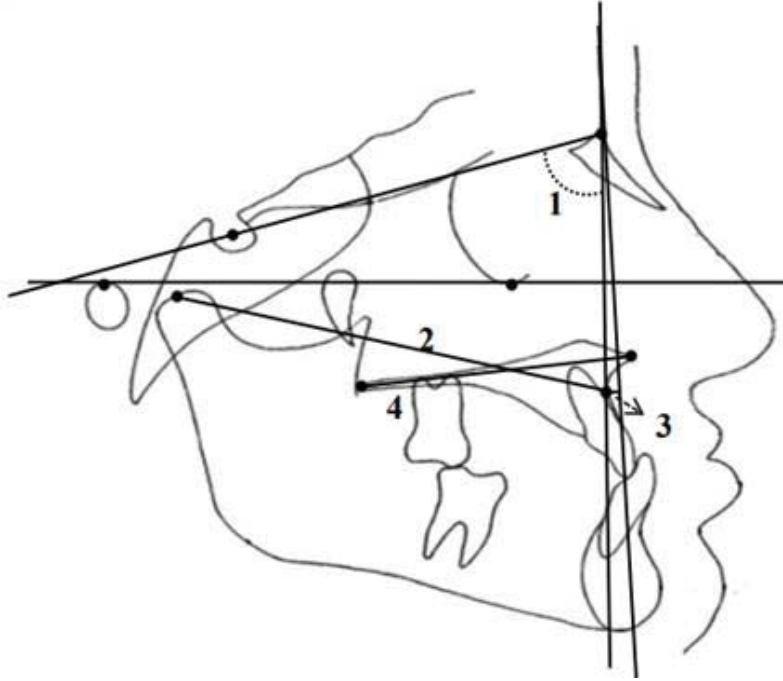
9. Alt Keser Ekseni: Alt en ileri orta keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren doğrudur.

10. Vertikal Referans Düzlemi (VRD): TW düzlemine Tuberkulum Sella noktasından indirilen dikmedir. (Şekil 3.13)



Şekil 3.13. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan vertikal düzlemler

### 3.2.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler



Şekil 3.14. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler

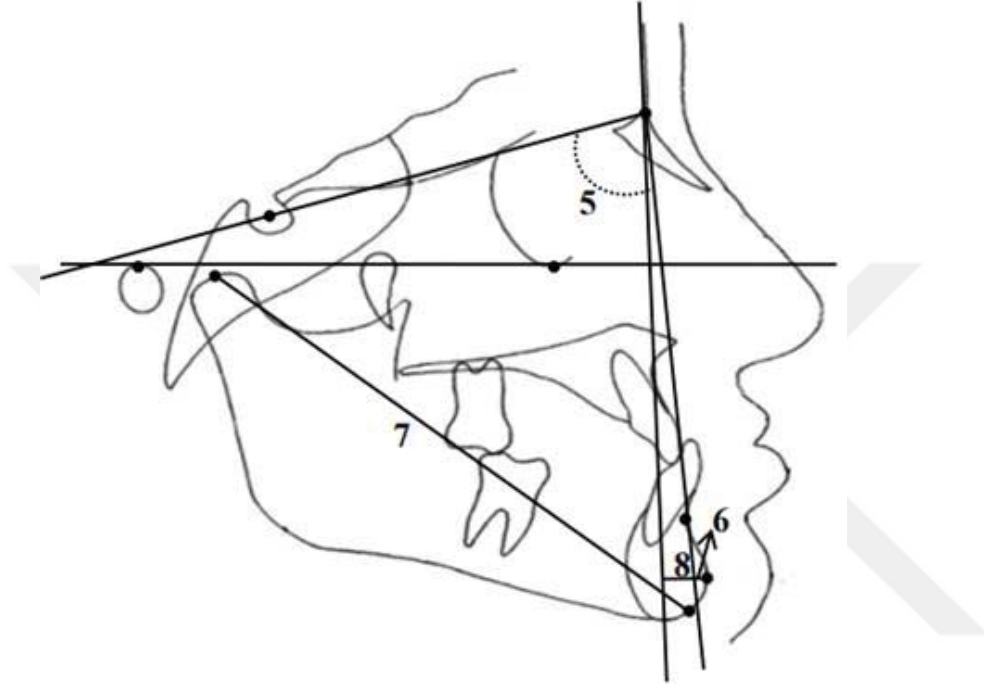
1. SNA°: Sella, Nazyon ve A noktalarının oluşturduğu ve üst çenenin ön kranial kaideye göre sagittal yöndeki konumunu belirleyen açıdır.

2. Co-A (Efektif Maksiller Uzunluk) (mm): Kondilyon noktası ile A noktası arasındaki uzaklıktır.

3.  $(FH \perp N)-A$  (mm): Nazyon noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin A noktasına olan dik uzaklığıdır.

4. ANS-PNS (Palatal düzlem) (mm): ANS ve PNS noktaları arasındaki mesafedir. Palatal düzlem uzunluğudur. (Şekil 3.14)

#### ➤ Mandibular İskeletsel Ölçümler



Şekil 3.15. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan mandibular iskeletsel ölçümler

5.  $SNB^\circ$ : Alt çenenin Sella, Nazyon, B noktaları arasındaki ön bölgesinin ön kranial kaideye göre sagittal yöndeki konumunu belirleyen açıdır.

6. Pog-NB (mm): Pog noktasının NB doğrusuna olan uzaklığıdır.

7. Co-Gn: (Efektif Mandibular Uzunluk) (mm): Kondilyon noktası ile Gn noktası arasındaki uzaklıktır.

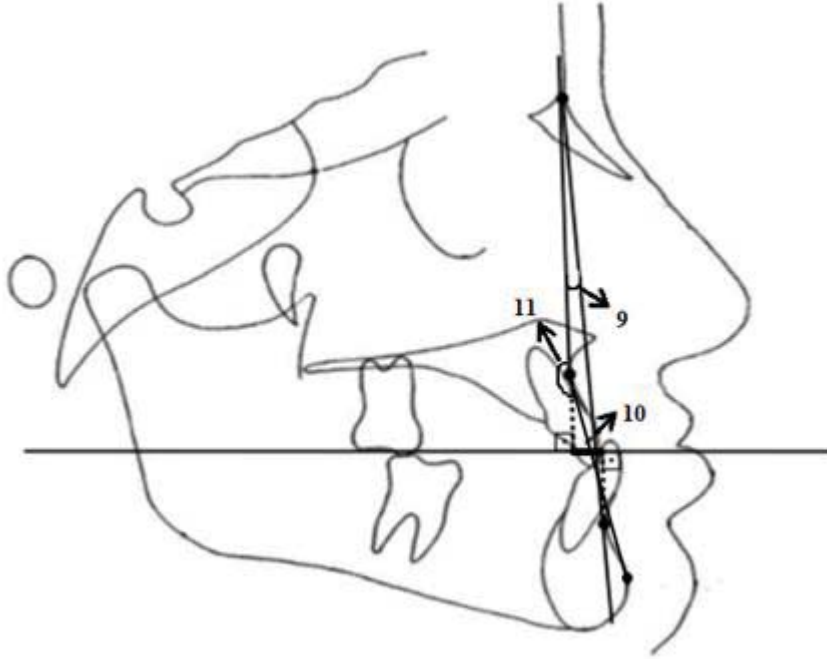
8.  $(FH \perp N)-Pog$  (mm): Nazyon noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin Pog noktasına olan uzaklığıdır. (Şekil 3.15)

#### ➤ Maksillo-Mandibular Ölçümler

9.  $ANB^\circ$ : Üst ve alt çenenin ön-arka yönde birbirleriyle olan ilişkisini belirten A, N ve B noktaları arasındaki açıdır.

10. Witts (mm): A ve B noktalarından oklüzyon düzlemine indirilen dikmeler arasındaki farktır.

11. Konveksite ( $^{\circ}$ ): N-A ile A-Pog doğruları arasında kalan açı. (Şekil 3.16)



Şekil 3.16 Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümler

➤ **Düzlemler Arasındaki Ölçümler**

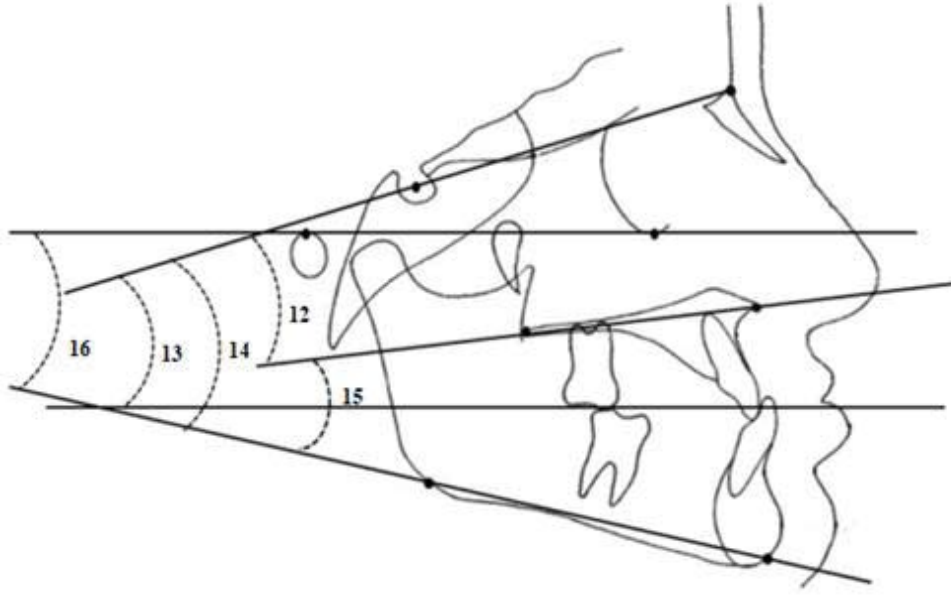
12. SN/PP $^{\circ}$  (Palatal Düzlem Açısı): Kafa kaidesi ile palatal düzlem arasındaki açıdır.

13. Occl/SN $^{\circ}$ : Oklüzal düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıdır.

14. SN/GoGn $^{\circ}$ : Mandibuler düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıdır.

15. Maksillo-mandibular Açı (PP/MP $^{\circ}$ ): Palatal düzlem ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.

16. FMA $^{\circ}$ : Frankfort horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.(Şekil 3.17)



Şekil 3.17. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan düzlemler arası ölçümler

#### ➤ Yüz Yüksekliği Ölçümleri

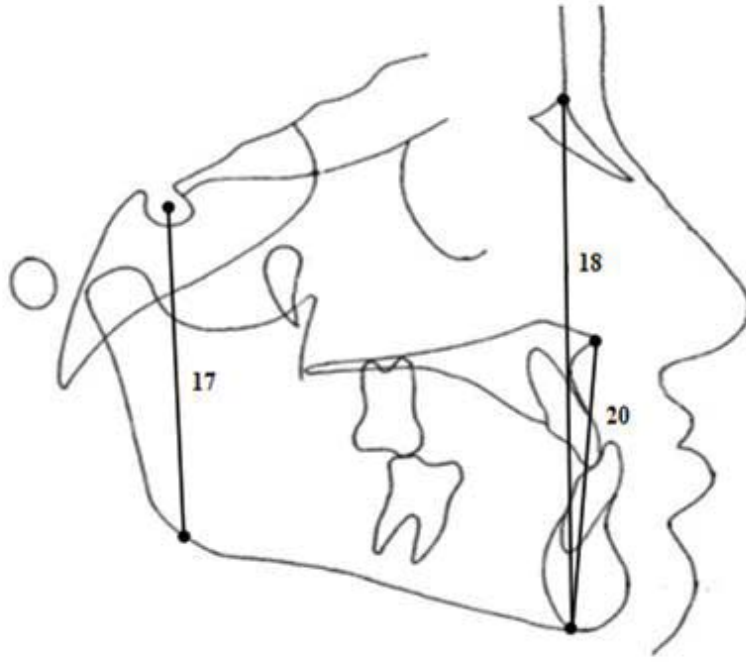
17. PYY (Posterior yüz yüksekliği) (mm): Sella ile Gonyon noktaları arasında kalan uzaklıktır.

18. AYY (Anterior yüz yüksekliği) (mm): Nazyon ile Menton noktaları arasında kalan uzaklıktır.

19. PYY/AYY oranı (S-Go/N-Me): Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranıdır.

20. AAYY (Alt Anterior Yüz Yüksekliği) (mm): ANS ve Menton noktaları arasında kalan uzaklıktır.

21. AAYY/AYY (ANS-Me/N-Me): Alt anterior yüz yüksekliğinin anterior yüz yüksekliğine oranıdır.(Şekil 3.18)



Şekil 3.18. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri

➤ **Dentoalveolar Ölçümler**

22. Ü1-NA (mm): Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile Nazyon ve A noktalarından geçen doğru arasındaki dik uzaklıktır.

23. Ü1/NA°: Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Nazyon ve A noktasından geçen doğru ile yaptığı açıdır.

24. İnterinsizal Açı (Ü1/A1°): Üst en ileri kesici dişin uzun eksenini ile alt en ileri kesici dişin uzun eksenini arasındaki açıdır.

25. A1-NB (mm): Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile Nazyon ve B noktalarından geçen doğru arasındaki dik uzaklıktır.

26. A1/NB°: Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Nazyon ve B noktasından geçen düzlem ile yaptığı açıdır.

27. Ü1/PP°: Üst kesici dişin uzun ekseninin palatal düzlemle yaptığı açıdır.

28. IMPA° (Alt Keser Eğimi): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin alt çene düzlemi ile yaptığı açıdır.

29. FMIA°: Frankfurt horizontal düzlemi ile alt orta kesici dişin uzun eksenini arasındaki açıdır.(Şekil 3.19)

30. A1-(A-Pog) (mm): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin A ve Pog noktasından geçen düzleme olan uzaklığıdır.







Şekil 3.20. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveolar ölçümler (devam)

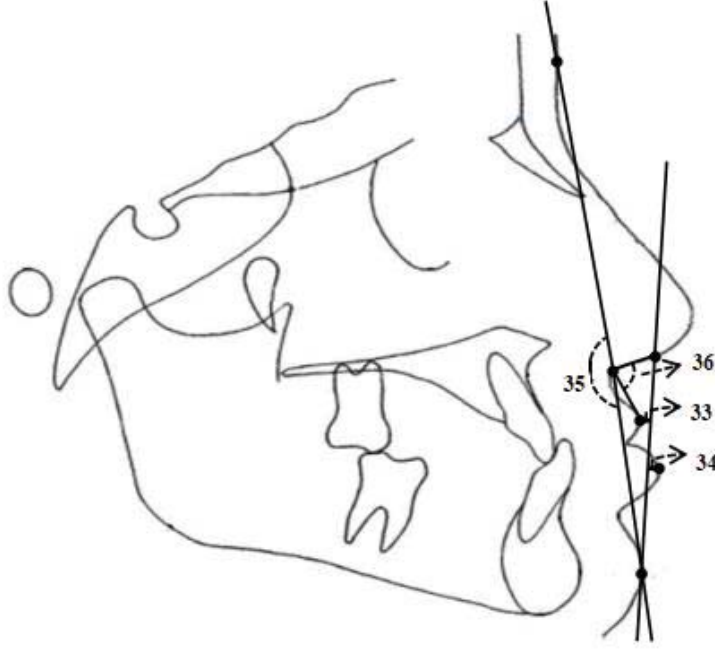
➤ **Yumuşak Doku Ölçümleri**

33. ÜD-S Doğrusu (mm): Stenier'in "S" doğrusu ile üst dudağın en ileri noktası arasında kalan dik uzaklıktır.

34. AD-S Doğrusu (mm): Stenier'in "S" doğrusu ile alt dudağın en ileri noktası arasında kalan dik uzaklıktır.

35. Yumuşak Doku Fasiyal Açı ( $G^{\wedge}Sn^{\wedge}Pog'$ ): Glabella, Subnazale ve Pogonyon noktalarının oluşturduğu iç açıdır.

36. Nasolabial Açı ( $^{\circ}$ ): Sn ve Ls noktalarını birleştiren doğru ile burnun alt kenarına çizilen teğet arasında meydana gelen açı.(Şekil 3.21)



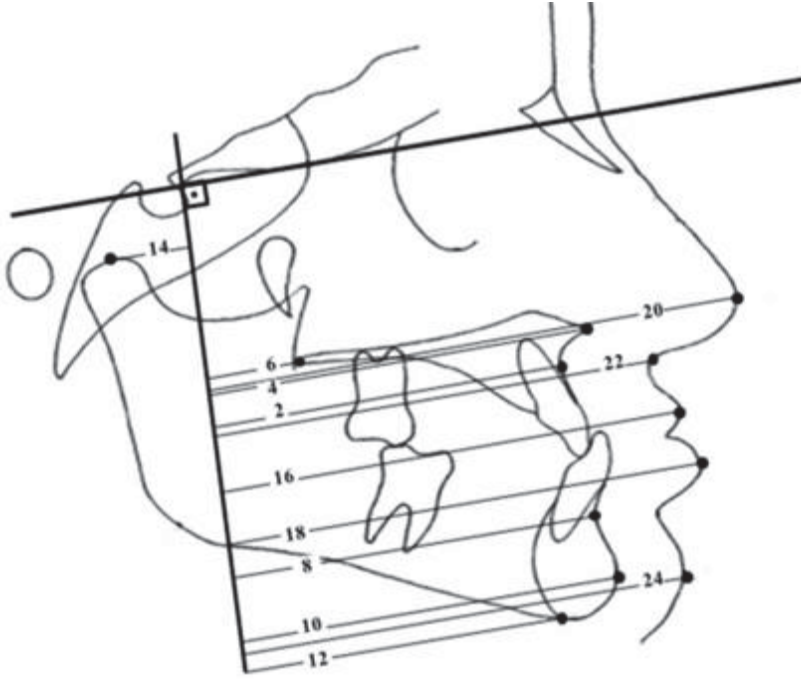
Şekil 3.21. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yumuşak doku ölçümleri

### 3.2.4. Referans Düzlemine Sefalometrik Noktaların Uzaklıkları

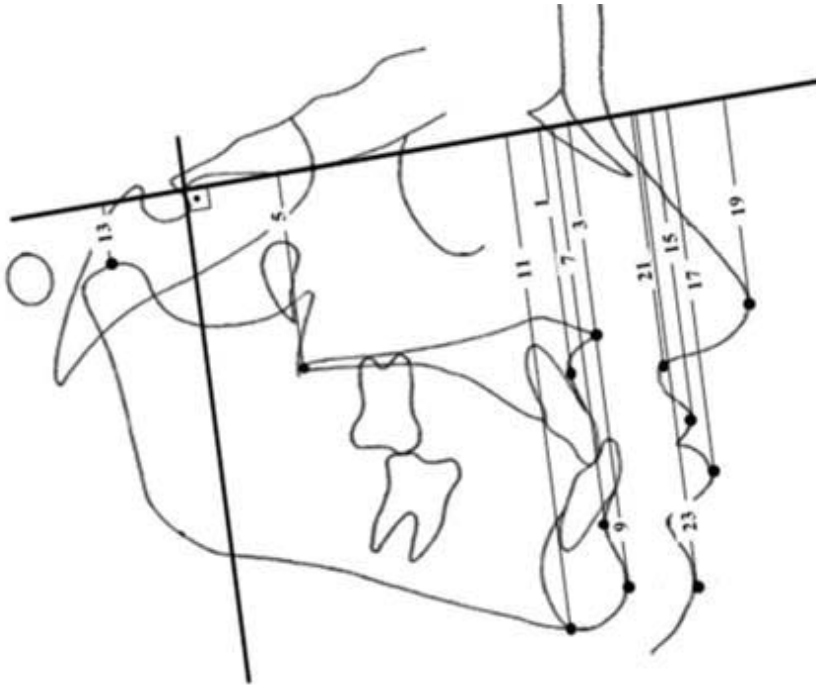
1. A-HRD: A noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
2. A-VRD: A noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır.
3. ANS-HRD: ANS noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
4. ANS-VRD: ANS noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır.
5. PNS-HRD: PNS noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
6. PNS-VRD: PNS noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır.
7. B-HRD: B noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
8. B-VRD: B noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır.
9. Pog-HRD: Pogonyon noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
10. Pog-VRD: Pogonyon noktası ile vertikal referans düzlemi arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır.

11. Me-HRD: Menton noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

12. Me-VRD: Menton noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.



Şekil 3.22. Vertikal referans düzlemine sefalometrik noktaların uzaklıkları



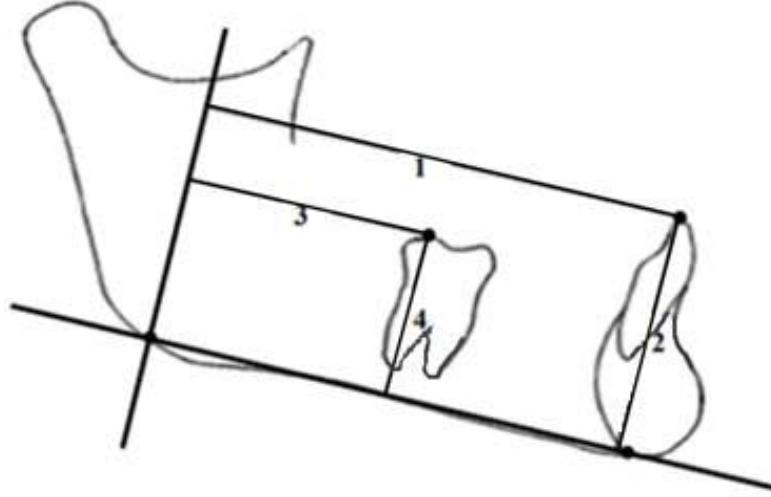
Şekil 3.23. Horizontal referans düzlemine anatomik noktaların uzaklıkları

13. Co-HRD: Condilyon noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
14. Co-VRD: Condilyon noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
15. Ls-HRD Labrale Süperior noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
16. Ls-VRD: Labrale Süperior noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
17. Li-HRD: Labrale İnférieur noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
18. Li-VRD: Labrale İnférieur noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
19. Prn- HRD: Pronazale noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
20. Prn-VRD: Pronasale noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
21. Sn'-HRD: Subnazale noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
22. Sn'-VRD: Subnazale noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
23. Pog'-HRD: Yumuşak doku Pogonyon noktası ile horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
24. Pog'-VRD: Yumuşak doku Pogonyon noktası ile vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. (Şekil 3.22 ve 3.23)

➤ **Maksiller Keser ve Molar Dişlerin Maksiller Referans Düzlemine Olan Uzaklıkları**

1. Ü1-VRD<sup>L</sup>: Ü1 noktası ile maksiller vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
2. Ü1-HRD<sup>L</sup>: Ü1 noktası ile maksiller horizontal referans düzlemi arasındaki dik yöndeki uzaklıktır. Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
3. Ü6-VRD<sup>L</sup>: Ü6 noktası ile maksiller vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.





Şekil 3.25. Mandibular dişlerin mandibular vertikal ve horizontal referans düzlemine olan uzaklıkları

### 3.3. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler için SPSS Versiyon 23.0 paket programı (SPSS for Win, ver 23.0; SPSS Inc, Chicago, Ill) kullanılmıştır. Metot hatasını belirleyebilmek amacıyla Cronbach's Alpha reliability test kullanıldı. Cinsiyet dağılımını belirleyebilmek için Pearson'un Ki Kare testi kullanıldı. Gruplarda tedavi öncesi ve sonrası verilerin karşılaştırılması için eşleştirilmiş örneklem t testi uygulandı. Tedavi sonrası değerlerden tedavi öncesi değerler çıkarılarak her bir değişken için tedavi farklılığını gösteren fark değerleri elde edildi. Bu farkların normal dağılım gösteren ikiden fazla grubun olduğu karşılaştırmalarda değerlendirme için ANOVA testi, normal dağılıma uymayan örneklem sayısının yetersiz olduğu grupların karşılaştırmaları Kruskal Wallis testi ile yapılmıştır. Gruplar arası farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının tespiti amacıyla Post Hoc testi kullanılmıştır. ANOVA testi ile anlamlı çıkan farklarda ikili karşılaştırmalarda (Post hoc) Bonferroni testi, Kruskal Wallis ile anlamlı çıkan farkların ikili karşılaştırmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren grupların farklarının gelişim dönemlerine göre karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen örneklem sayısının yetersiz olduğu grupların gelişim dönemlerine göre karşılaştırılmasında ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirilmiştir. Gözlemcinin iki ölçümü arasındaki uyumu belirlemede sınıf içi korelasyon kat sayısı %95 güven aralığı kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyinin kontrolü amacıyla, araştırma materyalini oluşturan 233 adet lateral sefalometrik film içinden rastgele 50 adet film seçildi. Sefalometrik film üzerinde anatomik referans noktaları tekrar işaretlendi ve ölçümler ilk yapılan çizim ve ölçümlerden bağımsız olarak 20 gün sonra tekrarlandı. Bu ölçüm tekrarlama katsayılarının (r) 1.00 tam değerine yakın olduğu görüldü (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.** Metot hatasının değerlendirilmesi

PARAMETRELER	R	PARAMETRELER	R
SNA°	0,975	AAYY/AYY (mm)	0,887
Co-A (mm)	0,906	Ü1i-NA (mm)	0,913
(FH <sup>L</sup> -N)-A (mm)	0,947	Ü1i/NA°	0,970
ANS-PNS (mm)	0,905	Ü1i/PP°	0,944
A-VRD	0,991	A1i-NB (mm)	0,980
A-HRD	0,993	A1i/NB°	0,971
Ans-VRD	0,984	A1i-(A-Pog) (mm)	0,989
Ans-HRD	0,998	IMPA°	0,979
Pns-VRD	0,990	FMIA°	0,880
Pns-HRD	0,992	İnterinsizal Açık	0,918
SNB°	0,941	Overjet (mm)	0,960
Pog-NB (mm)	0,952	Overbite (mm)	0,845
Co-Gn (mm)	0,914	Ü1-VRD <sup>L</sup>	0,985
(FH <sup>L</sup> -N)-Pog(mm)	0,841	Ü1-HRD <sup>L</sup>	0,994
Gonyal açı	0,927	Ü6-VRD <sup>L</sup>	0,970
B-VRD	0,995	Ü6-HRD <sup>L</sup>	0,982
B-HRD	0,995	A1-VRD <sup>L</sup>	0,996
Pog-VRD	0,995	A1-HRD <sup>L</sup>	0,993
Pog-HRD	0,984	A6-VRD <sup>L</sup>	0,985
Me-VRD	0,994	A6-HRD <sup>L</sup>	0,981
Me-HRD	0,997	ÜD-S (mm)	0,974
Co-VRD	0,898	AD-S (mm)	0,873
Co-HRD	0,995	YD. Fasiyal Açık	0,946
ANB°	0,950	Nazolabial Açık	0,970
Witts (mm)	0,873	Ls-VRD	0,994
Konveksite (°)	0,923	Ls-HRD	0,998
SN / PP (°)	0,899	Li-VRD	0,993
Occl/SN°	0,977	Li-HRD	0,998
SN/GoGn°	0,894	Prn-VRD	0,989
PP/MP°	0,840	Prn-HRD	0,998
FMA°	0,865	Pog'-VRD	0,991
PYY (mm)	0,932	Pog'-HRD	0,992
AYY (mm)	0,875	Sn'-VRD	0,996
PYY/AYY	0,936	Sn'-HRD	0,987
AAYY (mm)	0,825		

R:Cronbach's Alpha testi

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

Çalışmamızda grupları oluşturan bireylerin yaş ve tedavi sürelerinin gruplar arası karşılaştırmaları, prepeak dönemde ANOVA testi ile ikili karşılaştırmaları Bonferroni testi ile yapılmıştır. Postpeak dönemde bulunan bireylerin gruplar arası karşılaştırmaları Kruskal Wallis ile ikili karşılaştırmaları ise Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Gruplarda prepeak ve postpeak dönemdeki bireylerin cinsiyet dağılımı Pearson'un Ki Kare testi ile değerlendirilmiş ve Tablo 4.2'de gösterilmiştir. Prepeak dönemde İA grubunda 14 erkek 7 kız, YM grubunda 12 erkek 10 kız, Alt-RAMEC grubunda 9 erkek 1 kız bulunmaktadır. Postpeak dönemde İA 5 erkek 17 kız, YM grubunda 4 erkek 14 kız, Alt-RAMEC grubunda 2 erkek 7 kız bulunmaktadır. Gruplar arasında her iki dönemde de cinsiyet bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Tedavi gruplarının gelişim dönemlerine göre cinsiyet dağılımında erkek ve kız bireylerin dağılımı benzer değildir. İA, YM ve Alt-RAMEC prepeak gruplarında erkek, postpeak gruplarında kız birey sayısı daha fazladır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ; Tablo 4.3).

**Tablo 4.2.** Prepeak ve postpeak dönemde bireylerin cinsiyete göre gruplardaki dağılımı

		İA	YM	Alt-RAMEC	<i>p</i>
		n(%)	n(%)	n(%)	
Prepeak	Erkek	14 (%40)	12 (%34,3)	9 (%25,7)	0,145
	Kız	7 (%38,9)	10 (%55,6)	1 (%5,6)	
		İA	YM	Alt-RAMEC	<i>p</i>
		n(%)	n(%)	n(%)	
Postpeak	Erkek	5 (%45,5)	4 (%36,4)	2 (%18,2)	1,00
	Kız	17 (%44,7)	14 (%36,8)	7 (%18,4)	

*p*: Ki-Kare testi



**Tablo 4.3.** Tedavi gruplarında gelişim dönemine göre cinsiyet dağılımı

	İA			YM			Alt-RAMEC		
	Prepeak n(%)	Postpeak n(%)	<i>p</i>	Prepeak n(%)	Postpeak n(%)	<i>p</i>	Prepeak n(%)	Postpeak n(%)	<i>p</i>
<b>Erkek</b>	14 (%73,7)	5 (%29,2)	<b>0,004</b>	12 (%75)	4 (%25)	<b>0,038</b>	9 (%81,8)	2 (%18,2)	<b>0,005</b>
<b>Kız</b>	7 (%26,3)	17 (%70,8)		10 (%41,7)	14(%58,3)		1 (%12,5)	7 (%87,5)	

*p*: Ki-Kare testi. İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ )

Tedavi başlangıç yaşlarının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.4’de verilmiştir. Prepeak dönemdeki bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ; Tablo 4.4). YM grubunun yaş ortalaması ( $10,28\pm 1,24$  yıl) diğer gruplara göre daha küçük ve diğer iskeletsel ankraj grupları ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Postpeak dönemdeki grupların yaş ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,01$ ). YM grubunun yaş ortalaması ( $12,15\pm 1,17$  yıl) diğer gruplara göre daha küçük ve iskeletsel ankraj grupları ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ; Tablo 4.4).

**Tablo 4.4.** Gruplar arası başlangıç yaşlarının karşılaştırması

	İA	YM	Alt-RAMEC	<i>p</i>	1-2	1-3	2-3
	ort±sx	ort±sx	ort±sx				
<b>Prepeak</b>	11,29±1,24	10,28±1,24	11,64±0,76	<b>0,003</b>	<b>0,018</b>	NS	<b>0,010</b>
<b>Postpeak</b>	13,46±1,36	12,15±1,17	13,22±1,22	<b>0,008</b>	<b>0,010</b>	NS	<b>0,018</b>

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ ). Prepeak dönem ANOVA, postpeak dönem Kruskal Wallis testi ile karşılaştırılmıştır.

Tedavi gruplarının gelişim dönemine göre başlangıç yaşları Tablo 4.5’de gösterilmiştir. İA, YM ve Alt-RAMEC prepeak ve postpeak grupları arasında başlangıç yaşları bakımından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark vardır ( $p<0,01$ ).

**Tablo 4.5.** Gelişim dönemine göre başlangıç yaşlarının karşılaştırması

Gruplar	Prepeak	Postpeak	<i>p</i>
	ort±sx	ort±sx	
İA (yıl)	11,29±1,24	13,46±1,36	<0,001
YM (yıl)	10,28±1,24	12,15±1,17	<0,001
AltRAMEC (yıl)	11,64±0,76	13,22±1,22	= 0,006

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ ). Prepeak dönem ANOVA, postpeak dönem Kruskal Wallis testi ile karşılaştırılmıştır.

Gruplar arası (İA, YM, Alt-RAMEC) tedavi sürelerinin karşılaştırılması Tablo 4.6’da gösterilmiştir. Prepeak dönemde İA grubunun tedavi süresi  $1,18\pm0,37$  yıl, YM grubunun  $1,01\pm0,52$  yıl, Alt-RAMEC grubunun ise  $1,22\pm0,33$  yıldır. Tedavi süreleri gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak birbirine benzer olduğu gözlemlendi ( $p>0,05$ ).

Postpeak dönemde ise tedavi süreleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ). YM grubunun tedavi süresi ( $0,96\pm0,44$  yıl) diğer gruplara göre (İA;  $1,31\pm0,45$  yıl, Alt-RAMEC;  $1,46\pm0,61$  yıl) daha kısa ve diğer gruplarla ikili karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farka sahiptir ( $p<0,05$ ; Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** Gruplar arası tedavi sürelerinin değerlendirilmesi (yıl)

Gelişim Dönemi	İA	YM	Alt-RAMEC	<i>p</i>	1-2	1-3	2-3
	ort±sx	ort±sx	ort±sx				
Prepeak	1,18±0,37	1,01±0,52	1,22±0,32	0,308	NS	NS	NS
Postpeak	1,31±0,45	0,96±0,44	1,46±0,61	<b>0,027</b>	<b>0,020</b>	NS	<b>0,031</b>

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ ) (NS: non significant  $p>0,05$ ). Prepeak dönem ANOVA, postpeak dönem Kruskal Wallis testi ile karşılaştırılmıştır. 1:İA 2:YM 3:Alt-RAMEC

İA, YM ve Alt-RAMEC gruplarının gelişim dönemine göre karşılaştırılmasında prepeak ve postpeak dönemde tedavi süreleri arasında anlamlı bir fark yoktur ( $p>0,05$ ; Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Gelişim dönemine göre tedavi sürelerinin değerlendirilmesi (yıl)

Gruplar	Prepeak	Postpeak	<i>p</i>
	ort±sx	ort±sx	
İA	1,18±0,37	1,31±0,45	0,315
YM	1,01±0,52	0,96±0,44	0,737
AltRAMEC	1,22±0,32	1,46±0,61	0,539

Gelişim dönemine göre karşılaştırmalar İA ve YM grubunda bağımsız örneklem t testi ile Alt-RAMEC grubu Mann Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır.

### 4.3. Tedavi Gruplarının Başlangıç Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Karşılaştırması

Çalışmamızda prepeak dönemde gruplar arası (İA, YM, Alt-RAMEC) başlangıç tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.8 ve 4.9’da gösterilmiştir. Parametreler için üç grubun karşılaştırılması ANOVA testi ile yapılmıştır. Maksiller iskeletsel parametrelerden A-VRD ve ANS-VRD, mandibular iskeletsel parametrelerden Co-Gn (mm), Me-HRD ve Co-VRD değerlerinin başlangıç sefalometrik değerleri dışında tüm parametreler gruplar arasında benzer bulundu ( $p>0,05$ ). Maksillo-mandibular ve düzlemler arası açıları gösteren parametrelerin başlangıç değerleri de istatistiksel olarak birbirine benzer bulundu ( $p>0,05$ ; Tablo 4.8). Yüz yüksekliğini gösteren parametrelerin başlangıç sefalometrik değerleri AYY (mm) ve AAYY/AYY için gruplar arasında anlamlı düzeyde farklıdır ( $p<0,01$ ; Tablo 4.9). Dentoalveolar parametrelerden Ü1/PP°, A1-NB (mm), A1-NB°, A1-(A-Pog) (mm), Ü1-VRD<sup>L</sup>, Ü6-HRD<sup>L</sup>, A1-VRD<sup>L</sup> başlangıç sefalometrik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Yumuşak doku ile ilgili parametrelerden ise yumuşak doku fasiyal açısı, Ls-VRD, Li-VRD, Prn-VRD, Pog’-VRD, Sn’-VRD başlangıç sefalometrik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ; Tablo 4.9).

Postpeak dönemdeki bireyler için gruplar arası (İA, YM, Alt-RAMEC) başlangıç tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.10 ve 4.11’de gösterilmiştir. Parametreler gruplar arasında Kruskal Wallis testi ile karşılaştırılmıştır. Postpeak dönemdeki bireylerin başlangıç lateral sefalometrik film değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasında maksiller iskeletsel parametrelerden Pns-VRD değeri dışında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p>0,05$ ). Mandibular iskeletsel parametrelerden Co-Gn (mm), Pog-HRD, Me-VRD başlangıç sefalometrik değerlerindeki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Maksillo-mandibular parametrelerin başlangıç sefalometrik

değerleri ise gruplar arasında istatistiksel olarak benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ; Tablo 4.10).

Postpeak dönemdeki bireylerin düzlemler arası açıları gösteren parametrelerinin karşılaştırılmasında başlangıç lateral sefalometrik değerleri gruplar arasında benzer bulundu ( $p>0,05$ ). Yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerden PYY (mm) değeri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklıdır ( $p<0,05$ ). Dentoalveolar parametrelerden Ü1-VRD<sup>L</sup>, Ü6-HRD<sup>L</sup>, A1-VRD<sup>L</sup> ve A6-VRD<sup>L</sup> değerlerinde, yumuşak doku ile ilgili parametrelerden ise Prn-VRD ve Sn'-VRD değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ; Tablo 4.11).



**Tablo 4.8.** Maksiller, mandibular, maksillo-mandibular parametrelerin ve düzlemler arası açıların tedavi başlangıcındaki lateral sefalometrik film ölçümlerinin prepeak dönemde gruplar arası karşılaştırması

		İA	YM	Alt-RAMEC	
Parametreler		ort±ss	ort±ss	ort±ss	p
Maksiller	SNA°	76,50 ±3,66	76,85 ± 2,98	77,92 ±2,2	0,507
	Co-A (mm)	75,19±3,29	74,68 ± 3,72	77,11± 4,82	0,249
	(FH <sup>⊥</sup> N)-A (mm)	-3,32±2,11	-3,63 ± 2,32	-3,09 ± 2,25	0,799
	ANS-PNS (mm)	46,69±2,37	47,52 ± 3,10	47,78 ± 3,45	0,526
	A-VRD	50,75±4,53	49,91±5,39	55,27±5,40	<b>0,024</b>
	A-HRD	50,79±5,02	50,8±3,80	53,4±5,68	0,294
	ANS-VRD	56,74±4,32	55,67±5,10	60,9±4,35	<b>0,017</b>
	ANS-HRD	46,36±4,85	46,12±3,20	47,12±3,79	0,809
	PNS-VRD	10,54±2,92	9,93±3,69	13,07±3,72	0,059
	PNS-HRD	41,3±3,16	41,47±3,38	42,22±3,47	0,763
Mandibular	SNB°	79,34 ± 3,36	79,36± 2,93	80,57± 2,62	0,528
	Pog-NB (mm)	1,10± 1,43	1,33± 1,22	0,26 ± 1,04	0,097
	Co-Gn (mm)	103,74±5,09	101,95±4,78	108,91± 5,04	<b>0,002</b>
	(FH <sup>⊥</sup> N)-Pog(mm)	-0,80± 3,77	-1,77± 3,91	-1,19± 3,81	0,799
	Gonyal açı	127,70±6,99	128,50±5,44	130,53±5,44	0,464
	B-VRD	48,21±7,44	48,05±7,50	54,16±9,60	0,108
	B-HRD	86,99±6,42	85,82±6,12	90,51±5,77	0,148
	Pog-VRD	48,04±8,67	48,15±8,00	53,68±9,87	0,193
	Pog-HRD	95,93±6,93	94±6,27	99,97±7,65	0,081
	Me-VRD	39,81±10,20	39,70±8,54	45,14±9,94	0,28
	Me-HRD	99,97±5,75	98,74±5,98	106,24±8,34	<b>0,011</b>
	Co-VRD	-15,87±2,81	-18,06±2,76	-16,78±2,09	<b>0,034</b>
	Co-HRD	17,17±4,04	18,82±3,47	19,23±3,56	<b>0,236</b>
	Maksillo Mand	ANB°	-2,83± 1,68	-2,51 ± 1,64	-2,65±1,68
Witts (mm)		-7,61± 2,34	-7,10± 3,15	-7,54±3,12	0,825
Konveksite (°)		-3,28 ±1,72	-3,03± 2,04	-2,46±2,16	0,554
Düzlemler arası	SN / PP (°)	10,24± 3,04	9,30±3,56	10,70± 2,16	0,433
	Occl/SN°	17,82± 3,78	18,10±5,80	16,37±3,50	0,619
	SN/GoGn°	32,08± 4,63	32,57±4,33	31,94± 4,06	0,906
	PP/MP°	17,69± 3,95	18,49±3,02	17,49± 4,28	0,695
	FMA°	25,82±3,68	26,40±4,87	26,65±2,52	0,837

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ )

**Tablo 4.9.** Yüz yüksekliği, dentoalveolar ve yumuşak dokuyla ilgili parametrelerin tedavi başlangıcındaki lateral sefalometrik film ölçümlerinin prepeak dönemde gruplar arası karşılaştırması

		İA	YM	Alt-RAMEC	
Parametreler		ort±ss	ort±ss	ort±ss	p
Yüz Yükseklikleri	PYY (mm)	68,61± 6,02	68,67±7,12	72,19 ± 6,13	0,310
	AYY (mm)	104,96 ±6,11	103,69±5,88	111,42± 8,25	<b>0,009</b>
	PYY/AYY	65,43 ± 5,02	66,20± 5,39	64,85±4,00	0,756
	AAYY (mm)	56,70± 4,30	58,25± 4,92	58,15±4,92	0,513
	AAYY/AYY	54,06 ± 3,17	56,11± 2,12	52,21± 2,46	<b>0,001</b>
Dentoalveolar	Ü1-NA (mm)	3,74 ±1,52	3,25±2,24	4,55± 2,24	0,232
	Ü1/NA°	24,12±4,62	23,95± 5,16	26,88±4,97	0,264
	Ü1/PP°	110,92±4,90	110,38±4,46	115,23±6,13	<b>0,038</b>
	A1-NB (mm)	3,59±1,84	2,59±1,74	4,73±1,26	<b>0,007</b>
	A1/NB°	21,20 ±5,13	18,70±4,89	23,66±4,75	<b>0,033</b>
	A1-(A-Pog) (mm)	4,95±1,74	3,60±1,90	6,15±1,20	<b>0,001</b>
	IMPA°	86,86±6,43	84,46±6,12	86,64±6,33	0,418
	FMIA°	67,60±5,01	69,68±6,01	65,16±4,71	0,092
	İnterinsizal Açığı	137,69±7,97	139,54± 8,03	132,63±6,62	0,075
	Overjet (mm)	-2,95±1,09	-2,24±1,87	-3,16±1,10	0,164
	Overbite (mm)	3,59±1,92	2,76±3,04	2,90±2,24	0,536
	Ü1-VRD <sup>L</sup>	43,97±2,52	42,23±2,84	49,78±5,91	<b>&lt;0,001</b>
	Ü1-HRD <sup>L</sup>	24,47±2,28	24,19±2,74	26,54±2,54	0,050
	Ü6-VRD <sup>L</sup>	17,98±2,12	16,55±2,39	20,64±4,55	0,002
	Ü6-HRD <sup>L</sup>	18,99±1,66	17,97±1,63	21,06±2,13	<b>&lt;0,001</b>
	A1-VRD <sup>L</sup>	58,98±3,68	56,43±3,88	61,20±5,55	<b>0,011</b>
	A1-HRD <sup>L</sup>	34,77±3,20	33,95±2,79	36,20±2,78	0,148
A6-VRD <sup>L</sup>	34,65±3,42	32,95±3,28	35,28±3,37	0,122	
A6-HRD <sup>L</sup>	24,97±2,06	24,68±2,55	26,20±2,18	0,222	
Yumuşak Doku	ÜD-S (mm)	2,75±1,96	-2,86±1,90	-2,00±2,03	0,492
	AD-S (mm)	1,27± 2,08	-0,03± 2,34	1,06±2,74	0,170
	YD. Fasiyal Açığı	173,39±3,67	176,15±5,14	167,95±10,85	<b>0,004</b>
	Nazolabial Açığı	107,26±11,25	104±8,55	107,78±11,30	0,485
	Ls-VRD	65,97±5,65	64,25±6,87	73,52±7,84	<b>0,002</b>
	Ls-HRD	65,06±5,41	62,85±4,89	65,98±6,55	0,242
	Li-VRD	66,69±6,28	64,54±7,37	73,76±8,59	<b>0,006</b>
	Li-HRD	76,36±6,37	73,63±5,33	77,35±6,76	0,187
	Prn-VRD	80,03±5,04	77,60±5,21	86,09±6,60	<b>0,001</b>
	Prn-HRD	42,39±6,17	40,87±5,13	39,45±5,74	0,385
	Pog'-VRD	58,49±9,36	58,08±8,42	66,97±10,52	<b>0,034</b>
	Pog'-HRD	95,77±6,63	93,78±6,44	99,63±7,26	0,081
	Sn'-VRD	66,12±4,97	63,57±5,58	72,38±5,87	<b>&lt;0,001</b>
	Sn'-HRD	52,07±5,22	51,27±5,07	51,79±5,35	0,877

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ )

**Tablo 4.10.** Maksiller, mandibular ve maksillo-mandibular parametrelerin tedavi başlangıcındaki lateral sefalometrik film ölçümlerinin postpeak dönemde gruplar arası karşılaştırması

		İA	YM	Alt-RAMEC	
Parametreler		ort±ss	ort±ss	ort±ss	<i>p</i>
Maksiller	SNA°	77,79±3,34	76,71±2,93	77,81±4,13	0,659
	Co-A (mm)	77,41±3,94	75,42±3,53	76,80±4,01	0,220
	(FH <sup>⊥</sup> N)-A (mm)	-3,30±3,02	-3,05±3,00	-4,92±3,95	0,494
	ANS-PNS (mm)	46,63±2,27	46,60±2,38	46,47±2,21	0,956
	A-VRD	50,68±4,72	49,75±3,43	52,36±4,07	0,232
	A-HRD	53,11±5,34	51,2±4,33	52,17±4,64	0,381
	ANS-VRD	56,35±5,21	55,17±4,73	58,20±3,88	0,226
	ANS-HRD	48,61±5,61	46,40±3,89	47,28±5,07	0,247
	PNS-VRD	9,98±3,26	9,15±2,94	13,21±2,85	<b>0,007</b>
	PNS-HRD	43,32±3,02	41,4±3,45	43,65±2,90	0,148
Mandibular	SNB°	80,47±3,39	79,33±2,75	81,62±3,43	0,259
	Pog-NB (mm)	1,26±1,62	1,15±0,85	1,70±1,54	0,679
	Co-Gn (mm)	108,68±5,63	102,82±4,12	108,33±5,53	<b>0,030</b>
	(FH <sup>⊥</sup> N)-Pog(mm)	-0,28±4,68	-0,62±4,01	0,64±5,42	0,803
	Gonyal açısı	128,88±6,12	130,52±7,35	131,38±6,89	0,541
	B-VRD	48,86±7,16	47,91±6,99	54,29±6,30	0,116
	B-HRD	90,88±7,30	86,66±6,13	89,49±7,70	0,204
	Pog-VRD	49,40±8,28	47,89±7,48	55,04±7,48	0,11
	Pog-HRD	100,70±7,53	94,95±5,83	99,42±8,07	<b>0,039</b>
	Me-VRD	40,24±8,33	38,88±7,70	47,91±7,67	<b>0,030</b>
	Me-HRD	105,56±7,24	99,44±6,34	104,96±8,48	0,061
	Co-VRD	-18,84±3,63	-17,85±3,17	-16,49±2,42	0,308
	Co-HRD	19,15±3,57	19,01±3,07	19,74±3,57	0,702
Maksillo Mand	ANB°	-2,68±2,15	-2,61±1,75	-3,81±2,15	0,304
	Witts (mm)	-8,04±3,45	-7,20±2,74	-10,12±3,04	0,068
	Konveksite (°)	-3,48±2,69	-2,97±2,06	-5,58±3,38	0,147

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ )

**Tablo 4.11.** Düzlemler arası açı, yüz yüksekliği, dentoalveolar ve yumuşak doku ile ilgili parametrelerin tedavi başlangıcındaki lateral sefalometrik film ölçümlerinin postpeak dönemde gruplar arası karşılaştırması

		İA	YM	Alt-RAMEC	
Parametreler		ort±ss	ort±ss	ort±ss	p
Düzlemler arası	SN / PP (°)	9,86±3,26	10,52±4,01	9,41±3,19	0,660
	OccI/SN°	16,46±3,10	18,33±4,88	16,53±4,85	0,485
	SN/GoGn°	32,29±3,90	32,22±4,53	31,28±5,27	0,881
	PP/MP°	18,21±3,29	18,12±3,24	16,91±5,35	0,981
	FMA°	26,50±4,13	25,53±4,14	27,16±6,32	0,277
Yüz Yüksekleri	PYY (mm)	71,94±5,25	18,12±3,24	75,51±4,28	<b>0,006</b>
	AYY (mm)	107,48±6,11	103,57±5,73	108,16±9,30	0,167
	PYY/AYY	66,96±3,44	65,84±3,67	70,27±7,45	0,241
	AAYY (mm)	58,69±4,78	103,57±5,73	56,59±5,32	0,150
	AAYY/AYY	54,69±4,57	53,86±2,38	52,38±3,45	0,313
Dentoalveolar	Ü1-NA (mm)	4,57±2,17	3,23±2,11	4,69±0,87	0,061
	Ü1/NA°	26,02±5,72	25,36±7,19	28,21±4,12	0,427
	Ü1/PP°	114,00±6,57	112,07±7,32	114,47±7,04	0,498
	A1-NB (mm)	3,07±2,21	2,60±1,58	2,51±2,07	0,530
	A1/NB°	19,36±6,37	19,47±5,47	16,81±5,28	0,274
	A1-(A-Pog) (mm)	4,34±2,11	3,61±1,79	4,48±2,31	0,360
	IMPA°	83,65±6,72	84,92±7,11	81,22±5,06	0,360
	FMIA°	69,95±7,66	69,90±4,74	71,30±7,14	0,501
	İnterinsizal Açık	137,79±9,37	137,48±8,38	138,27±6,29	0,725
	Overjet (mm)	-2,00±1,59	-2,27±1,72	-3,13±2,42	0,489
	Overbite (mm)	2,03±1,66	2,48±2,33	1,46±2,23	0,564
	Ü1-VRD <sup>L</sup>	46,65±4,29	43,55±3,13	45,91±1,74	<b>0,016</b>
	Ü1-HRD <sup>L</sup>	24,85±2,57	23,43±3,15	25,25±1,93	0,173
	Ü6-VRD <sup>L</sup>	19,49±3,49	18,02±2,57	20,02±6,07	0,368
	Ü6-HRD <sup>L</sup>	20,29±1,92	18,48±2,20	20,41±1,60	<b>0,015</b>
	A1-VRD <sup>L</sup>	60,18±3,91	55,58±5,11	58,63±5,08	<b>0,011</b>
A1-HRD <sup>L</sup>	35,63±3,62	33,84±2,76	34,01±3,66	0,149	
A6-VRD <sup>L</sup>	36,88±4,09	32,77±4,37	35,60±3,54	<b>0,031</b>	
A6-HRD <sup>L</sup>	25,65±3,03	24,48±2,31	25,15±2,07	0,196	
Yumuşak Doku	ÜD-S (mm)	-3,70±2,70	-3,36±1,52	-5,11±2,51	0,176
	AD-S (mm)	-0,39±2,73	-0,24±2,03	-1,29±2,06	0,712
	YD. Fasiyal Açık	173,68±5,99	173,45±4,45	176,67±6,17	0,123
	Nazolabial Açık	112,25±12,04	110,76±14,89	107,69±6,52	0,518
	Ls-VRD	66,81±5,53	64,18±6,02	69,82±4,19	0,056
	Ls-HRD	66,90±6,46	64,27±4,80	66,75±6,52	0,507
	Li-VRD	66,64±6,50	64,66±6,55	70,58±5,34	0,112
	Li-HRD	78,66±6,43	73,72±5,58	77,11±8,06	0,076
	Pm-VRD	82,58±5,63	79,767,46	84,60±2,97	<b>0,046</b>
	Pm-HRD	43,68±7,19	42,53±5,54	43,89±6,92	0,905
	Pog'-VRD	60,67±7,96	58,44±7,95	65,80±7,61	0,097
	Pog'-HRD	99,77±7,38	94,80±6,26	99,10±7,99	0,074
	Sn'-VRD	66,42±5,55	64,33±6,05	69,95±2,77	<b>0,021</b>
	Sn'-HRD	54,27±6,16	53,15±5,80	53,274±6,17	0,788

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ )



#### 4.4. Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler ve Bu Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırması

Lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması prepeak ve postpeak dönemlerde alt başlıklar halinde incelendi. Tablolarda başlangıç sefalometrik değerler  $T_0$ , ara safha sefalometrik değerler  $T_1$ , tedaviyle oluşan değişiklikler  $T_1-T_0$  ve tedaviyle oluşan değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlılık değeri  $p$  ile her üç grupta da gösterilmiştir. Tedaviyle oluşan değişikliklerin her üç grup için karşılaştırılması ve anlamlı çıkan sonuçların gruplar arasında ikili karşılaştırmaları İA ve YM için 1-2, İA ve Alt-RAMEC için 1-3, YM ve Alt-RAMEC için 2-3 olarak gösterilmiştir.

##### 4.4.1. Prepeak Dönemdeki Bireylerde Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

İA, YM ve Alt-RAMEC tedavi gruplarının prepeak dönemde tedavi etkinliklerini karşılaştırabilmek için ara safha tedavi bulgularından tedavi öncesi bulgular çıkarılarak her bir değişken için tedavi farkları elde edildi. Tedaviyle oluşan farkların karşılaştırılması amacıyla eşleştirilmiş t testi, tedaviyle oluşan farkların gruplar arasında karşılaştırılması için ANOVA testi kullanılmıştır. Anlamlı çıkan sonuçların gruplar arasında ikili karşılaştırmaları Bonferroni testi ile yapılmıştır.

Tablo 4.12’de maksiller iskeletsel parametrelerde tedaviyle görülen değişiklikler ve bu değişikliklerin gruplar arasında karşılaştırılması gösterilmektedir. İA grubunda protraksiyon sonrası maksiller iskeletsel parametrelerin tümünde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmektedir ( $p<0,05$ ). YM ve Alt-RAMEC gruplarında ise A-HRD ve ANS-HRD parametreleri dışında diğer parametrelerdeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ). Protraksiyon sonrası İA ve Alt-RAMEC gruplarında, A ve ANS noktalarının HRD’ye olan uzaklıkları artmış, yüz maskesi grubunda ise azalmıştır. YM ve Alt-RAMEC gruplarındaki bu değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Mandibular ve maksillo-mandibular iskeletsel ölçümler Tablo 4.13’de gösterildi.  $SNB^0$  değerindeki azalma her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlıdır. Pog-NB (mm) değerindeki azalma sadece İA grubunda anlamlı bulunurken, Co-GN (mm) değeri her üç grupta da anlamlı miktarda artış göstermiştir.  $(FH^{\perp}N)$ -Pog (mm) değerindeki artış İA grubunda, B-HRD değerindeki artış İA ve YM grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır. Gonyal açısı, İA ve Alt-RAMEC gruplarında azalmış,

YM grubunda ise artmıştır. İA ve YM gruplarındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. B-VRD değeri her üç grupta da azalırken bu değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0,05$ ). Pog-VRD değerindeki azalma miktarı İA grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Pog-HRD değerinde her üç grupta artış gözlenirken bu artış miktarı İA ve YM gruplarında istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ; Tablo 4.13). Me-HRD değerinde her üç grupta azalma görülürken bu azalma miktarı İA grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Me-VRD değerindeki artış miktarları üç grup için de istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,01$ ). İA grubunda Co-VRD değerinde azalma, Co-HRD değerinde artış gözlenirken bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Maksillo-mandibular parametrelerden ANB<sup>0</sup>, Witts ve Konveksite<sup>0</sup> değerlerinde her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlendi ( $p<0,001$ , İA grubu Witts  $p<0,5$ ; Tablo 4.13).

Düzlemler arası açısız parametreler ve yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerin tedaviyle oluşan değişimleri ve karşılaştırılması Tablo 4.14’de verilmiştir. Dik yön boyutlarındaki değişimi gösteren Sn/GoGn<sup>0</sup>, PP/MP<sup>0</sup> ve FMA<sup>0</sup> değerlerinde tedaviyle birlikte istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış bulundu. Sn/PP<sup>0</sup> ve Occ/Sn<sup>0</sup> değerlerinde ise üç grupta azalma gözlemlendi. Bu azalma miktarları İA grubu için her iki parametrede ( $p<0,001$ ), YM grubu için sadece Sn/PP<sup>0</sup> değerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Alt-RAMEC grubunda ise azalma miktarları istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0,05$ ).

Yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerden PYY/AYY oranı hariç diğer parametrelerde tedaviyle birlikte artış gözlenirken bu artış miktarları her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). PYY/AYY oranında ise İA (1,02) ve YM (0,35) grubunda azalma, Alt-RAMEC grubunda (0,51) artış gözlemlendi. İA grubundaki bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ( $p<0,001$ ), diğer iki gruptaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ; Tablo 4.14).

Dentoalveolar ölçümler değerlendirildiğinde Ü1-NA (mm), Ü1-NA<sup>0</sup>, Ü1/PP<sup>0</sup> ve Ü1-VRD<sup>L</sup> parametrelerinde her üç grupta tedaviyle birlikte artış gözlemlendi ve bu artış miktarları Alt-RAMEC grubunun Ü1-NA<sup>0</sup> parametresi dışında istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Alt keser dişlerle ilgili parametrelerden A1-NB (mm), A1-NB<sup>0</sup>, IMPA<sup>0</sup> ve A1-VRD<sup>L</sup> değerlerinde İA ve Alt-RAMEC gruplarında artış, YM grubunda azalma gözlemlendi. Bu dental değişimler A1-NB (mm) parametresinde üç grup için de

istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). A1-NB<sup>0</sup> ve IMPA<sup>0</sup> açısız ölçümlerinde ise İA grubundaki artış miktarı ile YM grubundaki azalma miktarı istatistiksel olarak anlamlıdır. Alt-RAMEC grubundaki değişim ise istatistiksel olarak anlamlı değildir. A1-(A-Pog) (mm), interinsizal açı ve overbite ölçümlerinde her üç grupta azalma gözlemlendi ve bu azalma miktarları üç grup için de istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,005$ ). Overjet parametresinde üç grup için de artış gözlemlendi fakat bu artış sadece YM ve Alt-RAMEC gruplarında istatistiksel olarak anlamlıdır. FMIA açısız değeri tedaviyle birlikte İA ve Alt-RAMEC gruplarında azaldığı, YM grubunda arttığı gözlemlendi. İstatistiksel olarak bu değişimler İA grubunda anlamlı ( $p=0,002$ ), diğer gruplarda anlamlı değildir. A6-VRD<sup>L</sup> parametresinde her üç grupta artış gözlemlendi, bu artış miktarları istatistiksel olarak İA grubunda anlamlı ( $p<0,001$ ), diğer gruplarda anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ; Tablo 4.15).

Yumuşak dokuda tedaviyle olan değişiklikler ve oluşan farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.16'da gösterildi. ÜD-S mesafesinde İA ve YM gruplarında anlamlı düzeyde bir artış gözlenirken ( $p<0,001$ ), Alt-RAMEC grubunda gözlenen 0,16 mm artış miktarı istatistiksel olarak anlamsızdır. AD-S mesafesinde ise İA ve Alt-RAMEC gruplarında azalma, YM grubunda ise artış gözlemlendi. Azalma miktarları istatistiksel olarak anlamlı ( $p<0,05$ ), YM grubundaki artış miktarı ise istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0,05$ ).

YD fasiyal açı parametresinde tedavi sonrası yüzün konveksitesinin artmasıyla her üç grupta azalma gözlemlendi ve bu azalma miktarları istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ). Nazolabial açı ve Prn-HRD parametrelerinde İA ve Alt-RAMEC gruplarında tedavi sonrası artış, YM grubunda ise azalma gözlemlendi. Nazolabial açıdaki İA ve Alt-RAMEC gruplarındaki artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Prn-HRD parametresinde İA grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,004$ ). Ls-VRD, Ls-HRD, Li-VRD, Li-HRD, Prn-VRD, Pog'-HRD ve Sn-VRD parametrelerinde her üç grupta da artış gözlemlendi. Gruplardaki bu artış miktarı Ls-VRD, Sn-VRD ve Prn-VRD parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,005$ ). Ls-HRD, Li-HRD ve Pog'-HRD parametrelerindeki artış ise İA ve Alt-RAMEC gruplarında istatistiksel olarak anlamlıdır. Sn-HRD mesafesinin İA ve Alt-RAMEC gruplarında arttığı, YM grubunda azaldığı gözlemlendi. Sadece İA grubundaki bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,002$ ).

#### 4.4.2. Prepeak Dönemdeki Bireylerde Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırması

Maksiller iskeletsel ölçümler değerlendirildiğinde lateral sefalometrik film ölçümleri için gruplar arasında (ÍA, YM, Alt-RAMEC) anlamlı bir fark yoktur ( $p>0,05$ ). Referans düzlemine göre maksillanın sagittal yönde konumunu belirleyen parametrelerde oluşan değişimler de istatistiksel olarak benzer bulundu. Maksillanın vertikal konumunu belirleyen A-HRD ve ANS-HRD değerlerinde İA ve Alt-RAMEC gruplarında artış, YM grubunda azalma miktarı üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). İkili karşılaştırmalarda iki grup arasındaki fark İA ve YM grupları arasında anlamlıdır ( $p<0,01$ ; Tablo 4.12).

Mandibular iskeletsel parametrelerden Pog-NB, Gonyal açısı, Me-HRD ölçümlerinde üç grup arasında tedaviyle oluşan farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). İkili karşılaştırmalarda Pog-NB ölçümünün İA grubundaki azalma miktarı (0,04 mm) ve Alt-RAMEC grubundaki artış miktarı (0,63 mm) arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Gonyal açısı İA grubunda azalmış, YM grubunda artmıştır, bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Me-HRD üç grupta da artmış ve İA grubundaki artış miktarı YM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı farka sahiptir ( $p<0,05$ ). Maksillo-mandibular parametrelerde ise tedaviyle oluşan farklar üç grup arasında benzer bulundu ( $p>0,05$ ; Tablo 4.13).

Düzlemler arası açısal ölçümler ve yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerin tamamında gruplar arası (ÍA, YM, Alt-RAMEC) farkların birbirine benzer olduğu gözlemlendi ( $p>0,05$ ; Tablo 4.14).

Dentoalveolar parametrelerden üst keser dişlerin konumunu gösteren parametrelerdeki değişimler ( $\text{Ü1-NA}(\text{mm})$ ,  $\text{Ü1/NA}^\circ$ ,  $\text{Ü1/PP}^\circ$ ,  $\text{Ü1-VRD}^L$ ,  $\text{Ü1-HRD}^L$ ) gruplar arası farklar birbirine benzer bulundu. Alt keserlerin konumunu gösteren parametrelerden A1-NB (mm) ölçümünde İA ve Alt-RAMEC gruplarında artış, YM grubunda ise azalma gözlemlendi. Bu değişimler gruplar arasında (ÍA, YM, Alt-RAMEC) istatistiksel olarak anlamlı farka sahiptir ( $p<0,001$ ). İkili karşılaştırmalarda YM ve İA grupları ile YM ve Alt-RAMEC grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ). Benzer bulgular A1/NB<sup>0</sup>, IMPA ve FMIA<sup>0</sup> açısal ölçümlerinde de gözlemlendi. Tedaviyle oluşan değişiklikler gruplar arasında (ÍA, YM, Alt-RAMEC) karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,001$ ). A1-(A-Pog) parametresinde

tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası (ÍA, YM, Alt-RAMEC) karşılaştırılmasında da anlamlı bir fark vardır ( $p=0,008$ ). İkili karşılaştırmalarda gruplar arasındaki fark İA ve YM grupları arasında anlamlıdır ( $p=0,006$ ). İnterinsizal açıda tedaviyle oluşan fark YM grubunda ( $-4,02^\circ$ ), İA grubu ( $-8,56^\circ$ ) ile Alt-RAMEC grubuna ( $-5,92^\circ$ ) göre daha az gözlendi. Bu farklar gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,037$ ). İkili karşılaştırmalarda ise İA ve YM grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,032$ ). Overjet, YM grubunda diğer gruplara göre daha fazla artış gözlendi. Bu fark gruplar arasında anlamlı bulundu ( $p=0,001$ ). Overbite miktarında azalma İA grubunda 3,35 mm, YM grubunda 1,55 mm, Alt-RAMEC grubunda ise 3,52 mm'dir. Bu farklar gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,028$ ). Ü6-VRD<sup>L</sup> değerinde, YM grubunda daha fazla artış gözlendi ve tedaviyle oluşan farklar gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,032$ ). A1-VRD<sup>L</sup>'nin İA ve Alt-RAMEC gruplarındaki artış miktarları ile YM grubundaki azalma miktarı üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,003$ ; Tablo 4.15). İkili karşılaştırmalarda İA ve YM arasında tedaviyle oluşan farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,01$ ).

Yumuşak doku ile ilgili parametrelerden ÜD-S, AD-S ve YD. Fasiyal açı değerlerinde tedaviyle oluşan farklar üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p\leq 0,01$ ). İkili karşılaştırmada Alt-RAMEC grubunda tedaviyle oluşan değişiklikler diğer gruplarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farka sahiptir ( $p<0,05$ ; Tablo 4.16). Vertikal yöndeki konumu gösteren boyutsal ölçümlerden Ls-HRD, Li-HRD, Prn-HRD, Sn'-HRD ve Pog'-HRD değerlerinde de oluşan değişiklikler gruplar arasında anlamlı bulundu. İkili karşılaştırmalarda ise İA ve YM grupları arasındaki fark istatistiksel anlamlıdır ( $p<0,05$ ; Tablo 4.16).

**Tablo 4.12.** Prepeak dönemde maksiller iskeletsel parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

	İA GRUBU (GRUP 1)				YM GRUBU (GRUP 2)				Alt-RAMEC GRUBU (GRUP 3)				ANOVA	POST HOC TESTS		
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (1)	<i>p</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (2)	<i>p</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (3)	<i>p</i>		<i>p</i> *	1-2	1-3
<b>Parametreler</b>	ort±ss	ort±ss	ort±ss	<i>p</i>	ort±ss	ort±ss	ort±ss	<i>p</i>	ort±ss	ort±ss	ort±ss	<i>p</i>	<i>p</i> *	1-2	1-3	2-3
<b>Maksiller</b>																
SNA°	76,50±3,66	79,09±3,27	2,57±1,28	<0,001	76,84±2,98	78,97±3,40	2,12±1,27	<0,001	77,92±2,19	80,69±2,55	2,77±1,20	<0,001	0,322	NS	NS	NS
Co-A (mm)	75,19±3,28	78,69±3,05	3,50±2,05	<0,001	74,67±3,72	77,58±4,28	2,90±2,17	<0,001	77,10±4,87	81,15±4,77	4,04±2,11	<0,001	0,107	NS	NS	NS
(FH <sup>⊥</sup> N)-A (mm)	-3,31±2,11	-1,55±2,17	1,76±0,99	<0,001	-3,62±2,32	-2,02±2,65	1,60±1,28	<0,001	-3,09±2,24	-0,88±1,97	2,21±1,70	0,003	0,459	NS	NS	NS
ANS-PNS (mm)	46,68±2,37	48,04±2,18	1,35±1,05	<0,001	47,51±3,10	48,88±2,68	1,36±1,33	<0,001	47,78±3,44	49,28±3,33	1,51±1,53	0,012	0,946	NS	NS	NS
A-VRD	50,75±4,53	53,64±4,88	2,89±1,04	<0,001	49,91±5,39	52,6±5,38	2,68±1,21	<0,001	55,27±5,40	58,30±5,72	3,02±1,12	<0,001	0,696	NS	NS	NS
A-HRD	50,79±5,02	52,56±5,03	1,77±1,46	<0,001	50,8±3,80	50,7±3,54	-0,10±2,48	0,824	53,40±5,68	53,58±6,32	0,18±1,56	0,721	0,003	0,003	NS	NS
ANS-VRD	56,74±4,32	59,12±4,80	2,38±1,53	<0,001	55,67±5,10	58,05±5,09	2,38±1,20	<0,001	60,91±4,35	63,41±4,90	2,50±1,32	<0,001	0,969	NS	NS	NS
ANS-HRD	46,36±4,85	47,66±5,18	1,30±1,12	<0,001	46,12±3,20	45,82±3,44	-0,30±2,05	0,508	47,12±3,79	47,03±4,23	-0,08±1,68	0,877	0,008	0,009	NS	NS
PNS-VRD	10,54±2,92	11,54±3,39	0,99±1,29	0,002	9,93±3,69	10,83±3,65	0,90±1,72	<0,001	13,07±3,72	14,54±2,64	1,47±1,83	0,032	0,636	NS	NS	NS
PNS-HRD	41,3±3,16	43,09±3,23	1,78±1,13	<0,001	41,47±3,38	42,76±2,90	1,29±1,21	0,024	42,22±3,47	43,18±3,95	0,95±0,90	0,008	0,135	NS	NS	NS

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p < 0,05$ ) (NS: non significant  $p > 0,05$ ) *p*:Eşleştirilmiş t testi, *p*\*:ANOVA, İkili karşılaştırmalar:Bonferroni testi

**Tablo 4.13.** Prepeak dönemde mandibular ve maksillo-mandibular iskeletsel parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikleri, tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

		İA GRUBU (GRUP 1)				YM GRUBU (GRUP 2)				Alt-RAMEC GRUBU (GRUP 3)				ANOVA POST HOC TESTS			
		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (1)	p	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (2)	p	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (3)	p	p *	1-2	1-3	2-3
Parametreler		ort±ss	ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss	ort±ss					
Mandibular	SNB°	79,33±3,35	78,06±3,20	-1,27±1,51	<0,001	79,35±2,93	78,47±3,03	-0,88±1,58	0,016	80,57±2,62	79,58±3,11	-0,99±0,82	0,004	0,663	NS	NS	NS
	Pog-NB (mm)	1,10±1,43	1,05±1,49	-0,04±0,80	<0,001	1,32±1,21	1,38±1,09	0,06±0,57	0,628	0,26±1,03	0,89±0,83	0,63±0,57	0,007	0,033	NS	0,034	NS
	Co-Gn (mm)	103,73±5,08	105,61±4,61	1,88±1,74	<0,001	101,94±4,78	105,26±5,66	3,32±2,61	<0,001	108,9±5,03	111,92±5,29	3,02±2,31	0,003	0,107	NS	NS	NS
	(FH <sup>⊥</sup> N)-Pog(mm)	-0,8±3,77	-2,96±3,04	-2,17±2,78	0,001	-1,76±3,90	-2,87±3,8389	-1,10±2,73	0,07	-1,19±3,81	-2,35±3,09	-1,16±2,01	0,102	0,378	NS	NS	NS
	Gonyal açı	127,7±6,99	125,71±6,76	-1,98±4,34	<0,001	128,5±5,44	130,45±6,67	1,95±4,86	0,073	130,53±4,00	130,36±5,67	-0,17±3,65	0,886	0,021	0,017	NS	NS
	B-VRD	48,21±7,44	47,04±8,34	-1,17±2,95	0,083	48,05±7,50	47,93±7,15	-0,11±3,50	0,876	54,16±9,60	54,15±8,77	-0,02±2,64	0,986	0,473	NS	NS	NS
	B-HRD	86,99±6,42	90,07±6,75	3,07±2,18	<0,001	85,82±6,12	87,76±5,69	1,93±2,17	<0,001	90,51±5,77	92,67±6,17	2,16±2,20	0,013	0,220	NS	NS	NS
	Pog-VRD	48,04±8,67	46,17±9,68	-1,87±2,69	0,005	48,15±8,00	48,5±7,93	0,35±3,24	0,61	53,68±9,87	53,62±8,86	-0,76±2,57	0,942	0,044	0,047	NS	NS
	Pog-HRD	95,93±6,93	99,51±7,90	3,58±2,34	<0,001	94,0±6,27	96,8±5,98	2,80±1,90	<0,001	99,97±7,65	102,98±8,34	3,08±2,48	0,004	0,504	NS	NS	NS
	Me-VRD	39,81±10,20	38,54±10,92	-1,26±2,17	0,015	39,7±8,54	39,66±8,86	-0,03±2,66	0,95	45,14±9,94	44,73±10,4	-0,41±2,00	0,532	0,236	NS	NS	NS
	Me-HRD	99,97±5,75	104,01±7,29	4,03±2,33	<0,001	98,74±5,98	100,86±4,85	2,11±2,60	0,001	106,24±8,34	109,09±8,61	2,85±1,64	<0,001	0,03	0,03	NS	NS
	Co-VRD	-15,87±2,81	-16,59±2,91	-0,72±1,37	0,026	-18,06±2,76	-17,86±3,13	0,19±2,49	0,717	-16,79±2,09	-16,77±1,27	0,01±2,43	0,981	0,287	NS	NS	NS
Co-HRD	17,17±4,04	18,63±3,89	1,46±1,92	0,002	18,82±3,47	19,2±3,58	0,38±2,40	0,46	19,23±3,56	20,4±3,23	1,24±1,65	0,041	0,230	NS	NS	NS	
Maksillo Mand	ANB°	-2,83±1,68	1,02±1,63	3,86±1,17	<0,001	-2,51±1,64	0,49±1,73	3,01±1,30	<0,001	-2,65±1,68	1,11±1,43	3,76±1,06	<0,001	0,059	NS	NS	NS
	Witts (mm)	-7,61±2,33	-2,52±2,32	5,08±2,12	0,005	-7,09±3,15	-3,48±3,65	3,61±2,47	<0,001	-7,54±3,11	-3,03±2,64	4,51±2,45	<0,001	0,127	NS	NS	NS
	Konveksite (°)	-3,27±1,72	0,4±2,45	3,68±1,59	<0,001	-3,03±2,04	-0,25±1,80	2,78±1,44	<0,001	-2,46±2,15	1,43±1,85	3,89±2,00	<0,001	0,105	NS	NS	NS

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p < 0,05$ ) (NS: non significant  $p > 0,05$ ).  $p$ :Eşleştirilmiş t testi,  $p^*$ :ANOVA, İkili karşılaştırmalar: Bonferroni testi

**Tablo 4.14.** Prepeak dönemde yüz yüksekliği ve düzlemler arası parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikleri, tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

Parametreler	İA GRUBU (GRUP 1)				YM GRUBU (GRUP 2)				Alt-RAMEC GRUBU (GRUP 3)				ANOVA	POST HOC TESTS			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (1)	p	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (2)	p	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (3)	p		p*	1-2	1-3	2-3
Düzlemler arası	SN / PP (°)	10,23±3,03	9,61±3,00	-0,62±1,16	<0,001	9,29±3,55	8,54±3,92	-0,75±1,60	0,039	10,7±2,16	10,1±2,84	-0,60±1,21	0,152	0,940	NS	NS	NS
	Occl/SN°	17,81±3,78	16,9±3,80	-0,92±1,88	<0,001	18,09±5,79	17,41±6,38	-0,68±2,73	0,255	16,37±3,49	15,56±4,83	-0,81±3,32	0,461	0,955	NS	NS	NS
	SN/GoGn°	32,08±4,63	33,96±4,74	1,89±1,45	<0,001	32,57±4,32	34,88±4,91	2,32±2,02	<0,001	31,94±4,06	33,92±4,31	1,98±2,01	0,013	0,734	NS	NS	NS
	PP/MP°	17,69±3,95	20,33±3,84	2,64±2,31	<0,001	18,48±3,01	21,96±3,55	3,48±2,26	<0,001	17,49±4,27	19,98±4,43	2,50±2,60	0,014	0,402	NS	NS	NS
	FMA°	25,81±3,67	28,21±4,05	2,40±2,46	<0,001	26,39±4,87	28,88±4,94	2,50±2,11	<0,001	26,65±2,51	28,77±3,22	2,12±2,01	0,009	0,910	NS	NS	NS
Yüz Yükseklikleri	PYY (mm)	68,61±6,01	70,49±5,91	1,88±2,28	<0,001	68,66±7,12	71,14±6,93	2,48±2,93	0,001	72,18±6,13	75,72±6,94	3,54±4,55	0,037	0,378	NS	NS	NS
	AYY (mm)	104,95±6,11	109,48±6,23	4,52±3,75	<0,001	103,69±5,88	108,13±7,68	4,44±4,06	<0,001	111,42±8,24	115,88±6,44	4,46±2,45	<0,001	0,997	NS	NS	NS
	PYY/AYY	65,43±5,02	64,41±4,45	-1,02±1,77	<0,001	66,20±5,39	65,85±5,12	-0,35±2,22	0,464	64,84±3,99	65,36±5,29	0,51±3,35	0,638	0,227	NS	NS	NS
	AAYY (mm)	56,70±4,29	60,32±4,48	3,62±2,48	<0,001	58,25±4,91	62,13±6,19	3,88±2,48	<0,001	58,14±4,71	62,48±4,70	4,34±2,14	<0,001	0,738	NS	NS	NS
	AAYY/AYY	54,05±3,17	55,11±3,04	1,06±0,89	<0,001	56,11±2,12	57,39±2,61	1,27±1,11	<0,001	52,2±2,45	53,94±3,26	1,73±1,46	0,005	0,293	NS	NS	NS

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p < 0,05$ ) (NS: non significant  $p > 0,05$ )  $p$ :Eşleştirilmiş t testi,  $p^*$ :ANOVA, İkili karşılaştırmalar: Bonferroni testi



**Tablo 4.15.** Prepeak dönemde dentoalveolar parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

	İA GRUBU (GRUP 1)				YM GRUBU (GRUP 2)				Alt-RAMEC GRUBU (GRUP 3)				ANOVA	POST HOC TESTS			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (1)	p	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (2)	p	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (3)	p		p*	1-2	1-3	2-3
<b>Dentoalveolar</b>	<b>Parametreler</b>	ort±ss	ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss	ort±ss					
	Ü1-NA (mm)	3,74±1,51	4,59±1,85	0,85±1,63	<b>0,011</b>	3,24±2,24	5,05±2,33	1,81±0,97	<b>&lt;0,001</b>	4,55±2,21	5,43±1,42	0,88±2,25	<b>0,248</b>	0,095	NS	NS	NS
	Ü1/NA°	24,12±4,62	26,41±5,05	2,29±3,06	<b>&lt;0,001</b>	23,94±5,16	28,28±6,08	4,33±3,51	<b>&lt;0,001</b>	26,88±4,97	28,74±3,95	1,86±4,05	0,181	0,082	NS	NS	NS
	Ü1/PP°	110,92±4,90	114,72±5,14	3,80±3,28	<b>&lt;0,001</b>	110,38±4,45	115,85±5,29	5,47±3,87	<b>&lt;0,001</b>	115,23±6,13	119±7,46	3,77±3,55	<b>0,008</b>	0,252	NS	NS	NS
	A1-NB (mm)	3,58±1,83	4,40±1,64	0,82±0,73	<b>&lt;0,001</b>	2,58±1,78	1,63±1,86	-0,95±1,03	<b>&lt;0,001</b>	4,73±1,25	5,37±2,06	0,64±1,02	<b>0,08</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	NS	<b>&lt;0,001</b>
	A1/NB°	21,19±5,13	23,64±4,94	2,45±3,53	<b>&lt;0,001</b>	18,7±4,89	15,63±5,41	-3,06±3,65	<b>0,001</b>	23,66±4,74	24,35±5,28	0,69±3,10	0,500	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	NS	<b>0,022</b>
	A1-(A-Pog) (mm)	4,95±1,74	3,41±1,63	-1,54±1,02	<b>&lt;0,001</b>	3,6±1,90	0,79±2,05	-2,80±1,40	<b>&lt;0,001</b>	6,15±1,20	4,03±1,98	-2,12±1,49	<b>0,001</b>	<b>0,008</b>	<b>0,006</b>	NS	NS
	IMPA°	86,86±6,43	88,41±5,95	1,55±3,12	<b>&lt;0,001</b>	84,45±6,12	80,38±7,88	-4,07±4,60	<b>&lt;0,001</b>	86,63±6,33	87,35±7,17	0,71±3,11	0,485	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	NS	<b>0,005</b>
	FMIA°	67,60±5,01	62,62±5,14	-4,98±4,27	<b>0,002</b>	69,68±6,01	71,45±5,70	1,77±4,25	0,063	65,16±4,71	63,27±5,81	-1,89±2,83	0,065	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	NS	NS
	İnterinsizal Açık	137,69±7,97	129,12±6,61	-8,56±5,62	<b>&lt;0,001</b>	139,53±8,02	135,51±9,51	-4,02±6,03	<b>0,005</b>	132,63±6,61	126,71±8,63	-5,92±4,56	<b>0,003</b>	<b>0,037</b>	<b>0,032</b>	NS	NS
	Overjet (mm)	-2,94±1,09	1,62±1,07	4,58±1,17	0,059	-2,23±1,87	4,25±1,53	6,49±1,96	<b>&lt;0,001</b>	-3,16±1,10	1,59±1,08	4,75±1,84	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	NS	<b>0,026</b>
	Overbite (mm)	3,59±1,92	0,23±1,32	-3,35±1,57	<b>0,005</b>	2,76±3,03	1,20±2,45	-1,55±3,13	<b>0,03</b>	2,9±2,26	-0,62±1,20	-3,52±1,88	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,028</b>	NS	NS	NS
	Ü1-VRD <sup>L</sup>	43,97±2,52	45,56±2,48	1,59±1,89	<b>&lt;0,001</b>	42,23±2,84	45,3±3,19	3,07±2,17	<b>&lt;0,001</b>	49,79±5,91	51,13±5,02	1,34±3,02	<b>0,037</b>	0,104	NS	NS	NS
	Ü1-HRD <sup>L</sup>	24,47±2,28	24,78±2,41	0,30±1,17	0,248	24,19±2,74	24,37±2,98	0,18±1,94	0,666	26,54±2,54	26,82±2,67	0,27±1,11	0,456	0,964	NS	NS	NS
	Ü6-VRD <sup>L</sup>	17,98±2,12	18,97±2,66	0,98±2,36	0,07	16,55±2,39	19,02±2,76	2,47±1,98	<b>&lt;0,001</b>	20,64±4,55	21,17±4,73	0,52±2,34	0,494	<b>0,032</b>	NS	NS	NS
	Ü6-HRD <sup>L</sup>	18,99±1,66	19,513±2,33	0,52±1,25	0,071	17,97±1,63	19,25±1,81	1,28±1,36	<b>&lt;0,001</b>	21,06±2,13	21,39±2,45	0,33±1,50	<b>0,021</b>	0,132	NS	NS	NS
	A1-VRD <sup>L</sup>	58,98±3,68	60,92±4,23	1,94±2,11	<b>&lt;0,001</b>	56,43±3,88	55,36±4,14	-1,06±3,68	0,189	61,2±5,55	62,59±5,57	1,39±1,44	<b>0,014</b>	<b>0,003</b>	<b>0,003</b>	NS	NS
	A1-HRD <sup>L</sup>	34,77±3,20	35,6±3,5111	0,82±1,75	0,043	33,95±2,79	34,79±2,62	0,83±2,18	0,089	36,2±2,78	37,99±3,38	1,78±2,08	<b>0,024</b>	0,402	NS	NS	NS
	A6-VRD <sup>L</sup>	34,65±3,42	36,79±3,75	2,13±1,88	<b>&lt;0,001</b>	32,95±3,28	34,15±3,51	1,20±3,12	0,085	35,29±3,37	35,32±3,76	0,03±0,61	0,859	0,073	NS	NS	NS
	A6-HRD <sup>L</sup>	24,97±2,06	25,04±2,89	0,06±2,38	0,903	24,68±2,55	25,26±2,51	0,58±1,93	0,169	26,2±2,18	27,71±3,14	1,50±1,94	<b>0,038</b>	0,223	NS	NS	NS

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p < 0,05$ ) (NS: non significant  $p > 0,05$ )  $p$ :Eşleştirilmiş t testi,  $p^*$ :ANOVA, İkili karşılaştırmalar: Bonferroni testi

**Tablo 4.16.** Prepeak dönemde yumuşak doku ile ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikleri, tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

Parametreler	İA GRUBU (GRUP 1)				YM GRUBU (GRUP 2)				Alt-RAMEC GRUBU (GRUP 3)				ANOVA <i>p</i> *	POST HOC TESTS		
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (1)		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (2)		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (3)			1-2	1-3	2-3
	ort±ss	ort±ss	ort±ss	<i>p</i>	ort±ss	ort±ss	ort±ss	<i>p</i>	ort±ss	ort±ss	ort±ss	<i>p</i>				
ÜD-S (mm)	-2,75±1,95	-1,34±2,48	1,40±1,37	<0,001	-2,86±1,89	-0,60±1,96	2,26±2,32	<0,001	-2,00±2,02	-1,84±1,97	0,16±2,33	0,409	<b>0,002</b>	NS	<b>0,032</b>	<b>0,001</b>
AD-S (mm)	1,27±2,08	0,30±2,74	-0,96±2,43	<b>0,016</b>	-0,02±2,34	0,21±2,51	0,24±1,93	0,565	1,06±2,74	-1,3±1,47	-2,36±2,19	<b>0,008</b>	<b>0,01</b>	NS	NS	<b>0,009</b>
YD. Fasiyal Açığı	173,38±3,66	166,83±4,31	-6,55±4,20	<b>0,037</b>	176,15±5,13	170,30±5,07	-5,85±2,78	<0,001	167,95±10,84	165,81±8,70	-2,14±3,91	<b>0,17</b>	<b>0,008</b>	NS	<b>0,008</b>	<b>0,029</b>
Nazolabial Açığı	107,25±11,24	110,64±10,66	3,38±10,25	<b>0,008</b>	103,99±8,55	103,31±9,01	-0,68±12,09	0,794	107,78±11,30	114,14±12,46	6,36±7,87	<b>0,03</b>	0,196	NS	NS	NS
Ls-VRD	65,97±5,65	68,61±6,40	2,64±2,35	<0,001	64,25±6,87	68,08±6,52	3,83±1,62	<0,001	73,52±7,84	75,7±7,17	2,17±2,62	<b>0,027</b>	0,078	NS	NS	NS
Ls-HRD	65,06±5,41	67,8±6,48	2,74±2,65	<0,001	62,85±4,89	63,29±5,16	0,43±2,83	0,483	65,98±6,55	67,97±6,80	1,99±1,92	<b>0,01</b>	<b>0,019</b>	<b>0,017</b>	NS	NS
Li-VRD	66,69±6,28	67,08±8,16	0,39±3,80	0,641	64,54±7,37	65,69±7,28	1,15±2,19	<b>0,022</b>	73,76±8,59	74,44±7,56	0,67±2,73	0,455	0,71	NS	NS	NS
Li-HRD	76,36±6,37	79,28±6,38	2,91±2,61	<0,001	73,63±5,33	74,12±5,49	0,49±3,56	0,525	77,35±6,76	78,83±7,24	1,48±1,33	<b>0,027</b>	<b>0,029</b>	<b>0,025</b>	NS	NS
Prn-VRD	80,03±5,04	83,12±5,71	3,09±2,46	<0,001	77,6±5,21	80,18±5,37	2,57±1,73	<0,001	86,09±6,60	89,89±6,16	3,79±1,85	<0,001	0,304	NS	NS	NS
Prn-HRD	42,4±6,17	44,22±6,54	1,82±2,53	<b>0,004</b>	40,87±5,13	40,13±5,53	-0,74±2,01	0,1	39,45±5,74	40,41±6,38	0,95±2,17	0,196	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>	NS	NS
Pog'-VRD	58,49±9,36	57,61±10,68	-0,88±3,32	0,239	58,08±8,42	58,23±8,92	0,15±3,35	0,831	66,97±10,52	67,35±9,69	0,37±1,91	0,546	0,452	NS	NS	NS
Pog'-HRD	95,77±6,63	100,07±7,99	4,30±3,77	<0,001	93,78±6,44	94,57±5,85	0,78±4,31	0,403	99,63±7,26	103,25±7,98	3,62±2,98	<b>0,004</b>	<b>0,013</b>	<b>0,014</b>	NS	NS
Sn'-VRD	66,12±4,97	69,04±5,54	2,91±2,39	<0,001	63,57±5,58	66,49±5,51	2,91±1,40	<0,001	72,38±5,87	75,03±5,61	2,64±1,23	<0,001	0,918	NS	NS	NS
Sn'-HRD	52,07±5,22	54,04±6,24	1,96±2,49	<b>0,002</b>	51,27±5,07	50,66±4,89	-0,60±2,01	0,171	51,79±5,35	52,85±5,21	1,06±1,74	0,086	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	NS	NS

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p < 0,05$ ) (NS: non significant  $p > 0,05$ )  $p$ : Eşleştirilmiş t testi,  $p^*$ : ANOVA, İkili karşılaştırmalar: Bonferroni testi

**Tablo 4.17.** Postpeak dönemde maksiller iskeletsel ölçümlerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

	İA GRUBU (GRUP 1)				YM GRUBU (GRUP 2)				Alt-RAMEC GRUBU (GRUP 3)				<i>p</i> *	1-2	1-3	2-3
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (1)	<i>p</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (2)	<i>p</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (3)	<i>p</i>				
<b>Parametreler</b>	ort±ss	ort±ss	ort±ss	<i>p</i>	ort±ss	ort±ss	ort±ss	<i>p</i>	ort±ss	ort±ss	ort±ss	<i>p</i>				
<b>Maksiller</b>																
SNA°	77,79±3,34	79,43±3,41	1,65±1,30	<0,001	76,71±2,93	78,18±2,92	1,47±0,97	<0,001	77,81±4,12	79,67±4,18	1,87±0,59	<0,001	0,523	NS	NS	NS
Co-A (mm)	77,41±3,94	79,83±3,77	2,42±1,73	<0,001	75,42±3,53	77,82±3,95	2,40±1,15	<0,001	76,8±4,00	78,8±4,21	2,00±0,69	<0,001	0,709	NS	NS	NS
(FH <sup>⊥</sup> N)-A (mm)	-3,3±3,01	-1,46±3,06	1,84±1,53	<0,001	-3,056±3,00	-1,32±2,87	1,73±1,94	0,001	-4,12±3,95	-1,9±2,98	2,22±1,61	0,003	0,88	NS	NS	NS
ANS-PNS (mm)	46,62±2,26	48,17±2,39	1,55±1,32	<0,001	46,6±2,38	48,24±2,29	1,64±1,37	<0,001	46,47±2,20	48,13±2,86	1,66±1,26	0,004	0,939	NS	NS	NS
A-VRD	50,68±4,72	53,28±4,75	2,60±0,88	<0,001	49,75±3,42	51,9±3,30	2,14±0,94	<0,001	52,36±4,06	54,34±4,19	1,98±0,69	<0,001	0,104	NS	NS	NS
A-HRD	53,11±5,33	53,73±5,21	0,62±1,21	0,026	51,2±4,33	51,51±4,71	0,32±1,70	0,44	52,17±4,64	53,07±5,99	0,90±2,44	0,3	0,723	NS	NS	NS
ANS-VRD	56,36±5,21	58,4±4,86	2,85±1,04	<0,001	55,17±4,72	57,32±4,55	2,16±1,03	<0,001	58,2±3,87	60,17±4,52	1,97±1,47	0,004	0,723	NS	NS	NS
ANS-HRD	48,61±5,61	49,14±5,74	0,52±1,29	0,071	46,40±3,89	46,23±3,90	-0,17±1,53	0,651	47,28±5,07	47,87±6,25	0,59±1,81	0,356	0,27	NS	NS	NS
PNS-VRD	9,98±3,26	10,73±3,20	0,75±1,26	0,011	9,15±2,94	10,55±2,92	1,40±1,14	<0,001	13,21±2,84	13,96±2,64	0,75±0,87	0,033	0,239	NS	NS	NS
PNS-HRD	43,32±3,01	44,68±3,25	1,36±1,13	<0,001	41,4±3,44	42,96±3,57	1,56±2,00	0,004	43,65±2,89	44,53±3,35	0,87±1,14	0,05	0,43	NS	NS	NS

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p < 0,05$ ) (NS: non significant  $p > 0,05$ ) *p*: eşleştirilmiş t testi, *p*\*: Kruskal Wallis testi, İkili karşılaştırmalar Mann Whitney U testi

**Tablo 4.18.** Postpeak dönemde mandibular ve maksillo-mandibular iskeletsel ölçümlerde tedaviyle oluşan değişiklikleri ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

	Parametreler	İA GRUBU (GRUP 1)				YM GRUBU (GRUP 2)				Alt-RAMEC GRUBU (GRUP 3)				<i>p</i> *	1-2	1-3	2-3
		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (1)	<i>p</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (2)	<i>p</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (3)	<i>p</i>				
Mandibular	SNB°	80,46±3,39	79,5±3,83	-0,96±1,76	<0,001	79,33±2,75	77,86±3,26	-1,47±1,22	<0,001	81,62±3,42	80,84±3,17	-0,78±0,85	0,026	0,264	NS	NS	NS
	Pog-NB (mm)	1,25±1,62	1,68±1,79	0,42±0,92	<0,001	1,15±,85	1,35±,78	0,21±0,54	0,124	1,7±1,54	2,77±1,61	1,08±0,83	0,005	0,042	NS	NS	0,009
	Co-Gn (mm)	108,68±5,63	110,42±5,82	1,74±1,25	<0,001	102,82±4,12	105,52±4,46	2,70±2,12	<0,001	108,33±5,53	110,89±6,46	2,56±2,17	0,008	0,414	NS	NS	NS
	(FH <sup>⊥</sup> N)-Pog(mm)	-0,28±4,68	-0,81±4,78	-0,53±2,70	<0,001	-0,62±4,01	-2,35±3,59	-1,73±3,31	0,041	0,64±5,42	0,6±4,62	-0,04±1,51	0,932	0,493	NS	NS	NS
	Gonyal açı	128,88±6,11	128,55±6,28	-0,32±3,95	<0,001	130,52±7,35	127,57±5,22	-2,95±4,58	0,014	131,37±6,89	130,36±5,94	-1,01±3,59	0,423	0,286	NS	NS	NS
	B-VRD	48,86±7,15	48,564±7,52	-0,30±1,87	0,466	47,91±6,98	47,61±7,02	-0,31±2,46	0,605	54,29±6,30	53,56±6,34	-0,74±1,90	0,28	0,846	NS	NS	NS
	B-HRD	90,888±7,30	93,159±7,68	2,27±2,68	0,001	86,66±6,13	89,51±6,47	2,85±1,78	<0,001	89,49±7,70	92,16±8,19	2,67±2,06	0,005	0,704	NS	NS	NS
	Pog-VRD	49,403±8,28	48,85±8,39	-0,55±2,03	0,217	47,89±7,47	47,65±7,69	-0,24±2,63	0,704	55,04±7,48	54,89±6,94	-0,15±1,99	0,831	0,895	NS	NS	NS
	Pog-HRD	100,70±7,53	103,55±7,37	2,85±1,83	<0,001	94,95±5,82	97,59±5,85	2,64±1,66	<0,001	99,42±8,07	101,56±8,35	2,14±1,46	0,002	0,714	NS	NS	NS
	Me-VRD	40,23±8,32	40,07±8,12	-0,17±2,16	0,715	38,88±7,70	38,71±8,15	-0,17±2,30	0,762	47,91±7,66	47,76±7,02	-0,16±1,27	0,717	0,922	NS	NS	NS
	Me-HRD	105,56±7,24	108,93±7,25	3,37±1,42	<0,001	99,44±6,34	103,11±6,30	3,67±2,36	<0,001	104,96±8,48	107,72±8,77	2,76±2,79	0,018	0,823	NS	NS	NS
	Co-VRD	-18,84±3,63	-19,65±3,25	-0,80±1,51	0,021	-17,85±3,17	-18,1±3,17	-0,26±2,12	0,616	-16,49±2,41	-16,74±3,13	-0,25±1,33	0,589	0,517	NS	NS	NS
Co-HRD	19,15±3,56	19,77±3,11	0,61±2,01	0,166	19,01±3,07	18,71±2,81	-0,30±2,19	0,569	19,74±3,56	20,33±3,50	0,58±0,81	0,062	0,223	NS	NS	NS	
Maksillo Mand	ANB°	-2,67±2,14	-0,07±2,04	2,60±1,22	<0,001	-2,61±1,7527	0,32±2,4087	2,94±1,51	<0,001	-3,81±2,15	-1,16±2,17	2,64±0,77	<0,001	0,506	NS	NS	NS
	Witts (mm)	-8,04±3,45	-4,84±3,96	3,20±2,80	<0,001	-7,2±2,7456	-2,13±3,4055	5,07±3,39	<0,001	-10,12±3,04	-5,07±3,71	5,04±2,97	0,001	0,17	NS	NS	NS
	Konveksite (°)	-3,47±2,68	-0,94±2,48	2,53±1,83	<0,001	-2,97±2,0662	-0,13±2,57	2,83±1,64	<0,001	-5,57±3,37	-1,45±2,65	4,12±2,32	0,001	0,281	NS	NS	NS

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p < 0,05$ ) (NS: non significant  $p > 0,05$ )  $p$ : eşleştirilmiş t testi,  $p^*$ : Kruskal Wallis testi, İkili karşılaştırmalar Mann Whitney U testi

**Tablo 4.19.** Postpeak dönemde düzlemler arası açılal parametrelerle ve yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikleri ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

		İA GRUBU (GRUP 1)				YM GRUBU (GRUP 2)				Alt-RAMEC GRUBU (GRUP 3)							
		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (1)	p	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (2)	p	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (3)	p	p*	1-2	1-3	2-3
Parametreler		ort±ss	ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss	ort±ss					
Düzlemler arası	SN / PP (°)	9,86±3,26	9,05±3,59	-0,81±1,50	<0,001	10,52±4,01	9,84±4,44	-0,68±1,03	0,013	9,41±3,19	9,25±2,89	-0,16±1,40	0,748	0,313	NS	NS	NS
	Occl/SN°	16,45±3,09	16,4±4,41	-0,06±2,59	<0,001	18,33±4,88	16,17±3,87	-2,16±2,55	0,002	16,53±4,85	15,94±4,32	-0,59±3,65	0,641	0,08	NS	NS	NS
	SN/GoGn°	32,29±3,90	33,43±4,80	1,14±2,31	<0,001	32,22±3,58	34,69±4,05	2,47±1,87	<0,001	31,27±5,26	32,16±3,53	0,89±2,93	0,389	0,192	NS	NS	NS
	PP/MP°	18,21±3,29	20±3,69	1,79±2,67	<0,001	18,12±3,24	21,11±4,46	2,99±2,55	<0,001	16,91±5,34	17,97±4,44	1,07±3,34	0,367	0,358	NS	NS	NS
	FMA°	26,5±4,13	28,57±4,09	2,07±2,24	<0,001	25,53±4,14	28±4,11	2,46±2,53	0,001	27,15±6,31	27,77±5,33	0,62±2,26	0,432	0,027	NS	0,018	0,011
Yüz Yükseklikleri	PYY (mm)	71,94±5,25	73,15±5,72	1,21±2,77	<0,001	68,18±5,21	69,76±5,06	1,58±2,65	0,022	75,5±4,28	76,27±4,72	0,76±6,23	0,723	0,874	NS	NS	NS
	AYY (mm)	107,48±6,11	109,92±6,38	2,45±4,12	<0,001	103,57±5,73	107,77±4,97	4,20±3,06	<0,001	108,15±9,29	111,75±9,01	3,59±1,74	<0,001	0,317	NS	NS	NS
	PYY/AYY	66,96±3,44	66,58±4,16	-0,37±2,45	<0,001	65,84±3,67	64,76±4,16	-1,08±2,05	0,039	70,27±7,44	68,38±2,99	-1,89±6,10	0,381	0,71	NS	NS	NS
	AAYY (mm)	58,69±4,78	61,92±4,71	3,23±2,21	<0,001	55,8±4,24	59,49±4,66	3,69±2,38	<0,001	56,58±5,31	58,34±5,01	1,76±2,28	0,05	0,111	NS	NS	NS
	AAYY/AYY	54,69±4,56	56,43±4,55	1,75±2,48	<0,001	53,86±2,38	55,15±2,58	1,29±1,03	<0,001	52,37±3,45	52,24±2,68	-0,13±2,27	0,865	0,111	NS	NS	NS

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ ) (NS: non significant  $p>0,05$ )  $p$ :eşleştirilmiş t testi,  $p^*$ :Kruskal Wallis testi, İkili karşılaştırmalar Mann Whitney U testi

**Tablo 4.20.** Postpeak dönemde dentoalveolar parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

	İA GRUBU (GRUP 1)				YM GRUBU (GRUP 2)				Alt-RAMEC GRUBU (GRUP 3)				<i>p</i> *	1-2	1-3	2-3	
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (1)	<i>p</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (2)	<i>p</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (3)	<i>p</i>					
<b>Dentoalveolar</b>																	
Ü1iNA (mm)	4,57±2,17	5,55±2,42	0,98±1,25	<0,001	3,23±2,11	4,69±2,38	1,46±1,33	<0,001	4,68±0,87	5,7±1,96	1,01±1,64	0,102	0,351	NS	NS	NS	
Ü1/NA°	26,02±5,72	28,38±5,59	2,36±3,60	<0,001	25,36±7,19	29,51±6,87	4,16±3,89	<0,001	28,22±4,10	30,18±4,35	1,97±3,16	0,108	0,272	NS	NS	NS	
Ü1/PP°	114±6,57	117,49±6,11	3,49±3,50	<0,001	112,07±7,32	116,87±8,71	4,80±4,12	<0,001	114,46±7,04	118,35±6,75	3,89±3,12	0,016	0,654	NS	NS	NS	
A1-NB (mm)	3,07±2,21	4,47±2,97	1,40±1,52	<0,001	2,6±1,58	1,88±1,70	-0,72±1,34	0,037	2,51±2,07	3,24±1,91	0,73±0,96	0,051	<0,001	<0,001	NS	NS	
A1/NB°	19,36±6,37	21,28±6,9136	1,92±4,02	<0,001	19,47±5,47	16,89±5,37	-2,58±3,42	0,005	16,81±5,28	17,43±4,40	0,62±3,82	0,638	0,006	0,002	NS	NS	
A1-(A-Pog) (mm)	4,34±2,11	3,74±2,70	-0,60±1,31	<0,001	3,61±1,79	1,1±2,16	-2,51±1,81	<0,001	4,47±2,30	2,15±1,76	-2,32±1,78	0,005	0,002	0,001	0,014	NS	
IMPA°	83,65±6,72	85,67±7,35	2,03±4,26	<0,001	84,92±7,11	82,81±5,61	-2,11±4,42	0,059	81,22±5,06	82,62±6,01	1,40±3,27	0,235	0,011	0,004	NS	NS	
FMIA°	69,95±7,66	66,51±8,78	-3,44±5,69	<0,001	69,9±4,74	70,99±4,79	1,09±5,33	0,398	71,3±7,14	70,24±6,00	-1,06±4,13	0,465	0,093	NS	NS	NS	
İnterinsizal Açığı	137,79±9,37	130,02±9,62	-7,76±7,70	0,001	137,48±8,38	134,35±8,97	-3,14±7,12	0,079	138,26±6,28	133,88±7,23	-4,38±5,61	0,047	0,181	NS	NS	NS	
Overjet (mm)	-2,00±1,59	1,2±1,82	3,21±2,02	0,165	-2,27±1,72	3,41±2,01	5,69±1,74	<0,001	-3,13±2,42	1,62±1,20	4,76±2,84	0,001	0,001	<0,001	NS	NS	
Overbite (mm)	2,03±1,66	-0,15±1,36	-2,19±2,14	0,949	2,48±2,33	0,68±1,64	-1,80±1,91	0,001	1,45±2,22	-0,27±1,02	-1,73±2,65	0,085	0,635	NS	NS	NS	
Ü1-VRD <sup>L</sup>	46,65±4,29	48,34±4,36	1,68±1,92	<0,001	43,55±3,12	46,64±3,34	3,09±1,52	<0,001	45,91±1,74	48,41±3,44	2,50±2,54	0,005	0,607	NS	NS	NS	
Ü1-HRD <sup>L</sup>	24,85±2,57	25,3±2,88	0,45±1,43	0,052	23,43±3,15	23,8±3,33	0,37±1,26	0,232	25,25±1,93	25,54±2,03	0,29±0,62	0,206	0,752	NS	NS	NS	
Ü6-VRD <sup>L</sup>	19,49±3,48	20,59±3,94	1,11±2,51	0,051	18,02±2,57	21,11±4,34	3,08±3,96	0,004	20,02±6,07	22,09±5,06	2,07±2,86	0,012	0,084	NS	NS	NS	
Ü6-HRD <sup>L</sup>	20,29±1,92	20,35±2,45	0,06±1,42	0,838	18,48±2,20	20,25±2,41	1,77±1,35	<0,001	20,41±1,59	21,86±1,78	1,45±1,31	0,01	0,001	<0,001	NS	NS	
A1-VRD <sup>L</sup>	60,18±3,90	62,18±3,99	2,00±1,96	<0,001	55,58±5,10	55,16±4,71	-0,43±1,95	0,365	58,63±5,08	60,79±5,62	2,16±1,95	0,009	0,001	0,001	NS	0,009	
A1-HRD <sup>L</sup>	35,63±3,61	36,89±3,77	1,26±1,03	<0,001	33,84±2,75	35,25±2,64	1,41±1,03	<0,001	34,01±3,66	35,5±3,07	1,48±2,35	0,095	0,759	NS	NS	NS	
A6-VRD <sup>L</sup>	36,88±4,08	38,38±4,21	1,49±1,85	0,01	32,77±4,37	34,84±4,08	2,07±2,05	0,001	35,6±3,53	36,55±4,88	0,95±1,90	0,171	0,214	NS	NS	NS	
A6-HRD <sup>L</sup>	25,65±3,03	26,53±3,48	0,87±1,16	0,02	24,48±2,31	25,33±2,19	0,85±1,31	0,014	25,15±2,07	25,82±2,03	0,68±1,46	0,204	0,986	NS	NS	NS	

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p < 0,05$ ) (NS: non significant  $p > 0,05$ ) *p*: eşleştirilmiş t testi, *p*\*: Kruskal Wallis testi, İkili karşılaştırmalar Mann Whitney U testi

**Tablo 4.21.** Postpeak dönemde yumuşak dokuyla ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan değişiklikler ve tedaviyle oluşan değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

Parametreler	İA GRUBU (GRUP 1)				YM GRUBU (GRUP 2)				Alt-RAMEC GRUBU (GRUP 3)				<i>p</i> *	1-2	1-3	2-3
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (1)	<i>p</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (2)	<i>p</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> (3)	<i>p</i>				
	ort±ss	ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss	ort±ss					
ÜD-S (mm)	-3,71±2,70	-2,81±2,40	0,90±2,02	<0,001	-3,36±1,52	-1,53±1,95	1,82±2,04	0,001	-5,11±2,50	-4,07±2,64	1,03±1,96	0,153	0,173	NS	NS	NS
AD-S (mm)	-0,39±2,73	-0,76±2,93	-0,37±2,59	0,004	-0,24±2,03	-0,28±2,01	-0,04±2,07	0,928	-1,28±2,05	-2,28±2,17	-1,00±1,75	0,126	0,55	NS	NS	NS
YD. Fasiyal Açık	173,68±5,99	168,78±5,68	-4,90±4,51	<0,001	173,45±4,45	167,31±4,64	-6,14±4,88	<0,001	176,66±6,17	171,15±5,52	-5,51±4,72	0,008	0,834	NS	NS	NS
Nazolabial Açık	112,25±12,04	112,15±10,62	-0,10±11,33	0,016	110,76±14,89	110,12±16,13	-0,64±6,86	0,698	107,68±6,51	106,47±9,52	-1,21±7,92	0,658	0,827	NS	NS	NS
Ls-VRD	66,81±5,53	69,63±5,8	2,82±2,05	<0,001	64,18±6,02	68,03±5,88	3,85±2,08	<0,001	69,82±4,19	72,79±4,38	2,97±1,93	0,002	0,137	NS	NS	NS
Ls-HRD	66,90±6,46	68,29±6,19	1,39±2,17	0,007	64,27±4,79	65,71±5,27	1,44±2,48	0,025	66,75±6,52	68,42±7,32	1,68±2,24	0,055	0,818	NS	NS	NS
Li-VRD	66,64±6,50	68,08±7,31	1,44±2,72	0,022	64,66±6,54	65,82±6,53	1,16±2,57	0,074	70,58±5,33	71,53±4,73	0,96±1,77	0,143	0,617	NS	NS	NS
Li-HRD	78,66±6,42	81,34±6,28	2,68±2,58	<0,001	73,72±5,57	76,1±5,50	2,38±3,22	0,006	77,11±8,06	79,66±7,91	2,55±2,80	0,026	0,986	NS	NS	NS
Prn-VRD	82,58±5,62	85,43±5,72	2,84±1,54	<0,001	79,76±7,46	82,42±6,81	2,67±2,28	<0,001	84,6±5,33	87,42±4,73	2,82±2,01	0,003	0,836	NS	NS	NS
Prn-HRD	43,68±7,18	43,61±6,9	-0,06±2,30	0,900	42,53±5,53	41,93±4,97	-0,59±2,84	0,388	43,89±2,97	44,05±3,90	0,16±2,69	0,865	0,721	NS	NS	NS
Pog'-VRD	60,67±7,95	60,47±8,31	-0,20±2,59	0,719	58,44±7,94	58,88±8,04	0,44±3,05	0,549	65,8±7,61	65,92±7,05	0,12±2,29	0,881	0,835	NS	NS	NS
Pog'-HRD	99,77±7,37	102,2±7,65	2,43±2,88	0,001	94,8±6,26	96,66±6,14	1,86±3,48	0,036	99,1±7,99	102,33±8,48	3,22±3,18	0,016	0,457	NS	NS	NS
Sn'-VRD	66,42±5,55	69,21±5,43	2,80±1,68	<0,001	64,33±6,04	67,75±5,58	3,42±1,87	<0,001	69,95±2,76	72,72±3,09	2,77±1,61	0,001	0,62	NS	NS	NS
Sn'-HRD	54,27±6,15	54,95±6,06	0,68±1,82	0,097	53,15±5,79	53,61±5,79	0,47±2,47	0,433	53,27±6,17	53,97±7,16	0,70±2,43	0,410	0,95	NS	NS	NS

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p < 0,05$ ) (NS: non significant  $p > 0,05$ )  $p$ : eşleştirilmiş t testi,  $p^*$ : Kruskal Wallis testi, İkili karşılaştırmalar Mann Whitney U testi

#### 4.4.3. Postpeak Dönemdeki Bireylerde Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

İA, YM ve Alt-RAMEC gruplarının postpeak dönemde tedavi etkinliklerini karşılaştırabilmek için ara safha tedavi bulgularından tedavi öncesi bulgular çıkarılarak her bir değişken için tedavi farkları elde edildi. Alt-RAMEC grubunda örneklem sayısının az olması nedeniyle bu farklar gruplar arasında Kruskal Wallis testi ile karşılaştırılmıştır. Anlamli çıkan sonuçlarda grupların ikili karşılaştırmaları ise Mann Whitney U Testi ile yapılmıştır.

Maksiller iskeletsel ölçümler değerlendirildiğinde, SNA<sup>0</sup>, Co-A (mm) ve A-VRD değerlerinde üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı miktarda bir artış gözlemlendi ( $p<0,001$ ). Sagittal yöndeki değişimi gösteren diğer parametrelerde de ((FH<sup>⊥</sup>N)-A (mm), ANS-PNS (mm), ANS-VRD ve PNS-VRD) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış vardır ( $p<0,05$ ). Vertikal yöndeki değişimleri gösteren parametrelerden A-HRD değerinde İA grubundaki artış  $p=0,026$  düzeyinde anlamlıdır. YM ve Alt-RAMEC gruplarında meydana gelen artış miktarı ise istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0,05$ ). PNS-HRD değerinde ise üç grupta da artış gözlemlendi. İA grubundaki artış miktarı  $p<0,001$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, YM grubundaki artış  $p=0,004$  düzeyinde anlamlıdır. Alt-RAMEC grubundaki artış miktarı istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 4.17).

Mandibular iskeletsel ölçümler incelendiğinde SNB açısal değerindeki azalma miktarı üç grup içinde istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Pog-NB değerinde üç grupta da artış gözlenirken bu artış miktarları İA ve Alt-RAMEC gruplarında istatistiksel olarak anlamlıdır. Co-Gn her üç grupta anlamlı miktarda artış gösterirken, (FH<sup>⊥</sup>N)-Pog(mm) ve Gonyal açı değerlerinde üç grupta da azalma gözlemlendi. Bu azalma miktarları İA ( $p<0,001$ ) ve YM ( $p<0,05$ ) grupları için istatistiksel olarak anlamlıdır. Horizontal referans düzlemine B, Pog ve Me noktalarının uzaklıkları her üç grupta istatistiksel olarak anlamlı miktarda artmış, ancak horizontal yöndeki değişimleri anlamlı bulunmamıştır. Co-VRD mesafesi ise İA grubunda anlamlı miktarda azalmıştır ( $p=0,021$ ; Tablo 4.18).

Maksillo-mandibular parametrelerde (ANB<sup>0</sup>, Witts (mm), Konveksite<sup>0</sup>) üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlendi ( $p\leq 0,001$ ; Tablo 4.18).



Düzlemler arası açıları gösteren parametreler değerlendirildiğinde Sn/GoGn<sup>0</sup>, FMA<sup>0</sup> ve PP/MP<sup>0</sup> açılarında her üç grupta da artış gözlemlendi. Bu artış miktarları İA ve YM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı iken ( $p \leq 0,001$ ), Alt-RAMEC grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p > 0,05$ ; Tablo 4.19). Occ/SN ve SN/PP açılarında üç grupta azalma gözlemlendi ve bu azalma miktarı İA ve YM gruplarında anlamlı ( $p < 0,05$ ), Alt-RAMEC grubunda ise anlamlı değildir ( $p > 0,05$ ; Tablo 4.19).

Yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerde, AYY ve AAYY değerlerinde üç grupta artış gözlemlendi. AYY parametresindeki artış üç grup için istatistiksel olarak anlamlı iken ( $p < 0,001$ ), AAYY parametresindeki artış İA ve YM için anlamlı ( $p < 0,001$ ), Alt-RAMEC grubu için sınırdan anlamlı değildir ( $p = 0,05$ ; Tablo 4.19). PYY değerindeki artış, PYY/AYY oranındaki azalma, İA ve YM grupları için anlamlı bulundu ( $p < 0,05$ ). AAYY/AYY oranındaki İA ve YM gruplarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı, Alt-RAMEC grubundaki azalma oranı istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 4.19).

Dentoalveolar parametrelerdeki değişiklikler Tablo 4.20'de verilmiştir. Üst keserlerin sagittal yöndeki konumunu gösteren parametrelerden Ü1-NA (mm), Ü1/NA<sup>0</sup> ve Ü1/PP ve Ü1-VRD<sup>L</sup> değerlerinde her üç grupta da artış gözlemlendi, bu artış miktarları İA ve YM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı iken ( $p < 0,001$ ), Alt-RAMEC grubunda Ü1/PP ve Ü1-VRD<sup>L</sup> değerlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ). Üst keser dişlerin vertikal yöndeki konumunu gösteren Ü1-HRD<sup>L</sup> değerinde ise gruplarda istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış gözlemlendi. Alt keserlerin sagittal yöndeki konumunu gösteren parametrelerden A1-NB (mm), A1/NB<sup>0</sup>, A1-VRD<sup>L</sup> değerlerinde İA grubunda anlamlı bir artış gözlemlendi ( $p < 0,001$ ; Tablo 4.20). FMIA ve A1-(A-Pog) değerlerinde ise İA grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir azalma gözlemlendi ( $p < 0,001$ ). YM grubunda ise A1-NB (mm), A1/NB<sup>0</sup> ve A1-(A-Pog) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir azalma gözlemlendi. Alt keser dişlerin horizontal referans düzlemlerine olan uzaklıklarını gösteren A1-HRD<sup>L</sup> ölçümünde İA grubundaki artış ve YM grubundaki azalma miktarları istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,001$ ; Tablo 4.20). İnterinsizal açı değeri üç grupta azalma gösterirken İA ve Alt-RAMEC gruplarındaki azalma miktarları istatistiksel olarak anlamlıdır. Overjet üç grupta da artmış ve bu artış miktarları YM ve Alt-RAMEC gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p \leq 0,001$ ).

Overbite değerindeki azalma YM grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır. Ü6-VRD ve Ü6-HRD değerlerindeki artış miktarı YM ve Alt-RAMEC gruplarında anlamlı, A6-VRD ve A6-HRD değerlerindeki artış miktarı ise İA ve YM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ; Tablo 4.20).

Yumuşak dokuda sagittal yöndeki konumu gösteren parametrelerden YD. Fasiyal açı, Ls-VRD, Prn-VRD, Sn'-VRD değerlerinde her üç grupta istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlendi ( $p<0,05$ ; Tablo 4.21). ÜD-S mesafesindeki değişim İA ve YM gruplarında anlamlı ( $p\leq 0,001$ ), AD-S mesafesindeki azalma sadece İA grubunda anlamlıdır ( $p<0,01$ ). Yumuşak doku ile ilgili parametrelerden nazolabial açıda üç grupta gözlenen azalma miktarı sadece İA grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Vertikal yöndeki konumu gösteren parametrelerden Li-HRD ve Pog'-HRD değerlerinde üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlendi. Ls-HRD değerinde ise üç gruptaki artış miktarı İA ve YM grupları için istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ; Tablo 4.21).

#### **4.4.4. Postpeak Dönemdeki Bireylerde Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırması**

Maksiller iskeletsel ölçümlerde tedaviyle oluşan farklar üç grup arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak birbirine benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ; Tablo 4.17). Mandibular iskeletsel parametrelerden ise Pog-NB değeri üç grupta artış göstermiş ve bu artış miktarlarının gruplar arasında anlamlı olduğu gözlenmiştir ( $p<0,05$ ). YM grubunda 0,21 mm, Alt-RAMEC grubunda 1,08 mm'lik artış ikili karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir farka sahiptir ( $p<0,01$ ; Tablo 4.17).

Maksillo-mandibular ölçümlerde tedaviyle oluşan artış miktarlarındaki farklar, üç grup arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak benzer bulundu ( $p>0,05$ ; Tablo 4.18).

Düzlemler arası açıları gösteren parametrelerden FMA değerinde Alt-RAMEC grubundaki artış miktarı ( $0,62^\circ$ ), diğer İA ( $2,07^\circ$ ) ve YM ( $2,46^\circ$ ) gruplarına göre daha azdır. Artış miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). İkili karşılaştırmada Alt-RAMEC grubunun artış miktarı diğer gruplarla anlamlı farka sahiptir. (Tablo 4.19). Yüz yüksekliğini gösteren parametrelerde ise tedaviyle oluşan farklar gruplar arasında benzer bulundu (Tablo 4.19).

Dentoalveolar parametreler incelendiğinde A1-NB (mm) ölçümünde İA grubunda 1,40 mm artış, YM grubunda 0,72 mm azalma, Alt-RAMEC grubunda 0,73 mm artış gözlenirken bu artış ve azalma miktarları arasındaki farklar üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ). YM grubunda meydana gelen azalma miktarı ile İA grubunda meydana gelen artış miktarı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,001$ ; Tablo 4.20). A1/NB<sup>0</sup> ve IMPA açısız ölçümlerinde de A1-NB parametresindeki değişimle paralel değişiklikler gözlemlendi. Gruplar arası karşılaştırmada bu iki parametrede tedaviyle oluşan değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı farka sahiptir ( $p<0,05$ ). YM grubunda meydana gelen azalma miktarı ile İA grubunda meydana gelen artış miktarı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,01$ ). A1-(A-Pog) (mm) parametresinde tedaviyle birlikte üç grupta meydana gelen azalma miktarları İA grubunda daha az gözlemlendi (0,60 mm). YM grubunda meydana gelen azalma miktarı (2,51 mm) ile Alt-RAMEC grubunda meydana gelen azalma miktarı (2,32 mm), İA grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farka sahiptir ( $p<0,05$ ; Tablo 4.20).

Overjet protraksiyon sonrası üç grupta da artış gösterdi. Artış miktarlarındaki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). YM grubunda 5,69 mm, İA grubunda 3,21 mm artış miktarı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ; Tablo 4.20). A1-VRD<sup>L</sup> boyutsal ölçümünde İA ve Alt-RAMEC gruplarındaki artış miktarları ile YM grubundaki azalma miktarı gruplar arasında anlamlı farka sahiptir. Ü6-HRD<sup>L</sup> değerinde İA grubundaki tedaviyle oluşan artış miktarı daha az gözlemlendi. Bu fark diğer gruplarla kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bulundu. İkili karşılaştırmada İA ve YM gruplarında gözlenen farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ; Tablo 4.20).

Yumuşak dokuyla ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan farklar gruplar arasında karşılaştırıldığında birbirine benzer bulundu (Tablo 4.21).

#### **4.4.5. İA, YM ve Alt-RAMEC Gruplarında Tedaviyle Meydana Gelen Değişimlerin Gelişim Dönemlerine Göre Kendi İçinde Karşılaştırması**

Prepeak ve postpeak dönemde tedavi edilmiş bireylerin, İA ve YM grubunda tedavi etkinliklerini gelişim dönemine göre grup içi karşılaştırabilmek amacıyla tedavi sonrası değerlerden tedavi öncesi değerler çıkarılarak her bir değişken için tedavi farkları elde edildi ve bu farklar bağımsız örneklem t testi ile karşılaştırıldı. Alt-

RAMEC grubunda ise postpeak dönemdeki bireylerin örneklem sayısının yetersiz olması sebebiyle tedaviyle oluşan farkların gelişim dönemine göre karşılaştırılması Mann Whitney U testi ile yapıldı. Tedaviyle oluşan değişimlerin grup içi karşılaştırılması Tablo 4.22 ve Tablo 4.23’de gösterilmiştir.

Maksillanın sagittal yönde konumunu belirleyen ölçümler (SNA, Co-A, (FH<sup>⊥</sup>N)-A, ANS-PNS, A-VRD, Ans-VRD, Pns-VRD) incelendiğinde, ANS-PNS değeri haricinde diğer parametrelerde her üç tedavi grubunun prepeak döneminde postpeak döneme göre daha fazla artış gözlemlendi. SNA açısal ölçümü, İA prepeak grubunda 2,58°, postpeak grubunda ise 1,64° artış gösterdi. Bu iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ; Tablo 4.22). Efektif maksiller uzunluk (Co-A), Alt-RAMEC prepeak grubunda 4,04 mm, postpeak grubunda ise 2,00 mm artış gösterdi. Bu artış miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). A noktasının vertikal referans düzlemine olan uzaklığı Alt-RAMEC prepeak grubunda 3,03 mm, postpeak grubunda 1,98 mm artış gösterdi. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,03$ ).

Maksillanın vertikal yöndeki konumu gösteren parametreler incelendiğinde A-HRD değerinde İA prepeak dönemde 1,77 mm, postpeak dönemde 0,61 mm artış gözlemlendi. Bu iki değer arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,01$ ). Benzer şekilde ANS-HRD değerinde prepeak dönemde 1,30 mm, postpeak dönemde 0,52 mm’lik artış miktarı iki grup arasında anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ).

Mandibular iskeletsel ölçümler incelendiğinde, tedavi gruplarında prepeak ve postpeak dönemde tedavi sonucu oluşan farklar gonyal açısı dışında istatistiksel olarak benzer bulundu ( $p>0,05$ ). Gonyal açısı değeri YM prepeak grubunda 1,95° arttığı, postpeak grubunda 2,95° azaldığı gözlemlendi. Bu iki değer arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,01$ ; Tablo 4.22).

Maksillo-mandibular ölçümler değerlendirildiğinde İA grubunda SNA, Witts ve Konveksite parametrelerinde prepeak dönemde postpeak döneme göre daha fazla artış gözlemlendi. Bu artış miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Alt-RAMEC prepeak grubunda SNA değerinde 3,76°, postpeak grubunda 2,64° artış gözlemlendi. Bu artış değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ;

Tablo 4.22). YM grubunda ise prepeak ve postpeak dönemde meydana gelen artış miktarları benzerdir ( $p>0,05$ ).

Yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerin gelişim dönemine göre karşılaştırılmasında PYY(mm), AYY (mm), AAYY (mm) ve AAYY/AYY oranı her üç tedavi grubunun prepeak döneminde daha fazla artış gösterdi. AAYY (mm), Alt-RAMEC prepeak dönemde 4,34 mm, postpeak dönemde 1,76 mm artış gösterdi. Bu iki değer arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,01$ ); Tablo 4.23). AAYY/AYY oranında Alt-RAMEC prepeak grubunda artış miktarı ile postpeak grubundaki azalma miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ; Tablo 4.23).

Dentoalveolar parametrelerden A1-(A-Pog), overjet ve overbite parametrelerinde, prepeak ve postpeak gruplarında tedavi sonucu görülen farklar sadece İA grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer parametrelerdeki farklar istatistiksel olarak birbirine benzer bulundu. A1-(A-Pog) değerinde İA prepeak grubunda 1,54 mm, postpeak grubunda 0,60 mm azalma gözlemlendi. Bu azalma miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). İA prepeak grubunda overjet değeri 4,57 mm, İA postpeak grubunda 3,20 mm artmıştır. Bu iki artış miktarı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Overbite değerinde İA prepeak grubunda 3,35 mm, postpeak grubunda 2,18 mm azalma gözlemlendi. Bu azalma miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ; Tablo 4.23).

Yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde, tedavi gruplarının prepeak ve postpeak dönemlerinde görülen farklar İA grubunda Prn-HRD değeri dışında birbirine benzerdir ( $p>0,05$ ). Prn-HRD değerinin İA prepeak grubunda 1,82 mm arttığı, postpeak grubunda 0,06 mm azaldığı gözlemlendi. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ; Tablo 4.23).

**Tablo 4.22.** Maksiller, mandibular, maksillo-mandibular ve yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan değişikliklerin gelişim dönemlerine göre karşılaştırılması

Parametreler	İA GRUBU			YM GRUBU			Alt-RAMEC GRUBU			
	Prepeak	Postpeak	p	Prepeak	Postpeak	p	Prepeak	Postpeak	p	
	ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss		
<b>Maksiller</b>	SNA°	2,58±1,27	1,64±1,29	<b>0,021</b>	2,12±1,27	1,46±0,97	0,770	2,77±1,20	1,87±0,59	0,550
	Co-A (mm)	3,50±2,05	2,42±1,73	0,07	2,90±2,17	2,40±1,14	0,355	4,04±2,11	2,00±0,69	<b>0,016</b>
	(FH <sup>⊥</sup> N)-A (mm)	1,76±0,99	1,64±1,53	0,843	1,60±1,28	1,53±1,93	0,803	2,24±1,70	2,12±1,61	0,967
	ANS-PNS (mm)	1,35±1,04	1,55±1,32	0,591	1,36±1,33	1,64±1,37	0,517	1,51±1,53	1,66±1,26	0,595
	A-VRD	2,89±1,04	2,59±0,88	0,321	2,68±1,21	2,14±0,94	0,129	3,03±1,12	1,98±0,69	<b>0,030</b>
	A-HRD	1,77±1,45	0,61±1,20	<b>0,007</b>	-0,10±2,08	0,31±1,69	0,499	0,18±1,56	0,90±2,44	0,653
	ANS-VRD	2,38±1,53	2,04±1,83	0,516	2,38±1,20	2,15±1,02	0,523	2,51±1,32	1,97±1,47	0,413
	ANS-HRD	1,30±1,11	0,52±1,29	<b>0,041</b>	-0,29±2,05	-0,16±1,53	0,827	-0,08±1,68	0,59±1,81	0,487
	PNS-VRD	0,99±1,29	0,74±1,25	0,518	0,90±1,72	0,40±1,14	0,299	1,47±1,84	0,75±0,87	0,253
	PNS-HRD	1,78±1,13	1,36±1,13	0,221	1,29±1,21	1,56±1,99	0,625	0,96±0,90	0,87±1,14	0,912
<b>Mandibular</b>	SNB°	-1,27±1,51	-0,95±1,75	0,531	-0,88±1,58	-1,47±1,21	0,202	-0,99±0,82	-0,78±0,85	0,595
	Pog-NB (mm)	-0,04±1,80	0,42±0,90	0,078	0,05±0,56	0,20±0,53	0,409	0,63±0,57	1,08±0,83	0,177
	Co-Gn (mm)	1,88±1,73	1,74±1,25	0,763	3,32±2,61	2,70±2,11	0,421	3,02±2,31	2,56±2,17	0,713
	(FH <sup>⊥</sup> N)-Pog(mm)	-2,16±2,77	-0,53±2,69	0,057	-1,10±2,72	-1,72±3,30	0,521	-1,16±2,01	-0,04±1,51	0,167
	Gonyal açısı	-1,98±4,34	-0,32±3,94	0,196	1,95±4,86	-2,95±4,58	<b>0,002</b>	-0,17±3,65	-1,01±3,59	0,567
	B-VRD	-1,17±2,95	-0,29±1,87	0,249	-0,11±3,50	-0,30±2,46	0,849	-0,02±2,65	-0,74±1,90	0,683
	B-HRD	3,07±2,18	2,27±2,68	0,288	1,93±2,17	2,85±1,77	0,16	2,16±2,21	2,67±2,06	0,568
	Pog-VRD	-1,87±2,69	-0,55±2,03	0,077	0,35±3,24	-0,23±2,62	0,533	-0,76±2,57	-0,15±1,99	0,902
	Pog-HRD	3,58±2,34	2,85±1,83	0,262	2,80±1,90	2,64±1,66	0,781	3,01±2,49	2,14±1,46	0,307
	Me-VRD	-1,26±2,17	-0,17±2,15	0,105	-0,03±2,66	-0,16±2,29	0,871	-0,41±2,01	-0,16±1,27	0,935
	Me-HRD	4,03±2,33	3,36±1,42	0,27	2,11±2,60	3,66±2,35	0,059	2,85±1,65	2,76±2,79	0,653
	Co-VRD	-0,72±1,37	-0,80±1,50	0,851	0,19±2,49	-0,25±2,12	0,547	0,01±1,44	-0,25±1,33	0,87
	Co-HRD	1,46±1,92	0,61±2,01	0,166	0,38±2,40	-0,30±2,18	0,356	1,25±1,65	0,58±0,81	0,253
<b>Maksillo Mand</b>	ANB°	3,86±1,17	2,60±1,22	<b>0,001</b>	3,00±1,29	2,93±1,51	0,875	3,76±1,06	2,64±0,77	<b>0,016</b>
	Witts (mm)	5,08±2,12	3,19±2,79	<b>0,017</b>	3,61±2,47	5,07±3,38	0,138	4,51±2,45	5,04±2,97	0,462
	Konveksite (°)	3,67±1,58	2,53±1,82	<b>0,034</b>	2,78±1,43	2,83±1,63	0,916	3,89±2,00	4,12±2,32	0,624
<b>Düzlemler arası</b>	SN / PP (°)	-0,62±1,16	-0,81±1,49	0,647	-0,75±1,60	-0,67±1,03	0,87	-0,60±1,21	-0,16±1,40	0,234
	Occl/SN°	-0,91±1,88	-0,05±2,59	0,222	-0,68±2,83	-2,15±2,55	0,089	-0,81±3,32	-0,59±3,65	0,775
	SN/GoGn°	1,88±1,44	1,14±2,30	0,211	2,30±2,02	2,47±1,86	0,794	1,98±2,01	0,89±2,93	0,806
	PP/MP°	2,64±2,30	1,78±2,67	0,268	3,47±2,26	2,99±2,54	0,53	2,50±2,60	1,07±3,34	0,347
	FMA°	2,39±2,45	2,06±2,23	0,651	2,49±2,10	2,46±2,52	0,968	2,12±2,01	0,62±2,26	<b>0,037</b>

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ ) İA ve YM grupları  $p$ ; bağımsız örneklem t testi, Alt-RAMEC grubu  $p$ ; MannWhitney U testi ile karşılaştırılmıştır

**Tablo 4.23.** Yüz yüksekliği, dentoalveolar ve yumuşak doku ile ilgili parametrelerde tedaviyle oluşan değişikliklerin gelişim dönemlerine göre karşılaştırılması

Parametreler	İA GRUBU			YM GRUBU			Alt-RAMEC GRUBU		
	Prepeak	Postpeak	<i>p</i>	Prepeak	Postpeak	<i>p</i>	Prepeak	Postpeak	<i>p</i>
	ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss		ort±ss	ort±ss	
<b>Yüz Yükseklikleri</b>									
PYY (mm)	1,87±2,27	1,20±2,76	0,391	2,47±2,93	1,57±2,64	0,32	3,54±4,55	0,76±6,23	0,568
AYY (mm)	4,52±3,74	2,44±4,11	0,092	4,44±4,06	4,20±3,06	0,837	4,46±2,45	3,59±1,74	0,462
PYY/AYY	-1,01±1,76	-0,37±2,45	0,329	-0,35±2,21	-1,08±2,04	0,291	0,51±3,35	-1,89±6,10	0,624
AAYY (mm)	3,61±2,48	3,23±2,20	0,594	3,8±2,48	3,68±2,38	0,8	4,34±2,14	1,76±2,28	<b>0,011</b>
AAYY/AYY	3,61±2,48	3,23±2,20	0,234	1,27±1,11	1,29±1,03	0,965	1,73±1,46	-0,13±2,27	<b>0,041</b>
<b>Dentoalveolar</b>									
Ü1i-NA (mm)	0,85±1,63	0,98±1,75	0,797	1,81±0,97	1,45±1,32	0,331	0,88±2,25	1,01±1,64	0,462
Ü1i/NA°	2,29±3,06	2,35±3,59	0,947	4,33±1,51	4,15±3,89	0,878	1,86±4,05	1,97±3,16	0,744
Ü1i/PP°	3,80±3,28	3,48±3,50	0,76	5,47±3,87	4,80±4,11	0,596	3,77±3,55	3,89±3,12	0,806
A1i-NB (mm)	0,81±0,73	1,40±1,52	0,119	-0,95±1,03	-0,71±1,34	0,53	0,64±1,02	0,73±0,96	0,967
A1i/NB°	2,45±3,53	1,91±4,01	0,647	-3,06±3,65	-2,57±3,42	0,669	0,69±3,10	0,62±3,82	0,902
A1i-(A-Pog) (mm)	-1,54±1,01	-0,60±1,30	<b>0,012</b>	-2,80±1,40	-2,51±1,80	0,56	-2,12±1,49	-2,32±1,78	0,87
IMPA°	1,55±3,12	2,02±4,25	0,683	-4,07±4,60	-2,11±4,41	0,179	0,71±3,11	1,40±3,27	0,713
FMIA°	-4,97±4,27	-3,43±5,64	0,324	1,77±4,25	1,08±5,32	0,652	-1,89±2,83	-1,06±4,13	0,462
İnterinsizal Açık	-8,56±5,62	-7,76±7,79	0,699	-4,01±6,03	-3,13±7,12	0,675	-5,92±4,56	-4,38±5,61	0,438
Overjet (mm)	4,57±1,17	3,20±2,02	<b>0,010</b>	6,48±1,93	5,68±1,73	0,187	4,75±1,84	4,76±2,84	0,87
Overbite (mm)	-3,35±1,57	-2,18±2,14	<b>0,048</b>	-1,55±3,13	-1,80±1,90	0,773	-3,52±1,88	-1,73±2,65	0,141
Ü1-VRD <sup>L</sup>	1,59±1,89	1,68±1,91	0,877	3,07±2,17	3,09±1,52	0,21	1,34±3,02	2,50±2,54	0,775
Ü1-HRD <sup>L</sup>	0,30±1,17	0,45±1,03	0,663	0,18±1,94	0,36±1,25	0,73	0,28±1,12	0,29±0,62	0,683
Ü6-VRD <sup>L</sup>	0,98±2,36	1,10±2,50	0,873	2,47±1,98	3,08±3,95	0,533	0,53±2,34	2,07±2,86	0,102
Ü6-HRD <sup>L</sup>	0,52±1,25	0,06±1,41	0,266	1,28±1,36	1,77±1,34	0,26	0,33±1,50	1,45±1,31	0,806
A1-VRD <sup>L</sup>	1,94±2,11	2,00±1,96	0,924	-1,06±3,68	-0,42±1,94	0,487	1,39±1,45	2,16±1,90	0,624
A1-HRD <sup>L</sup>	0,82±1,75	1,25±1,03	0,333	0,83±2,18	1,41±0,79	0,259	1,79±2,08	1,48±2,35	0,713
A6-VRD <sup>L</sup>	2,13±1,85	1,49±1,85	0,267	1,20±3,12	2,06±2,04	0,32	0,04±0,61	0,95±1,90	0,22
A6-HRD <sup>L</sup>	0,06±2,38	0,87±2,15	0,163	0,58±1,93	0,85±1,31	0,625	1,50±1,95	0,68±1,46	0,487
<b>Yumuşak Doku</b>									
ÜD-S (mm)	1,40±1,37	0,90±2,01	0,35	2,25±2,32	1,82±2,03	0,536	-0,64±2,33	1,03±1,96	0,153
AD-S (mm)	-0,96±2,43	-0,36±2,59	0,44	0,24±1,93	-0,04±2,06	0,655	-2,36±2,19	-1,00±1,75	0,22
YD. Fasiyal Açık	-6,54±4,19	-4,90±4,50	0,224	-5,84±2,78	-6,13±4,88	0,812	-2,14±3,91	-5,51±4,72	0,111
Nazolabial Açık	3,38±10,25	-0,10±10,23	0,297	-0,68±12,09	-0,63±6,86	0,989	6,36±7,87	-1,21±7,92	0,102
Ls-VRD	2,64±2,35	2,81±2,05	0,798	3,83±1,62	3,85±2,03	0,975	2,18±2,62	2,97±1,93	0,413
Ls-HRD	2,74±2,65	1,39±2,17	0,074	0,43±2,83	1,43±2,47	0,245	1,99±1,92	1,68±2,24	1,000
Li-VRD	0,39±3,80	1,43±2,71	0,306	1,15±2,19	1,16±2,57	0,999	0,68±2,74	0,96±1,77	0,935
Li-HRD	2,91±2,61	2,67±2,57	0,761	0,49±3,56	2,38±3,22	0,089	1,48±1,34	2,55±2,80	0,369
Prn-VRD	3,09±2,46	2,84±1,54	0,693	2,57±1,73	2,66±2,27	0,889	3,80±1,85	2,82±2,01	0,27
Prn-HRD	1,82±2,53	-0,06±2,29	<b>0,014</b>	-0,74±2,01	-0,59±2,84	0,85	0,96±2,17	0,16±2,69	0,487
Pog <sup>L</sup> -VRD	-0,88±3,32	-0,20±2,58	0,457	0,15±3,35	0,43±3,04	0,783	0,38±1,91	0,12±2,29	0,568
Pog <sup>L</sup> -HRD	4,30±3,77	2,43±2,87	0,074	0,78±4,31	1,86±3,47	0,399	3,62±2,99	3,22±3,18	0,838
Sn <sup>'</sup> -VRD	2,91±2,40	2,79±1,67	0,851	2,91±1,40	3,41±1,86	0,342	2,65±1,24	2,77±1,61	0,935
Sn <sup>'</sup> -HRD	1,97±2,50	0,67±1,82	0,058	-0,60±2,01	0,46±2,46	0,137	1,06±1,74	0,70±2,43	0,967

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** yazılmıştır ( $p<0,05$ ) İA ve YM grupları *p*; bağımsız örneklem t testi, Alt-RAMEC grubu *p*; MannWhitney U testi ile karşılaştırılmıştır

#### **4.5. İA grubunda Sabit Ortodontik Tedavi Sonrası Lateral Sefalometrik Film Ölçümleri ile Protraksiyon Sonrası Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Gelişim Dönemlerine Göre Karşılaştırması**

İA grubu bireylerinin sabit ortodontik tedavi sonrası lateral sefalometrik film ölçüm değerleri ile protraksiyon sonrası lateral sefalometrik film ölçüm değerleri arasındaki fark ( $T_2-T_1$ ) ve bu farkların prepeak ve postpeak grupları arasında karşılaştırması Tablo 4.24'de gösterildi. Maksillanın sagittal yöndeki konumunu gösteren parametrelerden Co-A değerinde, İA prepeak grubunda 3,82 mm, postpeak grubunda 1,74 mm artış gözlemlendi. Bu iki değer arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,01$ ). Maksillanın sagittal yöndeki konumunu gösteren diğer parametrelerde iki grup arasında istatistiksel olarak benzer bulgular gözlemlendi. Maksillanın vertikal yöndeki konumunu gösteren parametrelerden A-HRD, ANS-HRD ve PNS-HRD değerleri prepeak grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla artış gösterdi ( $p<0,05$ ; Tablo 4.24).

Mandibulanın sagittal yöndeki konumunu gösteren parametrelerden Co-Gn değeri prepeak grubunda 6,01 mm, postpeak grubunda 2,96 mm artış gösterdi. Bu iki ölçüm değeri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,01$ ). Co-VRD değerinde prepeak grubunda 1,6 mm azalma, postpeak grubunda 0,31 mm artış gözlemlendi. Bu iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Mandibulanın vertikal yöndeki konumunu gösteren parametrelerden B-HRD, Pog-HRD, Me-HRD ve Co-HRD değerlerinde prepeak grubunda istatistiksel olarak daha fazla artış gözlemlendi ( $p<0,05$ ; Tablo 4.24).

Maksillo-mandibular parametrelerde her iki grupta gözlenen değişimler istatistiksel olarak benzerdir ( $p>0,05$ ).

Düzlemler arası açılardan Sn/GoGn ve FMA değerlerinde her iki grupta azalma gözlemlendi. Bu azalma miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerin hepsinde prepeak ve postpeak grupları arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu. PYY değerinde prepeak grubunda 6,74 mm, postpeak grubunda 0,12 mm artış gözlemlendi. AYY değerindeki artış miktarı prepeak grubunda 4,24 mm, postpeak grubunda ise 0,73 mm'dir. AAYY değeri ise prepeak grubunda 5,86 mm, postpeak grubunda 0,93 mm artmıştır.



Yumuşak dokuyu ilgilendiren parametrelerden YD. Fasiyal açı değerinin prepeak grubundaki azalma miktarı ile postpeak grubundaki artış miktarı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sagittal yöndeki konumu ilgilendiren parametrelerden Ls-VRD, Prn-VRD ve Sn-VRD, vertikal yöndeki konumu ilgilendiren parametrelerden ise Li-HRD ve Pog'-HRD değerlerinde prepeak grubunda anlamlı düzeyde daha fazla artış gözlemlendi ( $p<0,05$ ; Tablo 4.24 (devamı)).



**Tablo 4.24.** İA prepeak ve postpeak gruplarının sabit ortodontik tedavi sonrası sefalometrik film ölçüm değerleri (T<sub>2</sub>) ile protraksiyon sonrası sefalometrik film ölçüm değerleri (T<sub>1</sub>) farkının gelişim dönemine göre karşılaştırılması

		İA GRUBU		
		Prepeak (T <sub>2</sub> -T <sub>1</sub> )	Postpeak (T <sub>2</sub> -T <sub>1</sub> )	
Parametreler		ort±ss	ort±ss	<i>p</i>
Maksiller	SNA°	1,53±1,49	0,856±1,11	0,170
	Co-A (mm)	3,82±2,21	1,74±1,70	<b>0,008</b>
	(FH <sup>⊥</sup> N)-A (mm)	1,3±2,06	0,84±1,52	0,493
	ANS-PNS (mm)	2,34±1,81	1,59±1,92	0,295
	A-VRD	1,63±1,30	0,86±1,48	0,159
	A-HRD	2,71±3,03	0,61±2,26	<b>0,042</b>
	ANS-VRD	1,19±1,30	0,71±2,02	0,471
	ANS-HRD	2,91±3,06	0,75±2,44	<b>0,044</b>
	PNS-VRD	0,53±0,97	0,16±2,02	0,546
	PNS-HRD	2,07±1,44	0,25±1,82	<b>0,007</b>
	Mandibular	SNB°	1,93±1,20	1,26±0,94
Pog-NB (mm)		0,56±0,82	-0,01±1,0	0,105
Co-Gn (mm)		6,01±2,93	2,96±2,04	<b>0,003</b>
(FH <sup>⊥</sup> N)-Pog(mm)		2,61±2,90	2,08±2,28	0,588
Gonyal açı		-2,3±3,07	-1,46±5,42	0,170
B-VRD		3,17±2,70	2,35±2,30	0,385
B-HRD		3,03±4,20	-0,64±3,24	<b>0,014</b>
Pog-VRD		3,73±3,22	2,4±2,98	0,258
Pog-HRD		3,7±4,69	0,24±2,65	<b>0,019</b>
Me-VRD		2,46±3,24	1,73±3,21	0,552
Me-HRD		6,3±5,15	1,04±3,52	<b>0,003</b>
Co-VRD		-1,6±2,75	0,31±1,89	<b>0,035</b>
Co-HRD		1,21±2,59	-0,83±2,45	<b>0,039</b>
Maks-Mand	ANB°	-0,32±1,38	-0,4±1,01	0,853
	Witts (mm)	0,21±3,20	1,14±3,33	0,455
	Konveksite (°)	-0,31±1,70	0,07±1,48	0,514
Düzlemler arası	SN / PP (°)	-1,58±3,29	-0,07±1,70	0,123
	Occl/SN°	-1,55±3,15	-2,21±3,18	0,582
	SN/GoGn°	-4,35±1,52	-1,01±2,19	<b>&lt;0,001</b>
	PP/MP°	-2,69±3,71	-0,58±2,13	0,066
	FMA°	-4,86±2,68	-2,43±3,22	<b>0,039</b>
Yüz Yüksellikleri	PYY (mm)	6,74±4,96	0,12±3,63	<b>&lt;0,001</b>
	AYY (mm)	4,24±4,89	0,73±4,11	<b>0,045</b>
	PYY/AYY	3,59±2,89	-0,38±2,05	<b>&lt;0,001</b>
	AAYY (mm)	5,86±2,44	0,93±1,75	<b>&lt;0,001</b>
	AAYY/AYY	3,21±2,47	0,40±2,04	<b>0,002</b>

**Tablo 4.24. (devamı)** İA prepeak ve postpeak gruplarının sabit ortodontik tedavi sonrası sefalometrik film ölçüm değerleri (T<sub>2</sub>) ile protraksiyon sonrası sefalometrik film ölçüm değerleri (T<sub>1</sub>) farkının gelişim dönemine göre karşılaştırılması

		<b>İA GRUBU</b>		
		<b>Prepeak (T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub>)</b>	<b>Postpeak (T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub>)</b>	
<b>Parametreler</b>		ort±ss	ort±ss	<b>p</b>
<b>Yumuşak Doku</b>	ÜD-S (mm)	-0,15±2,27	0,71±1,65	0,243
	AD-S (mm)	-0,74±2,35	0,48±2,47	0,186
	YD. Fasiyal Açı	-0,53±2,27	2,39±2,14	<b>0,001</b>
	Nazolabial Açı	-4,53±9,95	-8,20±6,63	0,077
	Ls-VRD	3,41±3,39	0,76±1,84	<b>0,012</b>
	Ls-HRD	2,72±3,52	0,50±2,45	0,057
	Li-VRD	2,95±3,90	0,78±2,65	0,087
	Li-HRD	2,90±3,90	-0,39±3,00	<b>0,016</b>
	Prn-VRD	4,41±3,81	0,4±2,22	<b>0,001</b>
	Prn-HRD	2,0±2,97	1,73±3,06	0,817
	Pog'-VRD	2,92±4,66	2,31±3,26	0,681
	Pog'-HRD	4,51±5,06	0,87±3,87	<b>0,037</b>
	Sn'-VRD	2,73±3,01	0,10±2,26	<b>0,012</b>
	Sn'-HRD	2,54±3,09	0,83±2,78	0,129

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

## 5.TARTIŞMA

Sınıf III maloklüzyonlar bireyler tarafından negatif overjet sebebiyle kolay farkedilebilen ve bir o kadar da tedavisi zor olan anomalilerden biridir. Sınıf III maloklüzyon ortodonti tarihinin ilk zamanlarında sadece mandibular ilerilik olarak düşünülüyorken, röntgen tekniklerinin gelişmesi ve ortodontide yer bulmasıyla bu düşünce yerini, her iki çeneden de kaynaklanabileceği düşüncesine bırakmıştır.<sup>(3,7)</sup> Maksiller gelişim yetersizliğine bağlı olarak görülen Sınıf III anomalilerin tedavisinde YM uygulaması geçmişten günümüze sıklıkla tercih edilen yöntemlerden biridir.<sup>(9)</sup> Dişlerden destek alarak uygulanan protraksiyon kuvveti sutural bölgede osteobastik aktiviteyi arttırarak maksillanın sagittal yöndeki gelişimini sağlamaktadır.<sup>(43)</sup> Sutural bölgede hücrel aktivitenin arttırılması amacıyla HMG uygulaması da YM ile birlikte uygulanan popüler bir yöntemdir.<sup>(81-83)</sup> Birçok araştırmacı HMG etkisiyle protraksiyon kuvvetine karşı daha fazla cevap alındığını<sup>(47,58,82)</sup> ve maksillada oluşan istenmeyen rotasyonların ve dişsel hareketlerin azaldığını bildirmiştir.<sup>(42,85)</sup> Sirkümmaksiller suturalarda tam bir ayrılma sağlayabilmek için ekspansiyon miktarı hakkında farklı düşünceler bildirilmiştir. Bazı araştırmacılar 5 mm, bazı araştırmacılar ise en az 12-15 mm genişletme miktarını yeterli görmüşlerdir.<sup>(88-90)</sup>

Liou ve Tsai,<sup>(91)</sup> HMG ile yeterli sutural ayrılmanın olmayacağını bu nedenle mekanizmasını diş çekimi esnasında alveol socketin esnemesine benzettikleri Alt-RAMEC uygulamasını geliştirmişlerdir. HMG apareyini günde 1 mm olacak şekilde bir hafta açıp bir hafta kapatarak bu döngüyü 8 haftalık süre boyunca uygulamışlardır. Dokuzuncu hafta HMG apareyini açarak maksillaya protraksiyon kuvveti uygulamışlardır. Bu uygulama ile maksiller protraksiyonun arttırıldığı bildirilmiştir.

YM ile maksillada meydana gelen rotasyonel hareketler, keserlerin protruzyonu ve dişlerin mezializasyonu gibi istenmeyen dentoalveolar hareketleri azaltmak ve iskeletsel etkiyi arttırarak tedavi sonrası relapsı azaltmak için literatürde farklı uygulamalar yapılmıştır. Araştırmacılar maksillada rijit ankraj ünitelerinden destek alarak farklı şekillerde protraksiyon kuvveti uygulamışlardır. Ankiloze süt kanin dişi, osseoentegre olabilen dental implantlar, onplantlar, zigomatik buttresslara ve maksillanın lateral nasal duvarına yerleştirilen mini plaklar vasıtasıyla maksillaya YM ile protraksiyon kuvveti uygulamışlardır.<sup>(14,15,101-104)</sup> YM kullanımında hasta kooperasyonunun düşük olması nedeniyle De Clerck tarafından BAMP metodu, farklı

bir tedavi prosedürü olarak literatüre kazandırılmıştır.<sup>(12,16)</sup> Ağlarcı ve ark.<sup>(106)</sup> karışık dişlenme dönemindeki bireylerde invaziv cerrahi girişimlerin azaltılması ve üst çenede mini plak uygulamasının dezavantajları nedeniyle üst çenede mini plak yerine mini vida tercih etmişlerdir. Benzer yöntemi Ertekin<sup>(19)</sup> tez çalışmasında Alt-RAMEC uygulanmış ve uygulanmamış bireyler arasında yaparak tedavi etkinliklerini değerlendirmiştir. İskeletsel ankraj ile yapılan maksiller protraksiyonla ilgili literatürde daha birçok modifikasyon sunulmuştur.<sup>(13,18,19,20,99,117,145)</sup> Ancak bu yöntemleri birbiriyle karşılaştıran çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Ayrıca, genel görüş olarak maksiller protraksiyon için erken dönemde tedavinin başlanması önerilmektedir.<sup>(42,46,53,55)</sup> YM ile yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak yaş ve dişlenme dönemi esas alınmıştır. Bireysel farklılıklar olsa da erkek ve kız bireyler arasında büyüme gelişimin farklı zamanlarda atılım yapması,<sup>(43,154)</sup> yaş faktörünün 10-15 yaş arasında güvenilir olmayacağını göstermektedir. Son zamanlarda iskeletsel ankraj destekli protraksiyon uygulamalarında tercih edilen çalışma grubu prepeak ve peak dönemdeki bireyler üzerindedir.<sup>(61,99,104,106,108)</sup> Çalışmamızdaki gibi postpeak dönemde bireylerin tedavi etkinliğini değerlendiren çalışma sayısı azdır. Bu nedenle bu retrospektif tez çalışmasının amacı, farklı iskeletsel ankraj yöntemleriyle tedavi edilmiş Sınıf III hastaların tedavi sonuçlarını büyüme gelişim dönemlerini de dikkate alarak karşılaştırmaktır. Tedavi grupları, Alt-RAMEC uygulanmış ve uygulanmamış ağız içi iskeletsel ankraj yöntemiyle tedavi edilmiş bireyler ve diş destekli YM ile tedavi edilmiş bireylerden oluşmaktadır. Birey sayısı daha önceki prospektif çalışmalara göre daha fazladır.<sup>(19,106,117)</sup> Boy uzaması, mandibular uzunluk artışı ve yüz boyutlarının artış zamanı arasında önemli bir korelasyonun olması sebebiyle tedavi grupları peak öncesi ve sonrası olarak gruplandırıldı.<sup>(124)</sup> Böylece büyüme gelişim dönemine göre tedavi yöntemlerinin etkinliklerinin değerlendirilmesi amaçlandı. Ayrıca İA grubunda sabit ortodontik tedavisi tamamlanmış bireylerin protraksiyon sonrası ve sabit ortodontik tedavi sonu lateral sefalometrik film bulguları karşılaştırılarak tedavi nüks açısından değerlendirildi.

Çalışma materyali Süleyman Demirel Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı Kliniği'nde tedavi olmuş bireyler arasından dahil edilme kriterlerine uyacak şekilde lateral sefalometrik filmler değerlendirilerek oluşturuldu. Çalışmaya dahil edilme kriterleri belirlenirken iskeletsel Sınıf III anomalinin teşhisinin net olarak ortaya konmasına özen gösterildi. Bu nedenle negatif overjeti olan ve YM kullanmış

hastalardan ANB değeri pozitif olanlar çalışmadan çıkarıldı. Maksiller ve mandibular apikal kaideler arası sagittal ilişkinin belirlenebilmesi amacıyla sıklıkla çalışmalarda ANB açısı kullanılmaktadır.<sup>(111,112,113)</sup> Büyüme gelişim dönemi içerisindeki bireylerde naziyon noktasındaki büyümenin devam etmesi, konumunun bireyler arasında farklılık gösterebilmesi, çenelerin rotasyonlarından etkilenmesi gibi nedenlerden dolayı Jacobson tarafından Wits parametresi ANB açısına alternatif olarak kullanılmaya başlamıştır.<sup>(114)</sup> Fakat doğrusal bir ölçüm olan Wits değeri molar ve keser dişlerin hareketinden, dolayısıyla oklüzal düzlemin değişmesinden etkilenmektedir.<sup>(113)</sup> Bu nedenle dahil edilme kriterlerinde iskeletsel Sınıf III anomalinin teşhisi için ANB açısı esas alındı.

İskeletsel Sınıf III anomalinin maksiller retrüzyon kaynaklı olması diğer bir dahil edilme kriterimizdir. Steiner analizinde maksillanın kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNA açıl değerinin 80° den küçük olmasına dikkat edildi.<sup>(115,116)</sup>

Vertikal yön büyümesi fazla olan Sınıf III bireylerde, Sınıf III tedavisi için uygulanan aygıtlar ile dik yön boyutlarının daha fazla artma endişesi ve openbite riski ortodontik ve ortopedik tedaviyi zorlaştıran etkenlerdendir.<sup>(35)</sup> Mevcut çalışmalarda Sınıf III tedavisinde sıklıkla dik yön boyutları normal veya azalmış bireylerin tercih edildiği gözlenmiştir.<sup>(15,18,106)</sup> YM tedavisinin hipodiverjan yüz büyümesi gözlenen, retrüziv maksillaya sahip, hafif veya orta dereceli iskeletsel uyumsuzluğu bulunan bireylerde daha fazla etkili olduğu rapor edilmiştir.<sup>(33)</sup> Biz de çalışmamızda dahil edilme kriteri olarak dik yön boyutları normal veya azalmış bireylerin lateral sefalometrik filmlerini kullanmayı tercih ettik.

Çalışmamızın retrospektif olması sebebiyle tedavi grubuna dahil edilen bireylerin tedaviye olan uyumları hastaların hekimleri tarafından tutulan dosyalarının kontrolü ile sınırlı kalmıştır. Koopere olmadığı not düşülen hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmamızı oluşturan birey sayısı İA grubunda 43, Alt-RAMEC grubunda 19, YM grubunda 40 olmak üzere toplamda 102'dir. Bireyler gruplarda CVM yöntemi<sup>(109)</sup> ile lateral sefalometrik filmler üzerinden peak öncesi (CS2-CS3) ve peak sonrası (CS4-CS5-CS6) olarak gruplandırıldı. Bacetti ve ark.<sup>(109)</sup> servikal vertebraların alt kenarına ve şekillerine göre 6 evrede sınıflandırma yapmıştır. Adolesan bireylerde büyümenin

en hızlı olduğu dönemin mandibular büyüme ile paralellik göstermesi nedeniyle özellikle Sınıf III bireylerde tedavinin uygulanma zamanı önem taşımaktadır. Büyüme atılımının peak yaptığı evre; CS3 evresinden sonra, CS 4 evresinden 1-2 sene önceye tekabül etmektedir. Bu nedenle gruplar peak öncesi ve sonrası olarak ikiye ayrıldı. Bu gruplamaya göre Alt-RAMEC prepeak grubunda 10, postpeak grubunda 9 birey olmak üzere diğer gruplarla karşılaştırıldığında Alt-RAMEC prepeak ve postpeak grubu sayı olarak daha düşük kaldı.

İA ve Alt-RAMEC gruplarında alt çenede rijit ankraj desteği olarak uygulayıcı tarafından mini plaklar tercih edilmiştir. Mini plaklar ortodontide molar dişlerin distalizasyonu, molar dişlerin intrüzyonu, Sınıf II ve Sınıf III tedavisinde ankraj desteği olarak kullanılabilir. (16,78,98,117,118,119,120) Mini plakların rijiditesi bakımından tedavi esnasındaki başarı oranları farklı araştırmacılar tarafından değerlendirilmiştir. Mini plakların başarısızlık oranını Findik ve ark. %3,2, Nagasaka %2,8, Choi %7, Takaki %6 olarak rapor etmiştir. De Clerck ve Swenen ise Sınıf III hastaların tedavisinde uyguladığı plaklarda başarısızlık oranını %3 olarak rapor etmiştir. (98,121-123) Bu sonuçlara göre ortodontik tedavi için mini plak tercihi genellikle stabil bir ankraj desteği olarak kabul görmektedir.

Ağız içi iskeletsel ankraj uygulamaları ile maksiller protraksiyonun literatürde farklı şekilde uygulamaları bulunmaktadır. (12,20,106-108,117) De Clerck<sup>(12)</sup> tarafından ilk defa alt ve üst çeneye mini plak uygulaması ile literatüre kazandırılan bu teknik daha sonra araştırmacılar tarafından modifiye edilmiştir. 1980'lerin sonunda osseointegre olan dental implantların ortodonti uygulamalarında geçici ankraj ünitesi olarak kullanıma başlanması ile başlayan bu süreç daha sonra teknolojik gelişmeler ile yerini, mekanik tutuculuğu olan mini vidalara bırakmıştır. (125) Çalışmamızda kullanılan bireylerin tedavisinde uygulayıcı tarafından ağız içi ankraj ünitesi olarak üst çenede mini vidalar tercih edilmiştir. Mini vidaların uygulamasının basit, maliyetinin miniplağa göre düşük olması, flep kaldırma ihtiyacı olmaması, mini plağa göre daha konforlu olması, çıkarılmasının kolay ve anatomik oluşumlara zarar verme riskinin düşük olması gibi avantajları nedeniyle sıklıkla tercih edilmektedir. (125)

Günümüzde uygulama şekline göre self-tapping ve self-drilling olmak üzere iki çeşit mini vida bulunmaktadır. Self-tapping vidaların yerleştirilmesi öncesi dril ile kanal açılması gerekmektedir. Özellikle mandibulanın posterior bölgesinde kortikal kemiğin

sert ve kalın olması sebebiyle vidalama öncesi drill uygulamasına ihtiyaç duyulmaktadır. Üst çenede ise kortikal kemiğin ince olması, genellikle self-drill vidaların uygulama kolaylığı da düşünülünce sıklıkla tercih edilmektedir. Çalışmamızı oluşturan bireylerin tedavisinde uygulayıcı tarafından self-drill özellikteki vidalar tercih edilmiştir.<sup>(126)</sup>

Ortodontik mini vidaların kalınlığı ve uzunluğu vidanın tutuculuğunda önemli bir yere sahiptir. 1,5 mm'nin altında çapı olan vidaların tutuculuk açısından yetersiz olduğu bildirilmiştir. Erverdi,<sup>(126)</sup> 1.6 mm çapı olan vidaların kökler arasına rahatça uygulanabilmesi ve yeterli tutuculuk sağlaması nedeniyle tercih edilebileceğini belirtmiştir. Vida uzunluğu, stabilite açısından çapı kadar öneme sahip değildir. Vidanın stabilitesi için kortikal kemik kalınlığının daha önemli olduğu vurgulanmıştır.<sup>(126)</sup> Uygulama esnasında kortikal kemikten daha fazla yararlanılması için vidanın açılı yerleştirilmesi önerilmiştir. Vidanın kemik içinde kalan kısmının en az kemik dışında kalan kısmı kadar olması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca gingival kalınlığın vidanın uzunluğu açısından önemli olduğu belirtilmiştir. Mandibulanın retromolar bölgesinde doku kalınlığının 4 mm olduğu, dolayısıyla vida uzunluğunun en az 8 mm olması gerektiği belirtilmiştir.<sup>(127)</sup> Chen ve ark.<sup>(128)</sup> 8 mm'lik vidalarda başarı oranını %90.2, 6 mm'lik vidalarda %72.2 olarak bildirmiştir. Çalışmamızda değerlendirilen hastalarda klinisyenler 1.6 mm çapında, 10 mm uzunluğunda mini vidaları tercih etmiştir.

Birçok araştırmacı tarafından yapılan mini vida çalışmalarında 50-500 gram arasında değişen farklı oranda kuvvetler uygulanmıştır.<sup>(20,104,130-132)</sup> Park ve ark.<sup>(129)</sup> 200 gramlık kuvvetin ideal olduğunu, kuvvetin arttıkça vidaların mobilitesinin arttığını bildirmiştir. Chaddad,<sup>(133)</sup> distalizasyon amaçlı mini vidayı 50-100 gram arası uygulamış ve 2 hafta sonra bu kuvveti 250 grama çıkarmıştır. Chen,<sup>(134)</sup> derleme çalışmasında mini vida için uygulama sonrası iyileşme sürecinin beklenmesinin gereksiz olduğunu, erken yüklemelerde de başarılı sonuçlar alındığını rapor etmiştir. Kademeli olarak kuvvet artırılması birçok çalışmada klinisyenler tarafından tercih edilmiştir.<sup>(134)</sup> De Clerck<sup>(12)</sup> plaklar arası intermaksiller elastik kuvvetini başlangıç aşamasında 100 gram, daha sonraki aylarda kuvveti tek bir taraf için 200 gram olarak uygulamıştır. Benzer uygulamayı Nguyen ve ark.<sup>(135)</sup> başlangıçta 100 gram, 1 ay sonra 200 gram, 3 ay sonra 250 gram olarak uygulamışlardır. Çalışmamızda ise İA ve Alt-RAMEC gruplarında



mini vida uygulandıktan hemen sonra 75 gram, üç hafta sonra 225 gram olacak şekilde kuvvet uygulanmıştır. YM grubunda ise uygulayıcı tarafından tek taraf için 400-450 gram kuvvet uygulanmıştır. YM grubundaki kuvvet miktarı diğer gruplara göre 2 kat daha fazladır. İskeletsel ankraj yönteminde etki kemiğe direk olarak uygulandığından daha az kuvvetlerle yüz maskesi ile benzer hatta daha fazla etkiler elde edildiği rapor edilmiştir.<sup>(12,13,16,18)</sup>

Broadbent'in 1931'de lateral sefalometrik filmi sunmasından sonra ortodontik anomalilerin teşhisi ve tedavi planlaması amacıyla uzun yıllar lateral sefalometrik filmler kullanılmaktadır. Sefalometrik analizler ile orofasiyal bölgedeki şekil, boyut ve oryantasyon değişiklikleri, açı, oran ve doğrusal ölçümler film üzerinde incelenebilmektedir.<sup>(136-138)</sup> Çalışmamızda da tedavi etkinliklerini değerlendirebilmek amacıyla lateral sefalometrik filmler kullanıldı. 18 açısal 51 doğrusal olmak üzere toplamda 69 sefalometrik ölçümden yararlanılmıştır.

Orta kraniyal kaidenin büyümesinin erken dönemde tamamlandığı ve lateral kısımlara göre daha stabil olduğu bilinmektedir.<sup>(139,140)</sup> Orta kraniyal kaidenin (T-W) pubertal büyüme atılım dönemi boyunca sabit kaldığı bildirilmiştir.<sup>(110)</sup> Çalışmamızda horizontal referans düzlemi olarak T-W düzlemini, vertikal referans düzlemi olarak T noktasından indirilen dikme referans alındı. Literatürde de iskeletsel etkilerin değerlendirilebilmesi amacıyla bazı çalışmalarda, çalışmamıza benzer şekilde kontrol grubu kullanmak yerine horizontal referans düzlemi olarak T-W düzlemi tercih edilmiştir.<sup>(16,19,99,106,118)</sup>

Maksillada tedaviyle oluşan dentoalveolar değişikliklerin tespiti için, McNamara<sup>(141)</sup> tarafından maksillada lokal çakıştırma amacıyla kullanılan ANS-PNS düzlemi ile bu düzleme PNS noktasından indirilen dikme kullanıldı.<sup>(15)</sup> ANS-PNS düzlemini maksiller horizontal referans düzlemi, PNS'den indirilen dikmeyi maksiller vertikal referans düzlemi kabul ederek maksillada büyüme ve tedaviyle meydana gelen değişimlerin elimine edilmesi amaçlandı. Mandibulada, mandibular düzlemi (Go-Me) mandibular horizontal referans düzlemi, gonyon noktasından mandibular düzleme çizilen dikme mandibular vertikal referans düzlemi olarak kullanıldı. Böylece dentoalveolar değişikliklerin, tedaviyle ve büyümeyle meydana gelen değişikliklerden etkilenmemesi amaçlandı.

Literatürde sadece tek cinsiyet üzerinde yapılmış çalışmalar bulunmasına rağmen<sup>(50,44)</sup>, genellikle cinsiyet ayrımı yapılmadan kız ve erkekleri birlikte değerlendiren çalışmalar yoğunluktadır.<sup>(16,52,104,117,142,143)</sup> Çalışmamızda gruplarda cinsiyet ayrımı yapılmamıştır. İA, YM ve Alt-RAMEC gruplarında prepeak dönemde gruplar arası karşılaştırmada erkek birey, postpeak dönemde kız birey sayısı çoğunluktadır (Tablo 4.2). Ancak gruplardaki cinsiyet dağılımı gruplar arasında istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. İA, YM ve Alt-RAMEC gruplarının gelişim dönemine göre grup içi cinsiyet dağılımında ise üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklar bulundu ( $p<0,05$ ). İA, YM ve Alt-RAMEC prepeak gruplarında erkek, postpeak gruplarında kız birey sayısı daha fazladır (Tablo 4.3).

Tedavi gruplarının başlangıç yaşları prepeak dönemdeki bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu ( $p<0,003$ ; Tablo 4.4). Sıklıkla YM uygulamalarının erken dönemde uygulanması önerilmektedir.<sup>(40-50)</sup> Kim ve ark.<sup>(42)</sup> meta analiz çalışmasında, YM ile maksiller protraksiyon uygulamalarında ağırlıklı olarak erken dönem bireyler için 4-10 yaş arası, geç dönem bireyler için 10-15 yaş arası bireylerin tercih edildiğini rapor etmiştir. BAMP metodunun uygulanması için ise infrazigomatik bölgede yeterli kemik miktarının oluşabilmesi, ayrıca daimi alt kanin dişinin mini plaktan zarar görmemesi için sürmüş olması tercih edilmektedir. Bu sebeple geç karışık dişlenme veya daimi dişlenme döneminde mini plakların uygulanması önerilmektedir.<sup>(14,16)</sup> BAMP metodu ile protraksiyonun uygulandığı Hino ve ark.<sup>(17)</sup> ile Nguyen ve ark.<sup>(144)</sup>'nin çalışmalarında, çalışma grubunu oluşturan bireylerin yaş ortalamaları  $11.9\pm 1.8$  yıldır. Bizim çalışma grubumuzu oluşturan İA prepeak dönemdeki bireylerin  $11.29\pm 1.24$  yıl, Alt-RAMEC prepeak dönemdeki bireylerin yaş ortalamaları ise  $11.64\pm 0.76$  yıldır.

Tedavi gruplarının başlangıç yaşları postpeak dönemdeki bireyler arasında da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farka sahiptir (Tablo 4.4). Postpeak dönemdeki YM grubunun yaş ortalaması  $12.15\pm 1.17$  yıl, İA grubu  $13.46\pm 1.36$  yıl, Alt-RAMEC grubu yaş ortalaması  $13.22\pm 1.22$  yıldır. İA ve Alt-RAMEC gruplarının ortalaması birbirine benzerdir ( $p>0,05$ ; Tablo 4.4). Cha<sup>(56)</sup> büyüme gelişim dönemlerine göre maksiller protraksiyonu değerlendirdiği bir çalışmada postpubertal dönemdeki bireylerin yaş ortalamasını  $13.07\pm 1.43$  yıl olarak rapor etmiştir. Çalışmamızdaki YM grubunun yaş ortalaması bu çalışmaya göre daha düşük ortalamaya sahiptir. Ancak

gelişim dönemlerine göre yaşlar ırktan ırka ve toplumdan topluma değişebileceği için çalışmamızda gelişim dönemleri değerlendirme için baz alınmıştır.

Gelişim dönemine göre grup içi başlangıç yaşlarının karşılaştırılmasında prepeak ve postpeak dönemler arasında üç grup içinde anlamlı bir fark vardır ( $p<0,01$ ; Tablo 4.5). Mandibular büyümenin en fazla olduğu dönem CS3 ve CS4 evreleri arasında gerçekleşmektedir. CS4 evresinden 1 ya da 2 yıl öncesi bir süre içerisinde mandibular büyümenin peak seviyesine ulaştığı bildirilmiştir. Yine mandibular büyümenin zirveye ulaştığı dönem CS3 evresinden sonraki 1 yıl içerisinde bir süreye tekabül etmektedir<sup>(109)</sup> Dolayısıyla prepeak dönemin CS2 ve CS3'ü, postpeak dönemin CS4-5-6'yı kapsadığı düşünülürse gelişim dönemine göre grupların kendi içinde başlangıç yaşları arasında anlamlı bir farkın bulunması beklenen bir durumdur.

Prepeak dönemde tedavi süreleri gruplar arası karşılaştırıldığında, üç grup arasında da istatistiksel olarak benzer bulundu. Postpeak dönemde ise YM grubunun tedavi süresi  $0,96\pm 0,44$  yıl ile diğer gruplara göre (İA:  $1,31\pm 0,45$  yıl, Alt-RAMEC:  $1,46\pm 0,61$  yıl) daha düşüktür. Tedavi süreleri arasındaki fark postpeak dönemde üç grup arasında anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ). İkili karşılaştırmalarda YM grubunun tedavi süresi diğer gruplara göre anlamlı derecede daha düşüktür (Tablo 4.6). Benzer bir çalışmada YM ile tedavi edilen grubunun tedavi süresi  $0,53\pm 0,10$  yıl, kemik destekli protraksiyon uygulanan grubun  $0,76\pm 0,09$  yıl ile çalışmamıza göre daha kısa süre uygulama yapılmıştır.<sup>(106)</sup> Ertekin<sup>(19)</sup> tez çalışmasında İA grubuna  $1,23\pm 0,13$  yıl, Alt-RAMEC grubuna ise ortalama  $1,007\pm 0,15$  yıl tedavi uygulayarak çalışmamızın ortalama tedavi sürelerine benzer bir ortalama bildirmiştir. Bir çalışmada üst çene genişletmesini takiben YM uygulaması 1.1 yıl, mini plaklardan YM ise 1 yıl süreyle uygulanmıştır.<sup>(143)</sup> Ge<sup>(104)</sup>, üst çene genişletmesini takiben yüz maskesi uygulamasını ortalama 1 yıl 1 ay, üst çeneye uyguladığı mini vidalardan YM uygulamasını ise 11 ay uygulamıştır. Mevcut çalışmalarla çalışma gruplarımızdaki ortalama tedavi süreleri benzerdir. Tedavi süreleri gelişim dönemine göre grup içi karşılaştırıldığında prepeak ve postpeak dönemde benzer ortalamaya sahiptir (Tablo 4.7).

Tedavi gruplarının başlangıç lateral sefalometrik film değerleri karşılaştırıldığında bazı parametreler için anlamlı farklılıklar bulundu (Tablo 4.8-4.11). Prepeak dönemde tedavi gruplarının karşılaştırılmasında maksillanın sagittal yöndeki hareketini gösteren parametrelerden A-VRD ve Ans-VRD, mandibula için Co-Gn, Me-HRD ve Co-VRD,

yüz yüksekliğini gösteren parametrelerden AYY ve AAYY/AYY, dentoalveolar parametrelerden Ü1/PP<sup>0</sup>, A1-NB (mm), A1-NB<sup>0</sup>, A1-(A-Pog), Ü1-VRD<sup>L</sup>, Ü6-HRD<sup>L</sup>, A1-VRD<sup>L</sup>, yumuşak dokuyu ilgilendiren parametrelerden YD. Fasiyal açı, Ls-VRD, Li-VRD, Pog'-VRD ve Sn'-VRD ölçümlerinde anlamlı farklılıklar tespit edildi. Postpeak dönemdeki bireylerin gruplar arası karşılaştırılmasında da maksilla için Prn-VRD, mandibula için Pog-HRD, Me-VRD, yüz yüksekliğini ilgilendiren parametrelerden PYY, dentoalveolar parametrelerden Ü1-VRD<sup>L</sup>, Ü6-HRD<sup>L</sup>, A1-VRD<sup>L</sup> ve A6-VRD<sup>L</sup>, yumuşak doku ile ilgili parametreler için Prn-VRD ve Sn'-VRD ölçümlerinde anlamlı farklılıklar bulundu. Sonuç olarak araştırma başlangıcında gruplardaki bireylerin bazı parametreler için benzer kraniyofasiyal özellik göstermediği gözlemlendi. Bu nedenle tedavi etkinlikleri değerlendirilirken tedaviyle oluşan farklar üzerinden karşılaştırmalar yapıldı.

Protraksiyon uygulamalarında maksillanın sagittal yöndeki konumunu gösteren parametreler ve A noktası tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde kritik rol oynamaktadır. Maksillanın sagittal yöndeki konumunu gösteren parametrelerin tedaviyle oluşan değişikliklerinde prepeak dönemdeki bireyler arasında her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlendi. Ancak artış miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (İA, YM, Alt-RAMEC) istatistiksel olarak birbirine benzer bulundu ( $p>0,05$ ; Tablo 4.12). Literatürde kontrol grubu amacıyla kullanılan tedavi edilmemiş bireylerin verilerine göre miktar olarak (A noktasının vertikal referans düzlemine olan mesafesinde kontrol gruplarında De Clerck ve ark. 1,3 mm, Şar ve ark. 0,32 mm artış bildirmiştir) daha fazla artış gözlemlendi.<sup>(16,18)</sup>

Çalışmamızda prepeak dönemde uygulanan protraksiyon uygulamaları ile SNA açısında İA grubunda 2,57°, YM grubunda 2,12°, Alt-RAMEC grubunda 2,77° artış tespit edilmiştir. SNA açısında Açıkalin<sup>(13)</sup> 1,63°, Ertekin<sup>(19)</sup> 3,06°, De Clerck ve ark.<sup>(12)</sup> 5,5°, Şar ve ark.<sup>(18)</sup> 3,14°, Coscia ve ark.<sup>(146)</sup> 4-5,5°, Elnagar ve ark.<sup>(108)</sup> 5,65° artış kaydetmiştir. Prepeak dönemde her üç çalışma grubumuzda da Açıkalin'a göre daha fazla, Ertekin'e göre daha az artış bulunmuştur. Açıkalin'ın tedavi süresi (0,76 yıl) çalışmamıza göre daha kısa olduğu için SNA açısında daha düşük bir artış elde edilmiş olabilir. Bu iki çalışma dışındaki diğer çalışmalar kuvvet mekaniği bakımından çalışmamıza göre daha farklıdır. YM ile protraksiyon uygulanmış çalışmalarda; Açıkalin<sup>(13)</sup> 1,34°, Mermigos ve ark.<sup>(146)</sup> 1,76°, Baik<sup>(58)</sup> 1,5°, Gallagher ve ark.<sup>(147)</sup> 1,8°,

Kapust<sup>(55)</sup> 1,89° ve Ngan ve ark.<sup>(83)</sup> 1,3°, Silva Filho ve ark.<sup>(77)</sup> 1.09° artış tespit etmişlerdir. Mermigos, YM uygulamasını çalışmamızdaki YM grubumuza benzer şekilde üst çene genişletmesi olmaksızın 1 yıl kadar süreyle uygulamıştır. Ancak başlangıçta hafif kuvvet uygulamış, 2 ay süreyle kademeli olarak kuvvet miktarını artırmıştır. Dolayısıyla çalışmamıza göre SNA açısındaki artışın daha az olması bu faktöre bağlanabilir. Baik<sup>(58)</sup>, hızlı üst çene genişletmesi uygulanmış ve uygulanmamış bireylere protraksiyon uygulayarak tedavi sonuçlarını rapor etmiştir. Her iki grup için SNA açısında 1,5° artış bildirmiştir. Tedavi etkinliğinin çalışmamıza göre düşük olması, çalışmamıza göre daha kısa süre (6 ay) ve günlük 12 saat protraksiyon uygulamasından kaynaklı olabilir. Ngan ve ark.<sup>(83)</sup> çalışmalarında Baik gibi günlük 12 saat ve 6 ay süresince protraksiyon uygulamışlardır. Nazyon noktasının büyüme gelişim dönemi içerisindeki bireylerde büyüme gelişimden etkilenebileceği düşünülürse tedavi süresi arttıkça SNA açısının da artabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>(148)</sup> Kılıçoğlu ve ark.<sup>(74)</sup> hızlı üst çene genişletmesi yapmaksızın Delaire tipi YM ile tedavi ettikleri bireylerde SNA açısal değerinde 2,56° artış saptamışlardır. Bu sonuç YM grubumuzdaki sonuca göre daha yüksektir. Fakat çalışma grubunu oluşturan bireylerin yaş ortalamaları 8,65 yıl ile YM grubumuzdan daha düşüktür. Vaughn ve ark.<sup>(87)</sup> espansiyonsuz YM uygulaması ile SNA açısal değerinde 2,51° artış saptamıştır. Çalışma grubunu oluşturan bireylerin 5-10 yaş aralığında olması nedeniyle çalışma bulgularımıza göre daha fazla artış bulunmuş olabilir. Ertekin<sup>(19)</sup>, Alt-RAMEC sonrası iskeletsel ankraj ile protraksiyon uyguladığı tez çalışmasında SNA açısal değerinde 2,66° artış bildirmiştir. SNA açısındaki bu artış, Alt-RAMEC grubumuzdaki 2,77° artışla benzerdir. Alt-RAMEC ile tedavi edilmiş çalışmalarda genel olarak protraksiyon amacıyla yüz maskesi kullanılmıştır. Bu çalışmalarda Canturk ve Celikoglu<sup>(95)</sup> SNA açısal değerinde 3.70°, Masucci ve ark.<sup>(93)</sup> 3,1°, Do-deLatour ve ark.<sup>(97)</sup> 1,4°, Isci ve ark.<sup>(94)</sup> 3,43° artış bildirmişlerdir. Kuvvet miktarının çalışmamızdaki uygulamadan fazla olması ve kuvvet mekaniğindeki farklılık nedeniyle SNA açısında daha fazla artış bildirmiş olabilirler. Ancak SNA açısında Nazyon noktasının büyümeden etkilenebileceği gözönünde bulundurulmalıdır.

Postpeak dönemde protraksiyon uygulanan bireyler arasındaki bulgular karşılaştırıldığında, maksillanın sagittal yöndeki konumunu ilgilendiren parametrelerin hepsinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gözlemlendi ( $p<0,05$ );

Tablo 4.17). Bu artış miktarları gruplar arası karşılaştırıldığında (İA, YM, Alt-RAMEC) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Bu da tedavi yöntemlerinin postpeak dönemdeki bireyler arasında benzer etki oluşturduğunu göstermektedir. Postpeak dönemde uygulanan protraksiyon yöntemleri ile SNA açısından İA grubunda 1,65°, YM grubunda 1,47°, Alt-RAMEC grubunda ise 1,87° artış gözlenmiştir. Cha<sup>(56)</sup>, maksiller protraksiyonun etkisini değerlendirmek için büyüme gelişim dönemine göre üç gruba ayırdığı çalışma gruplarına, üst çene genişletmesi sonrası YM uygulamıştır. Çalışmasında postpubertal evredeki bireylerde SNA açısından 0,53° artış rapor etmiştir. Çalışmamızdaki postpeak dönemdeki bulgulara göre üç grubumuzla da karşılaştırıldığında daha az protraksiyon (SNA°) sağlamıştır. Günlük YM kullanım süresini daha düşük tutması, protraksiyonun daha az miktarda gerçekleşmesine sebep olmuş olabilir. Yılmaz ve ark.<sup>(117)</sup> CS4 vertebra gelişim dönemindeki bireylere kortikotomi uygulamış ve simfiz bölgesine yerleştirmiş oldukları mini plaklardan destek alarak Sınıf III elastikler yardımıyla maksiller protraksiyon uygulamışlardır. SNA açısından 2,76° artış kaydetmişlerdir. Çalışma sonuçlarımıza göre oldukça yüksektir. Fakat kuvvet mekaniği ve miktarı, cerrahi prosedür içermesi bakımından çalışmamızdan oldukça farklı bir uygulamadır. Takada ve ark.<sup>(44)</sup> modifiye protraksiyon headgear kullanarak geç pubertal dönemdeki bireylerde SNA açısından 0,94° artış bildirmişlerdir. Yavuz ve ark.<sup>(50)</sup> yaş ortalaması 14,02 yıl olan genç yetişkin bireylerde YM ile SNA açısından 0,78° artış bildirmişlerdir. Tedavi süresinin ortalama 8 ay kadar olması bizim çalışmamıza göre daha az miktarda protraksiyona sebep olmuş olabilir.

Prepeak dönemde protraksiyon miktarının (A-VRD) gruplar arasında (İA, YM, Alt-RAMEC) karşılaştırılması Tablo 4.17’de verilmiştir. Maksillanın protraksiyonunun hesaplanmasında, A noktasının stabil noktalara göre değerlendirilen hareketi kritik öneme sahiptir. Maksillanın sagittal yöndeki hareketini gösteren A noktasının vertikal referans düzlemine olan mesafesinde (A-VRD) prepeak dönem için üç grupta da anlamlı miktarda artış gözlemlendi. Fakat bu artış miktarları gruplar arasında istatistiksel olarak benzer bulundu (Tablo 4.12). İA grubunda A-VRD mesafesinde 2,89 mm, YM grubunda 2,68 mm, Alt-RAMEC grubunda 3,02 mm artış gözlemlendi. Tedavi sürelerindeki farklılık nedeniyle A noktasının hareket miktarının tedavi süresine oranlanması ile aylık protraksiyon miktarı hesaplandığında, A noktasının anterior yöndeki hareket miktarı aylık İA grubunda 0,20 mm, YM grubunda 0,22 mm, Alt-

RAMEC grubunda ise 0.20 mm'dir. Gruplar arasındaki aylık protraksiyon miktarları birbirine yakındır. YM grubundaki kuvvet miktarının fazla fakat dişlerden destek alması, iskeletsel ankraj gruplarında kuvvet miktarının düşük ama kemik destekli uygulama yapılması gibi olumlu ve olumsuz etkilerin birbirini dengelediği düşünülebilir. Ertekin<sup>(19)</sup>, iskeletsel ankraj uyguladığı hareketli aparey grubunda aylık 0,15 mm, Alt-RAMEC sonrası iskeletsel ankraj uyguladığı grupta aylık 0,21 mm ilerleme bildirmiştir. Alt-RAMEC grubumuz ile Ertekin'in<sup>(19)</sup> Alt-RAMEC uyguladığı grup karşılaştırıldığında A noktasının protraksiyon miktarları birbirine benzerdir. Hareketli apareyle birlikte iskeletsel ankraj uyguladığı grupta ise bizim çalışmamıza göre daha az ilerleme kaydetse de sonuçlar birbirine yakındır. Benzer sonuçları Sadry<sup>(99)</sup> tez çalışmasında bildirmiştir. Alt-RAMEC grubumuzdaki uygulamaya benzer bir çalışma ile A noktasında 0,18 mm/ay ilerleme kaydetmiştir. Literatürde plaklar arası Sınıf III elastik uygulanan çalışmalarda, Cevidanes ve ark.<sup>(61)</sup> A noktasında aylık ortalama 0,43 mm, Elnagar ve ark. 0,65 mm, Yatabe ve ark.<sup>(107)</sup> 0,19 mm anterior yönde hareket gözlemlenmişlerdir. Yatabe ve ark.'nın sonuçları (0,19 mm/ay) ile prepeak dönemde çalışma gruplarımızın bulguları benzerlik gösterse de diğer çalışmalara göre daha az miktarda protraksiyon gözlemlendi. Üst çene ekspansiyon apareyinden alt çene mini plaklara Sınıf III elastik uygulanarak protraksiyon yapılan çalışmalarda ise A noktasının ilerleme miktarını Şar ve ark.<sup>(18)</sup> 0,53 mm/ay, Şahinoğlu<sup>(150)</sup> 0,54 mm/ay olarak bildirmiştir. Kemik destekli yüz maskesi çalışmalarında ise A noktasında, Kircelli ve Pektas<sup>(14)</sup> aylık ortalama 0,44 mm, Şar ve ark.<sup>(15)</sup> 0,45 mm ilerleme kaydetmişlerdir. Çalışmamıza göre bu sonuçların daha fazla olması YM uygulamasındaki kuvvet miktarının ve mekaniğinin farklı olmasından kaynaklı olabilir. YM grubumuzdaki aylık 0,22 mm protraksiyon miktarı, Açıkalın<sup>(13)</sup>'ın YM grubundaki protraksiyon miktarına (0,17 mm/ay) göre daha fazladır. Şar ve ark.<sup>(15)</sup> YM ile aylık 0,24 mm ilerleme kaydetmişlerdir. Bu çalışma, YM grubumuzdaki çalışma sonuçlarıyla uyumludur.

Postpeak dönemde uygulanan protraksiyon yöntemleri ile A noktasının protraksiyon miktarı (A-VRD), 2,60 mm ile en fazla İA grubunda, 1,98 mm ile en düşük Alt-RAMEC grubunda gözlemlendi. Tedavi sürelerinin farklılık göstermesi nedeniyle aylık protraksiyon miktarları hesaplandığında, İA grubunda 0,16 mm/ay, YM grubunda 0,18 mm/ay ve Alt-RAMEC grubunda 0,11 mm/ay ilerleme sağlanmıştır. Postpeak dönemde Alt-RAMEC grubundaki birey sayısının az olması istatistiksel

değerlendirme için dezavantaj oluşturmaktadır. Cha<sup>(56)</sup> postpubertal dönemde A noktasının protraksiyon miktarını 0,97 mm, Yılmaz ve ark.<sup>(117)</sup> CS4 iskeletsel gelişim dönemine sahip bireylerde 3,59 mm, Shahbazi<sup>(20)</sup> yetişkin bireylerde 0,14 mm olarak rapor etmiştir.

Prepeak dönemde efektif maksiller uzunluk (Co-A), iskeletsel ankraj uygulanan gruplarda İA grubunda 3,50 mm, Alt-RAMEC grubunda 4,04 mm artış gösterdi (Tablo 4.12). Postpeak dönemdeki bireylerde ise efektif maksiller uzunluktaki artış miktarı İA grubunda 2,42 mm, Alt-RAMEC grubunda 1,87 mm'dir (Tablo 4.17). Literatürde ağız içi iskeletsel ankraj yöntemleriyle protraksiyon uygulanan çalışmalarda Co-A mesafesinde 2,42 mm ile 5,74 mm arasında artış bildirilmiştir.<sup>(13,16,19,99,150)</sup> Efektif maksiller uzunluktaki artış miktarı, prepeak ve postpeak dönemde iskeletsel ankraj ile maksiller protraksiyon yapılan gruplarımızın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Literatürde YM ile maksiller protraksiyon uygulanan çalışmalarda Co-A mesafesindeki artış 1,83 mm ile 4,75 mm arasında bildirilmiştir.<sup>(15,52,146,150)</sup> Çalışmamızda ise prepeak dönemdeki bireylerde YM grubundaki artış miktarı 2,90 mm, postpeak dönemdeki bireylerde artış miktarı 2,70 mm'dir. Literatürdeki veriler ile YM grubumuzdaki artış miktarındaki farklılık, protraksiyon öncesi üst çenede ekspansiyon uygulanmasına ve tedavinin farklı yaş gruplarında tercih edilmesine bağlı olabilir. Literatürde Alt-RAMEC sonrası YM ile protraksiyon uygulanan çalışmalarda Cantürk ve Çelikoglu<sup>(95)</sup> Co-A mesafesinde 3,26 mm, Sadry<sup>(99)</sup> tez çalışmasında 2,87 mm artış bildirmiştir. YM için ankraj desteği olarak dişleri tercih etmeleri iskeletsel etkinin düşük kalmasına ve Co-A mesafesindeki değişimin çalışmamıza göre daha düşük artış göstermesine sebep olmuş olabilir.

Maksillada tedaviyle oluşan sagittal yöndeki değişiklikler gelişim dönemlerine göre karşılaştırıldığında, İA grubu prepeak dönemdeki bireylerde, postpeak dönemdeki bireylere göre SNA açısında anlamlı düzeyde daha fazla artış gözlemlendi ( $p < 0,05$ ; Tablo 4.22). YM ve Alt-RAMEC gruplarında da prepeak dönemdeki bireylerde daha fazla artış gözlemlense de gelişim dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. YM ile yapılan bazı çalışmalar bizim bulgularımızla benzerlik göstermektedir.<sup>(45,53,57,58)</sup> Fakat aksi yönde görüş bildiren çalışmalar da mevcuttur.<sup>(42,55,56)</sup> Prepeak dönemde Alt-RAMEC grubunda Co-A ve A-VRD mesafelerinde, postpeak dönemdeki Alt-RAMEC grubuna göre daha fazla artış



gözlemlendi (Tablo 4.22). Bu artış miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ). Prepeak dönemdeki bireylerde Alt-RAMEC uygulaması ile sirkummaksiller suturalarda daha fazla ayrılma meydana gelmesi bu sonuca neden olmuş olabilir.

Maksillanın vertikal yöndeki konumunu gösteren parametreler prepeak dönemde değerlendirildiğinde, PNS noktası her üç grupta da horizontal referans düzlemine göre anlamlı düzeyde artış gösterdi. PNS noktasındaki artış miktarları, gruplar arası karşılaştırmada ise istatistiksel olarak birbirine benzer bulundu (Tablo 4.12). PNS-HRD mesafesindeki artış, kuvvet vektörlerinin etkisiyle maksillanın saat yönünün tersine rotasyonu ile birlikte üst çenenin aşağı ve öne doğru olan hareketinden kaynaklanmaktadır.

Prepeak dönemde A ve ANS noktalarının horizontal referans düzlemine olan mesafesi İA grubunda anlamlı bir artış gösterdi ( $p<0,001$ ; Tablo 4.12). A noktasında 1,77 mm, ANS noktasında 1,30 mm artış izlendi. Büyümeyle oluşan değişiklikler<sup>(151)</sup> ile öne ve aşağı doğru olan kuvvet vektörünün bu mesafe artışına sebep olduğu düşünülebilir. Gruplar arası karşılaştırmada (İA, YM, Alt-RAMEC) A-HRD ve ANS-HRD mesafelerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,01$ ; Tablo 4.12). İkili karşılaştırmalarda İA ve YM grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. İA grubundaki artış ve YM grubundaki anlamlı olmayan azalma nedeniyle istatistiksel olarak bu iki grup arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Fakat YM ile yapılan çalışmalarda; Açıklan A noktasında 1,65 mm, ANS noktasında ise 1,56 mm artış bildirmiştir. Şar ve ark.<sup>(15)</sup> A noktasının horizontal referans düzlemine olan mesafesinde 2,16 mm, ANS noktasında ise 1 mm artış bildirmiştir. Yine başka bir çalışmada A noktasının, horizontal referans düzlemi olarak kullanılan TW düzlemine olan uzaklığında 2,7 mm artış bildirmişlerdir. Ayrıca tedavi uygulamadıkları kontrol grubunda 10 aylık gözlem süresince A noktasının 0,7 mm aşağı yönde hareket ettiğini gözlemlemişlerdir.<sup>(152)</sup> Son 3 çalışmada YM uygulaması için A-HRD ve ANS-HRD mesafelerinde tedaviyle oluşan değişiklikler bizim çalışmamızla uyuşmamaktadır. Fakat YM uygulamamızdaki bu bulguların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Literatürdeki çalışmaların aksine Shahbazi,<sup>(20)</sup> tez çalışmasında yaş ortalamaları 19,58 yıl olan yetişkin bireylere cerrahi destekli üst çene genişletmesi sonrası üst çene genişletme apanyinden alt çene kanin ve premolar dişler

arasına uyguladığı mini vidalar arasına intermaksiller elastik uygulamıştır. Çalışma sonunda A-HRD ve ANS-HRD mesafelerinde sırasıyla 0,58 mm ve 0,93 mm azalma rapor etmiştir.

Postpeak dönemdeki bireylerde maksillanın vertikal yöndeki konumunu gösteren parametrelerde A-HRD ve PNS-HRD mesafelerinde artış gözlemlendi. Bu artış miktarı sadece İA grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4.17). ANS-HRD mesafesinde ise üç grupta da anlamlı bir değişimin olmaması, maksillanın öne aşağı hareketi ile saat yönünün tersine yönde olan rotasyonun farklı yönlerde etki etmesinden dolayı düşünülebilir. PNS-HRD mesafesinde ise PNS noktasının hem rotasyon hem de maksillanın translasyonunda aşağı yönde hareket etmesi anlamlı düzeyde farkın oluşmasına sebep olmuş olabilir. Maksillada vertikal yönde tedaviyle oluşan değişiklikler postpeak dönemde üç grup arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bir fark gözlenmedi (Tablo 4.17). Sonuç olarak üç çalışma grubumuzda da postpeak dönemde maksillada vertikal yöndeki değişimler benzer etkilere sahiptir.

Maksillada tedaviyle oluşan vertikal yöndeki değişiklikler gelişim dönemine göre karşılaştırıldığında, İA grubunda A-HRD ve ANS-HRD parametreleri dışında diğer tüm gruplardaki parametrelerde anlamlı bir fark gözlenmedi (Tablo 4.22). Bu iki parametrede İA grubunda prepeak dönemde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla artış gözlemlendi. Prepeak dönemdeki bireylerde büyümenin etkisiyle üst çenede öne ve aşağı doğru olan büyüme yönü<sup>(153)</sup> ve sirkummaksiller suturalardaki aktivitenin postpeak dönemdeki bireylere göre daha fazla olması bu sonuca neden olmuş olabilir.

Prepeak dönemde mandibulanın sagittal yöndeki konumunu gösteren parametrelerin tedaviyle oluşan değişikliklerinde, SNB açısı her üç tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldı ( $p < 0,01$ ). Azalma miktarları İA grubunda 1,27°, YM grubunda 0,88°, Alt-RAMEC grubunda 0,99° olarak gözlemlendi. Azalma miktarları gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak birbirine benzer bulundu ( $p > 0,05$ ; Tablo 4.13). Ayrıca B noktasının tedavi gruplarında geriye doğru hareket ettiği gözlemlendi. Fakat bu hareket miktarı üç grup içinde istatistiksel olarak anlamlı değildir. Çalışmamızdaki bulgular literatürdeki diğer çalışmalarla örtüşmektedir. Ağlarıcı<sup>(106)</sup>, Ertekin<sup>(19)</sup>, Şahinoğlu<sup>(149)</sup>, Elnagar<sup>(108)</sup> çalışmalarında SNB açısında azalma gözlemlendiğini bildirmişlerdir. SNB açısında ve B-VRD mesafesinde gözlenen azalma,

mandibulanın aşığı ve geriye doğru olan rotasyonundan kaynaklanmaktadır. Cevitanes ve ark.<sup>(61)</sup> çalışmasında aksi yönde görüş bildirerek, mandibulanın anterior yönde rotasyon yaptığını bildirmiştir. Çalışma sonuçlarımıza göre (FH<sup>⊥</sup>N)-Pg, Pog-VRD ve Me-VRD parametrelerindeki azalma ile B, Pog ve Me noktalarının horizontal referans düzlemine olan uzaklıklarında artış gözlenmesi mandibulanın posterior rotasyonunu desteklemektedir.

Postpeak dönemdeki bireyler arasında mandibular iskeletsel ölçümlerin karşılaştırılması Tablo 4.18’de gösterildi. SNB açısında her üç grupta da azalma gözlemlendi. Bu azalma miktarları gruplar arası karşılaştırıldığında (İA, YM, Alt-RAMEC) istatistiksel olarak birbirine benzerdir.

Prepeak dönemde Pog-NB mesafesindeki değişim gruplar arası (İA, YM, Alt-RAMEC) karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulundu. İkili karşılaştırmalarda, İA grubundaki 0,04 mm azalma, Alt-RAMEC grubundaki 0,63 mm artışla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ; Tablo 4.13). Tedaviyle mandibulada gözlenen posterior yönde rotasyon, büyüme gelişimin devam etmesi nedeniyle mandibulanın anterior yöndeki hareketine zıt, iki farklı yönde gerçekleşmektedir. İA grubunda Co-Gn mesafesindeki değişimin az olması, SNB açısız değişiminin diğer gruplara göre daha fazla olması Pog-NB mesafesi üzerinde azalmaya sebep olmuş olabilir.

Postpeak dönemde mandibular ölçümler değerlendirildiğinde gruplar arası karşılaştırmada (İA, YM, Alt-RAMEC) istatistiksel olarak anlamlı fark Pog-NB parametresinde gözlemlendi ( $p<0,42$ ; Tablo 4.18). İkili karşılaştırmalarda YM grubunda meydana gelen 0,21 mm artış ile Alt-RAMEC grubunda meydana gelen 1,08 mm’lik artış arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,01$ ). Açıkalin<sup>(13)</sup> tez çalışmasında Pog-NB ölçümünde çok hafif bir değişiklik (YM grubunda 0,09 mm, iskeletsel ankrajlı grubunda 0,15 mm artış) bildirmiştir. Benzer sonuçları Ertekin<sup>(19)</sup>, iskeletsel ankrajlı grubunda 0,10 mm, Alt-RAMEC grubunda 0,26 mm olarak rapor etmiştir. Bizim çalışma sonuçlarımıza göre benzer sonuçlar bildirilmişse de Alt-RAMEC grubumuzdaki artış miktarı oldukça fazladır.

Efektif mandibular uzunlukta (Co-Gn), hem prepeak hem postpeak dönemde üç tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gözlemlendi (Tablo 4.13 ve 4.18).

Bu artış miktarları prepeak dönemde İA grubunda 1,88 mm, YM grubunda 3,32 mm, Alt-RAMEC grubunda 3,02 mm'dir. Postpeak dönemde ise İA grubunda 1,70 mm, YM grubunda 2,70 mm, Alt-RAMEC grubunda 2,56 mm'dir. Bireylerin büyüme gelişim dönemi içerisinde olmaları nedeniyle mandibular büyüme devam etmektedir. Co-Gn mesafesinde artış gözlenmesi bu düşünceye dayandırılabilir. Şahinoğlu<sup>(149)</sup> çalışmasında efektif mandibular uzunluğun kontrol grubunda 1,97 mm, BAMP tekniğinin öncüsü De Clerck<sup>(16)</sup> çalışmasında kontrol grubundaki artışı 4,1 mm olarak bildirmiştir. Bu verilere göre çalışma gruplarımızdaki artış miktarı De Clerck'in kontrol grubuna göre azdır. Şahinoğlu'nun çalışmasındaki 7 aylık kısa bir gözlem süresi dikkate alınırca çalışmamızdaki her üç grupta da mandibular büyümenin sınırlandırıldığı sonucuna varılabilir. Ayrıca bu artış miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (İA, YM, Alt-RAMEC) istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.13 ve 4.18).

Prepeak dönemde gruplar arası karşılaştırmada (İA, YM, Alt-RAMEC) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farkın gözlemlendiği parametrelerden biri de gonyal açıdadır. Gonyal açı iskeletsel ankrajla tedavi edilmiş İA ve Alt-RAMEC gruplarında azalmış, YM grubunda artmıştır (Tablo 4.13). De Clerck benzer bir sonuç ile BAMP ile tedavi ettiği grubunda 2,6° azalma bildirmiştir. Kontrol grubunda ise 2,8° artış rapor etmiştir.

Prepeak dönemde pogonyon noktasının sagittal yöndeki değişimi incelendiğinde, İA grubunda 1,87 mm, Alt-RAMEC grubunda ise 0,76 mm geriye gittiği gözlenmiştir. YM grubunda ise Pog-VRD değeri 0,35 mm artmıştır. Gruplarda meydana gelen bu değişim İA grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4.13). Tedaviyle oluşan bu değişiklikler üç grup arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlıdır. İkili karşılaştırmada İA grubundaki azalma ile YM grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Tablo 4.13). İA grubunda mandibulanın posterior yöndeki rotasyonu nedeniyle bu mesafe azalmış, YM grubunda daha az miktarda meydana gelen çene ucunun posterior yöndeki rotasyonu bu mesafede artışa neden olmuş olabilir. De Clerck,<sup>(16)</sup> BAMP ile tedavi ettiği çalışma grubunda 0,6 mm çene ucunun geriye hareketini kaydetmiştir. Kontrol grubunda ise 2,2 mm artış bildirmiştir. YM çalışma grubumuz ile De Clerck'in kontrol grubu karşılaştırıldığında, YM ile mandibulanın anterior rotasyonunun sınırlandırıldığı gözlemlendi. Fakat YM ile yapılan benzer çalışmalarda aksi yönde sonuçlar rapor edilmiştir. Ertekin,<sup>(13)</sup> Kılıçoğlu<sup>(74)</sup> ve

Gencer<sup>(152)</sup> YM ile çene ucunun posterior rotasyonun belirgin olması nedeniyle Pog-VRD mesafesinde azalma bildirmiştir. Çalışmamızda (FH<sup>⊥</sup>N)-Pog parametresi de dikkate alınrsa, YM grubunda posterior yönde rotasyonun daha az gözlemlendiği düşünülebilir.

Postpeak dönemde Pog-VRD parametresinde üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma gözlemlendi ve bu azalma miktarı İA grubunda daha fazladır (Tablo 4.18). Bu yönüyle prepeak dönemle benzer bir sonuç gözlenirken YM grubunda da azalma gözlenmesi prepeak dönemdeki bireylerin sonucuyla ayrılmaktadır. Sonuç olarak postpeak dönemdeki bireylerde tedavi yöntemleri mandibulada benzer sonuçlar göstermiştir.

Prepeak dönemde mandibulada vertikal yönde meydana gelen değişiklikler değerlendirildiğinde, İA grubunda B-HRD, Pog-HRD, Me-HRD ve Co-HRD mesafelerinde artış gözlemlendi (Tablo 4.13). İA grubundaki artış miktarı üç parametrede de diğer gruplara göre daha fazladır. En az artış miktarı ise YM grubunda meydana geldi. Bu veriler İA grubundaki posterior rotasyonu, YM grubunda ise daha az miktarda gerçekleşen posterior rotasyonu desteklemektedir. Postpeak dönemde ise vertikal yönü ilgilendiren B-HRD, Pog-HRD ve Me-HRD mesafelerindeki anlamlı miktarda artış gözlenmesi tedavi gruplarında mandibulanın posterior yöndeki rotasyonunu ve anterior yüz yüksekliğindeki artışı desteklemektedir. Gruplar arasında (İA, YM, Alt-RAMEC) bu parametrelerdeki değişimin istatistiksel olarak benzer olduğu gözlemlendi. (Tablo 4.18).

Gelişim dönemine göre değerlendirmede mandibulada meydana gelen değişiklikler gonyal açı dışında prepeak ve postpeak bireyler arasında istatistiksel olarak benzerdir (Tablo 4.22). Çalışmamızla aynı doğrultuda Yavuz ve ark.<sup>(50)</sup>, genç yetişkinler ile adolesan dönemdeki bireylere YM uygulamış ve mandibulada SNB açısından anlamlı bir fark bildirmemişlerdir. Cha<sup>(56)</sup> prepubertal ve postpubertal dönemdeki bireylerde efektif mandibular uzunluk ile SNB açısından benzer miktarda artış bildirmiştir. Sonuç olarak mandibulada, üç farklı tedavi yöntemiyle prepeak ve postpeak dönemdeki bireyler için benzer sonuçlar gözlenmektedir. Çalışmamızdaki iskeletsel ankraj yöntemlerinde çenelik kısmı olmamasına rağmen alt çene büyümesi sınırlandırılmıştır.

Maksillo-mandibular iskeletsel ölçümler (ANB°, Witts, Konveksite(°)), prepeak dönemdeki üç tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir artışa sahiptir ( $p < 0,01$ ; Tablo 4.13). Artış miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (İA, YM, Alt-RAMEC) birbirine benzer bulundu. Sonuç olarak üç farklı tedavi yönteminin çeneler arası ilişkiyi gösteren parametrelere olan etkileri birbirine benzerdir. Maksillanın anterior yöndeki hareketi, mandibulanın posterior yöndeki rotasyonu maksillo-mandibular ilişkisinin düzelmesini sağlamaktadır. Çalışma gruplarımızda ANB açısı IA grubunda 3,86°, YM grubunda 3,01° ve Alt-RAMEC grubunda 3,76° artış gösterdi (Tablo 4.13). Maksillanın ileri yöndeki hareket miktarının iskeletsel ankraj gruplarında fazla olması, ayrıca IA grubundaki mandibulanın posterior rotasyonun daha fazla meydana gelmesi ANB açısındaki değişimi daha fazla etkilemiştir. Ağlarıcı'nın<sup>(106)</sup> çalışmasında elde ettiği sonuçlar ile bulgularımız benzerdir. IA grubunda YM grubuna göre daha fazla artış gözlemlense de artış miktarlarını iki grup için de istatistiksel olarak birbirine benzer bulmuştur. Çalışma grupları arasında ANB açısında benzer etkilerin gözlemlendiği literatürde iskeletsel ankrajla protraksiyon yapılan birçok çalışma bulunmaktadır.<sup>(15,18,19,104,108,143)</sup> Sadry<sup>(99)</sup> aksi yönde görüş bildirerek ANB açısında, YM grubunda anlamlı düzeyde daha fazla fark bildirmiştir.

Postpeak dönemde maksillo-mandibular ilişkiyi gösteren iskeletsel parametrelerde üç tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gözlemlendi ( $p \leq 0,001$ ; Tablo 4.18). Bu artış miktarları gruplar arasında birbirine benzer bulundu. Bu sonuçlar doğrultusunda postpeak dönemde üç farklı tedavi yönteminin maksillo-mandibular parametrelerde benzer etki oluşturduğu çıkarımına varılabilir. Yavuz ve ark.<sup>(50)</sup> yaş ortalaması 14 yıl olan genç yetişkin bireylerde YM ile ANB açısında 2,25° artış bildirmiştir. Cha<sup>(53)</sup> postpubertal dönemdeki bireylere uyguladığı YM ile ANB açısında 1,77° artış bildirmiştir. Son iki çalışma, bizim çalışmamızdaki tedavi gruplarının sonuçlarına göre miktar olarak daha düşüktür.

Maksillo-mandibular parametrelerin gelişim dönemine göre karşılaştırılmasında IA grubunda üç parametrede de prepeak ve postpeak dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlendi (Tablo 4.22). Prepeak dönemde parametrelerdeki artış miktarı postpeak dönemdeki bireylere göre daha fazladır. Yavuz ve ark.<sup>(50)</sup> iki farklı büyüme gelişim dönemine sahip bireyler üzerinde yaptığı çalışmasında, ANB açısında

adolesan dönemdeki artışın genç yetişkin bireylere göre anlamlı düzeyde daha fazla olduğunu bildirmiştir. Alt-RAMEC grubunda ise prepeak dönemde sadece ANB açısındaki artış miktarı, postpeak döneme göre istatistiksel olarak anlamlıdır. YM grubunda ise prepeak ve postpeak dönemleri arasındaki artış miktarları üç parametre için de istatistiksel olarak benzerdir ( $p>0,05$ ; Tablo 4.22).

Prepeak dönemde düzlemler arası açısal ölçümlerin bulguları incelendiğinde, palatal düzlem (PP) ile ön kafa kaidesi (SN) düzlemi arasındaki açı, prepeak dönemdeki bireylerde İA ve YM gruplarında anlamlı düzeyde azalmıştır (İA:  $0,62^\circ$ , YM:  $0,75^\circ$ ). Alt-RAMEC grubundaki  $0,60^\circ$  azalma ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 4.14). SN/PP açısal parametresindeki azalma üst çenenin saat yönünün tersine rotasyon yaptığını göstermektedir. Parametrelerdeki değişimler gruplar arası karşılaştırıldığında, tedavi yöntemlerinin benzer etkiye sahip olduğu gözlemlendi. Ayrıca prepeak dönemde gruplarda gözlenen rotasyon miktarları klinik olarak önemsizdir. Yılmaz<sup>(155)</sup> tez çalışmasında SN/PP açısında  $0,90^\circ$  azalma ile çalışmamızdaki bulgulara benzer bir sonuç bildirmiştir. Şar ve ark.<sup>(15)</sup> çalışma sonuçlarımıza göre daha fazla bir rotasyon bildirerek  $2,55^\circ$  azalma bildirmişlerdir. Fakat palatal düzlem ile horizontal referans düzlemi arasındaki açıyı referans almaları nedeniyle çalışmamıza göre daha yüksek bir değer bildirmiş olabilirler. Cevidanes ve ark.<sup>(61)</sup> palatal düzlem ile TW düzlemi arasında BAMP tekniği ile tedavi ettikleri bireylerde  $0,4^\circ$  azalma, YM ile tedavi ettikleri bireylerde  $0,9^\circ$  artış bildirmişlerdir. Yu ve ark.<sup>(85)</sup> YM uygulamasına ekspansiyon eklendiği takdirde maksillanın rotasyonunun azalacağını bildirmişlerdir. Bu düşünce doğrultusunda Cevidanes'in<sup>(61)</sup> çalışmasında YM öncesi maksiller ekspansiyon uygulamaları, çalışmamızdan daha az miktarda maksiller rotasyonun meydana gelmesine sebep olmuş olabilir. Alt-RAMEC grubumuzda hem prepeak hem de postpeak dönemdeki bireylerde SN/PP açısal parametresindeki değişimin az olması bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Postpeak dönemde düzlemler arası açısal parametrelerde, prepeak dönemle benzer sonuçlar gözlemlendi (Tablo 4.19). SN/PP açısı maksillanın saat yönünün tersine rotasyonu nedeniyle üç grupta da azaldı. İA ve YM gruplarındaki azalma miktarları istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Alt-RAMEC grubunda sutural ayrılmanın fazla olması nedeniyle aşağı yönlü hareketlerin bu sonucu etkilemiş olabileceği düşünülebilir.

Prepeak dönemde oklüzal düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıda (Occl/SN), İA grubunda istatistiksel olarak anlamlı, diğer gruplarda anlamlı olmayan bir azalma gözlemlendi. Bu azalma miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4.14). Postpeak dönemde ise Occl/SN parametresinde İA ve YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı, Alt-RAMEC grubunda anlamlı olmayan bir azalma gözlemlendi. Azalma miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında birbirine benzer olduğu gözlemlendi (Tablo 4.19). Occl/SN parametresindeki azalma, üst çenenin rotasyonu, üst keserlerin protrüzyonu ve üst molar dişlerin ekstrüzyonu nedeniyle oklüzal düzlemde meydana gelen rotasyondan kaynaklanmaktadır. Benzer çalışmalarda da Occl/SN parametresinde azalma gözlemlendiği rapor edilmiştir.<sup>(13,19,106)</sup>

Prepeak dönemde düzlemler arası açısal parametrelerden Sn/GoGn, FMA ve PP/MP değerlerinde, her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gözlemlendi (Tablo 4.14). Bu parametrelerdeki artış, mandibulanın posterior rotasyonu, üst çenenin aşağı yöndeki hareketi, üst çenenin saat yönünün tersine yönde rotasyonu ile vertikal yüz büyümesinin bir sonucu olarak gözlenmektedir. Ayrıca artış miktarlarının gruplar arasında anlamlı olmaması, tedavi yöntemlerinin dik yön gelişimini gösteren açısal parametrelerde benzer etki oluşturduğunu göstermektedir. YM grubunda, YM uygulamasının dişlerden destek alması nedeniyle molar dişlerde meydana gelecek ekstrüzyon ile daha fazla dik yön boyutlarında artış beklenmektedir. Ancak yüz maskesinin destek aldığı apareyin akrilik ful cap olması, dik yön boyutlarındaki artışı sınırlandırmış olabilir.

Postpeak dönemde Sn/GoGn, PP/MP ve FMA açılarında İA ve YM gruplarında anlamlı düzeyde artış gözlemlendi (Tablo 4.19). Gruplardaki değişim miktarları birbiriyle karşılaştırıldığında FMA açısal parametresi dışında diğer parametrelerdeki sonuçlar istatistiksel olarak benzerdir. FMA açısında İA grubunda 2,07°, YM grubunda ise 2,46° artış gözlemlendi. YM grubunda artış miktarının daha fazla olması, protraksiyonun diş destekli olması nedeniyle üst molarlarda meydana gelen ekstrüzyondan kaynaklı olabilir. Cha<sup>(53)</sup> maksiller ekspansiyon ve YM ile protraksiyon yaptığı çalışmasında postpubertal evredeki bireylerde FMA açısında 1,47° artış bildirmiştir.

Düzlemler arası açısal parametrelerin gelişim dönemine göre karşılaştırmasında tedavi sonuçları prepeak ve postpeak dönemler için birbiriyle benzerdir. Dik yön yüz boyutlarını gösteren açısal parametrelerde (Sn/GoGn, FMA, PP/MP) prepeak



dönemde artış miktarı postpeak döneme göre daha fazladır (Tablo 4.22). İstatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da prepeak dönemdeki artış miktarının fazla olmasını, büyüme gelişim potansiyelinin daha fazla olmasına bağlanabilir. Yavuz ve ark.<sup>(50)</sup> çalışma sonuçlarımızla benzer bulgular bildirerek adolesan dönemde, Sn/GoGn açısında genç yetişkin döneme göre daha fazla artış bildirmiştir. Ancak gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığını bildirmiştir.

Jarabak oranında (PYY/AYY) prepeak dönemde İA grubunda (1,02), postpeak dönemde İA (0,37) ve YM (1,08) gruplarında anlamlı düzeyde azalma gözlenmiştir (Tablo 4.19). Tedaviyle gözlenen mandibulanın posterior yöndeki rotasyonu anterior yüz boyutlarında daha fazla artışa neden olmuştur. Büyüme gelişim dönemi içerisindeki bireylerde viserokraniyumun vertikal büyümesine bağlı olarak yüz yüksekliğinde artış gözlenmesi beklenen bir durumdur. Ancak tedavi gruplarında Jarabak oranında meydana gelen azalma, anterior yüz yüksekliğinin daha fazla arttığına bunun da protraksiyon uygulamasının bir sonucu olarak düşünülebilir.

Konvansiyonel YM uygulamalarında gözlenen dentoalveolar etkiler yöntemin en önemli dezavantajı olarak görülmektedir. Overjetteki düzelmeye iskeletsel etkilerin yanı sıra üst keserlerde protrüzyon ve alt keserlerde linguale tipping hareketi de katkıda bulunmaktadır.<sup>(15,47)</sup> Overjetten istenen düzelmeye sağlansa da dişsel etkilerin artması iskeletsel etkinin sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Çalışmamızda prepeak dönemdeki bireylerin dentoalveolar etkileri incelendiğinde, üst keser konumunu ilgilendiren parametrelerde (Ü1-NA(mm), Ü1/NA°, Ü1/PP°, Ü1-VRD) artış üç grup için de anlamlıdır (Tablo 4.15). Artış miktarının gruplar arası karşılaştırmasında anlamlı bir farkın bulunmaması, tedavi yöntemleri arasında benzerlik olduğunu göstermektedir. Ancak üst keser protrüzyonunun YM grubunda daha fazla olması, ortopedik tedavi sonrası nüksün kemik destekli uygulamalar ile azaltılabileceğini göstermektedir.

Prepeak ve postpeak dönemde üst keserlerin sagittal yöndeki hareketi (Ü1-VRD<sup>L</sup>) incelendiğinde üst keser protrüzyon miktarı İA ve Alt-RAMEC gruplarında benzer iken YM grubunda daha fazla gözlemlendi (Tablo 4.15 ve 4.20). İskeletsel ankraj gruplarında ankraj desteği olarak dişlerden destek alınmaması protrüzyon miktarını azaltmıştır. Fakat her ne kadar dişlerden destek alınmasa da benzer çalışmalarda da, üst keser protrüzyonu rapor edilmiştir. De Clerck<sup>(16)</sup> öncüsü olduğu BAMP metodu ile

tedavi ettikleri bireylerde palatal düzleme göre üst keser açısını  $0,6^{\circ}$ , Elnagar<sup>(108)</sup>  $0,14^{\circ}$  gibi klinik olarak önemsenecek artışlar bildirmişlerdir. Ağlarcı<sup>(106)</sup> çalışmasında iskeletsel ankraj grubunda  $3,01^{\circ}$ , yüz maskesi grubunda  $5,90^{\circ}$  artış bildirmiştir. Ertekin<sup>(19)</sup> tez çalışmasında Alt-RAMEC grubunda üst keser açısının sadece iskeletsel ankraj uyguladığı gruba göre daha az arttığını bildirmiştir. Bunu, genişletme sonrası artmış dudak basıncının üst keser protrüzyonunu engellediği şeklinde yorumlamıştır. Alt-RAMEC çalışma grubumuzda da artış miktarı (Ü1/PP: $3,77^{\circ}$ ) diğer gruplara göre daha az gerçekleşmiştir.

Gelişim dönemine göre karşılaştırmada üst keserlerdeki protrüzyon miktarı prepeak ve postpeak dönemler için üç grupta da benzerdir (Tablo 4.23). Bulgularımızın tersine YM ile yapılan bir çalışmada üst keserlerin SN düzlemiyle olan açısı incelenmiş, adolesan dönemdeki bireylerde genç erişkinlere göre daha fazla artış bildirilmiştir.<sup>(50)</sup> Cha<sup>(56)</sup> prepubertal evrede postpubertal evreye göre daha fazla üst keser protrüzyonu rapor etmiştir.

Prepeak ve postpeak dönemde alt keserlerde meydana gelen hareket gruplar arasında oldukça farklıdır. Alt keserlerin, İA ve Alt-RAMEC gruplarında vestibule, YM grubunda ise linguale doğru hareketi gözlemlendi. Prepeak dönemde bu hareket miktarları arasındaki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Tablo 4.15). İA ve Alt-RAMEC grubunda artış miktarları benzer iken, YM grubundaki azalma miktarı ikili karşılaştırmalarda diğer gruplarla anlamlı farka sahiptir. A1-VRD<sup>L</sup> değeri, İA grubunda  $1,94$  mm, Alt-RAMEC grubunda ise  $1,39$  mm artış gösterdi. YM grubunda ise  $1,06$  mm azalma gözlemlendi. Ağız içi iskeletsel ankraj yöntemiyle protraksiyon uygulanan birçok çalışmada alt keserlerin  $1,05$  mm ile  $2,56$  mm arasında protrüzyonu bildirilmiştir.<sup>(13,19,99,149)</sup> De Clerck<sup>(16)</sup>, BAMP metodu ile alt keserlerin mandibular düzlemle olan açısında (IMPA) tedavi grubunda  $1,9^{\circ}$  artış bildirmiştir. Alt keserlerdeki labiale doğru hareket benzer çalışmalarla da desteklenmiştir.<sup>(106,149,155)</sup> Çalışmamızda, İA grubunda  $1,55^{\circ}$ , Alt-RAMEC grubunda  $0,71^{\circ}$  artış gözlemlendi. Ertekin<sup>(19)</sup> sadece iskeletsel ankraj uyguladığı grupta  $2,55^{\circ}$ , Alt-RAMEC sonrası iskeletsel ankraj uyguladığı grupta  $2,72^{\circ}$  artış kaydetmiştir. Alt keserlerde meydana gelen protrüzyon, lip bumper etkisine benzer şekilde alt mini plakların dudağı dişten uzaklaştırması ve dil basıncının daha etkin olması durumuna bağlanmıştır.<sup>(12,19,18,106,155)</sup> YM grubunda gözlenen alt keserlerin linguale hareketi ise YM ile protraksiyon yapılan birçok

çalışmada rapor edilmiştir.<sup>(9,47,58,64,147,152)</sup> Alt keserlerdeki bu hareket, chincap etkisi olarak bildirilen YM'nin çenelik kısmının etkisi ile meydana gelmektedir.<sup>(18)</sup>

Postpeak dönemde alt keserlerde gözlenen değişim prepeak dönemin bulgularıyla benzerdir (Tablo 4.20). İA ve YM gruplarında A1-NB (mm), A1/NB<sup>0</sup>, İMPA<sup>0</sup> ölçümlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. A1-VRD<sup>L</sup> parametresinde İA grubunda 2,00 mm, Alt-RAMEC grubunda 2,16 mm artış gözlenirken YM grubunda 0,43 mm azalma gözlemlendi. İA ve Alt-RAMEC grubunda alt keserlerin protrüzyon miktarı ile YM grubundaki alt keserlerin retrüzyon miktarı ikili karşılaştırmada anlamlı düzeyde farka sahiptir (p<0,01; Tablo 4.20).

Alt keserlerde meydana gelen değişim, gelişim dönemlerine göre karşılaştırıldığında A1-(A-Pog) ölçümü dışında prepeak ile postpeak dönem arasında benzer sonuçlar gözlenmiştir. Yavuz ve ark.<sup>(50)</sup> alt keserlerin mandibular düzleme olan açısını, adolesan ve genç erişkin bireyler arasında benzer bulmuştur. Cha,<sup>(56)</sup> ekspansiyon ve YM uyguladığı çalışmasında, prepubertal dönemde postpubertal döneme göre alt keserlerde daha fazla retrüzyon meydana geldiğini bildirmiştir. Ancak iki çalışmada da gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Prepeak dönemde overbite değeri üç tedavi grubunda da anlamlı miktarda azalmıştır. Azalma miktarları İA ve Alt-RAMEC gruplarında benzer iken YM grubunda diğer gruplara göre daha azdır. İskeletsel ankraj gruplarında alt keserlerde gözlenen protrüzyon overbite değerinin daha fazla azalmasına neden olmuştur (Tablo 4.15).

Overjet miktarı maksillo-mandibular ilişkinin düzelmesi ve keserlerdeki harekete bağlı olarak prepeak dönemde üç grupta artış göstermiştir. Artış miktarları gruplar arasında anlamlı düzeyde farka sahiptir. İA ve Alt-RAMEC gruplarında benzer miktarda artış gözlenirken, YM grubunda artış miktarı daha fazladır (Tablo 4.15). Üst keserlerdeki protrüzyonun diğer gruplara göre fazla olması, ayrıca alt keserlerin retrüzyonu nedeniyle de overjet miktarında daha fazla artış gözlenmiştir.

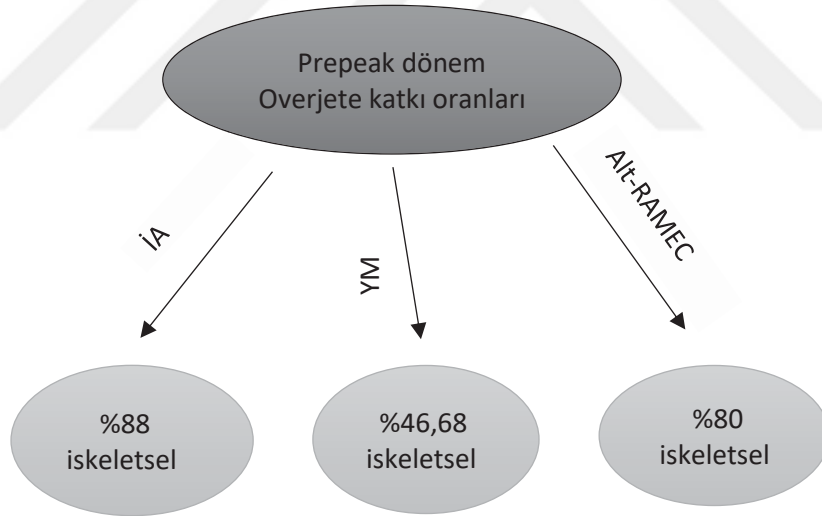
Overjetteki değişim, iskeletsel ankraj gruplarında A noktasının ileri yöndeki hareketi (A-VRD), Pog noktasının geri yöndeki hareketi (Pog-VRD) ve üst keserlerdeki protrüzyon miktarı (Ü1-VRD<sup>L</sup>) toplamından alt keserlerin protrüzyon miktarı (A1-VRD<sup>L</sup>) çıkarılarak hesaplandı. Üst keserlerin protrüzyon miktarından alt keserlerin protrüzyon miktarı çıkarılarak dişsel etki bulundu. İA grubunda overjet değişiminde

iskeletsel katkı %88, dişsel katkı %12'dir. İskeletsel katkının %60,7'si maksilla, %39,3'ü mandibula tarafından sağlanmıştır. Alt-RAMEC grubunda overjet değişiminde iskeletsel katkı %80, dişsel katkı %20'dir (Şekil 3.26). İskeletsel katkının %79,9'u maksilla, %20,1'i mandibula tarafından sağlanmıştır. YM grubunda overjet değişimi, A noktasının ileri yöndeki hareketi (A-VRD), Pog noktasının geri yöndeki hareketi (Pog-VRD), üst keserlerdeki protrüzyon miktarı (Ü1-VRD<sup>L</sup>) ve alt keserlerin retrüzyon miktarı (A1-VRD<sup>L</sup>) eklenerek elde edilmiştir. YM grubunda %46,68 iskeletsel katkı, %53,32 dişsel katkı elde edilmiştir (Şekil 3.26). Pogonyonun anterior yöndeki hareketi iskeletsel katkının daha az oranda gözlenmesine neden olmuştur. Cha<sup>(56)</sup> YM'nin üç farklı büyüme gelişim dönemi içerisinde olan hastalar üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında prepubertal evredeki bireylerde %82,2 iskeletsel katkı, pubertal evredeki bireylerde %83,1, postpubertal dönemdeki bireylerde %63,1 oranında iskeletsel katkının elde edildiğini bildirmiştir. Bu katkı miktarlarının hesaplanmasında Pancherz'in kullandığı yöntem ile hesaplama yapmıştır. Hem iskeletsel hem dişsel değerlendirme için aynı vertikal ve horizontal referans düzlemleri kullanılmıştır. Çalışmamızda ise dişsel değişikliklerin iskeletsel etkilerden ayırt edilebilmesi için maksilla ve mandibulada lokal referans düzlemleri kullanıldı. Dolayısıyla overjetteki değişimin hesaplanmasında Pancherz'in yönteminden farklı bir yöntem tercih edilmiştir.

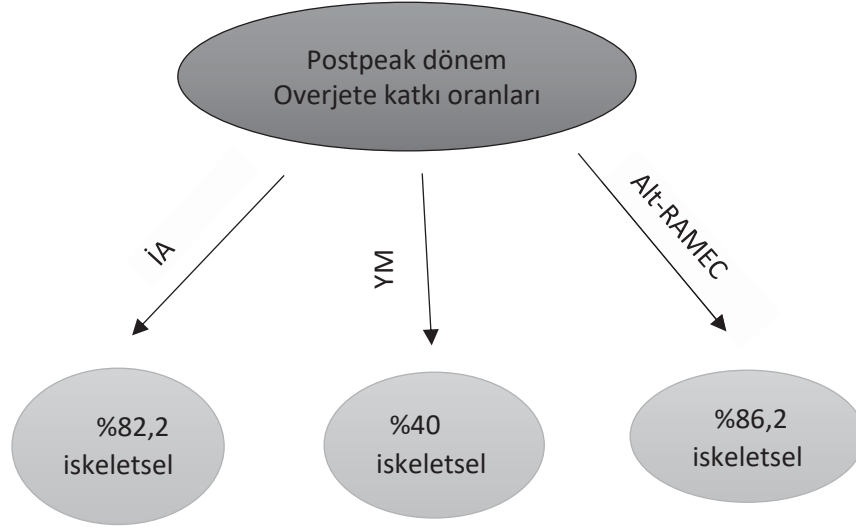
Postpeak dönemdeki bireylerde overjet miktarındaki değişim prepeak dönem ile benzerdir. Üç grupta da artış gözlenmiştir fakat İA grubundaki artış anlamlı değildir. Gruplar arasında İA grubundaki 3,21 mm artış ile YM grubundaki 5,69 mm artış arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0,001$ ; Tablo 4.20). YM grubunda dişsel etkilerin fazla olması overjet miktarını daha fazla arttırmıştır.

Postpeak dönemde overjetteki değişim, prepeak dönemde yapılan yöntem ile hesaplanmıştır. İA grubunda overjetteki değişimin %82,2'si iskeletsel, %17,8'i dişseldir. İskeletsel katkının %82,5'i maksilla kaynaklıdır. Alt-RAMEC grubunda overjet değişiminin %86,2'si iskeletsel katkı, %13,8'i dişsel katkıdan oluşmaktadır. İskeletsel katkının %92,9'u maksilla kaynaklıdır. YM grubunda ise %40 oranında iskeletsel, %60 dişsel katkı bulunmuştur (Şekil 3.27). İskeletsel katkının %89,9'u maksilla kaynaklıdır. Overjetteki değişim hem prepeak hem postpeak dönem için değerlendirildiğinde çalışmamızda kemik destekli uygulamaların iskeletsel etkisinin

diş destekli yüz maskesi uygulamasına göre oldukça yüksek etkiye sahip olduğunu görmekteyiz. Maksiller genişletme sonrası YM uygulayan İşçi ve ark.<sup>(94)</sup> overjet değişiminde %92,5 iskeletsel katkı bulduklarını bildirmişlerdir. Alt-RAMEC sonrası YM uyguladıkları grupta ise bu oran %93'tür. Merwin ve ark.<sup>(45)</sup> 10,2 yıl yaş ortalamasına sahip bireylerde ekspansiyon sonrası YM ile %63 oranında iskeletsel katkı bildirmişlerdir. Bunun %32'lik kısmını maksillanın protraksiyonu oluşturmaktadır. Bu çalışmalar, YM grubumuzla kıyaslandığında daha fazla iskeletsel etki elde edilmiştir. Dişsel etkilerin az görülmesinin sebeplerinden biri ekspansiyon sonrası keser dişler arasındaki diastemanın kapanması esnasında keserlerin retrüzyona uğramaları olabilir. Ayrıca ikinci çalışmada iskeletsel katkıya maksilla ile mandibulanın etkisi hemen hemen aynıdır. Çalışmamızda ise iskeletsel etkiyi ağırlıklı olarak maksilla oluşturmaktadır. Ayrıca çalışmamızda oklüzyon yükseltici plaklar keser dişlerin lingualine kadar uzanacak şekilde ayarlanmıştır. Bu sebeple maksillanın protraksiyonu sırasında YM grubunda uygulanan kuvvet direkt olarak keser dişler üzerinde protrüze edici etkiye sahiptir.



Şekil 3.26. Prepeak dönemde gruplarda meydana gelen overjet değişimine katkı oranları



Şekil 3.27. Postpeak dönemde gruplarda meydana gelen overjet değişimine katkı oranları

Prepeak ve postpeak dönemde üst molar dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki konumlarını gösteren parametrelerde YM grubunda anlamlı düzeyde artış gözlemlendi (Tablo 4.15 ve 4.20). Bu parametrelerde gözlenen artış, YM uygulamasının diş destekli olması nedeniyle dişlerde meydana gelen mezializasyon ve ekstrüzyondan kaynaklanmaktadır. Pubertal dönem boyunca yüz boyutlarındaki değişimin incelendiği bir çalışmada prepeak dönemde posterior alveol büyüme miktarı 1,26 mm olarak bildirilmiştir.<sup>(156)</sup> Dolayısıyla Ü6-HRD<sup>L</sup> parametresinin İA ve Alt-RAMEC gruplarında artış göstermesi alveoler gelişim ile ilişkili olabilir.

Postpeak dönemde üst molar dişin horizontal referans düzlemine olan mesafesi gruplar arasında anlamlı farka sahiptir. İkili karşılaştırmada, üst molar dişlerde gözlenen ekstrüzyon miktarı (Ü6-HRD<sup>L</sup>) YM grubunda İA grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla artış göstermiştir. İA grubundaki artış miktarı klinik olarak önemsenmeyecek kadar azdır (Tablo 4.20). Üst molar dişlerdeki ekstrüzyon, YM uygulamasının diş destekli olması nedeniyle kuvvetin vertikal bileşenin etkisiyle gözlenmektedir.

Yumuşak doku ile ilgili ölçümler incelendiğinde, üst dudağın sagittal yöndeki konumunu gösteren parametrelerden ÜD-S ve Ls-VRD ölçümlerinde artış gözlenmesi üst dudağın ileri yöndeki hareketini göstermektedir. ÜD-S mesafesindeki artışı maksillanın sagittal yöndeki hareketi, üst keser protrüzyonu ve burun ucunun anterior yönde hareketi etkilemektedir. Ayrıca ÜD-S mesafesindeki artışı, çene ucunun posterior rotasyonu da etkilemektedir. Çalışmamızda prepeak dönemde YM grubunda

üst keser protrüzyonunun fazla, Alt-RAMEC grubunda daha az gözlenmesi, gruplar arasında da ÜD-S mesafesinde anlamlı bir farka neden olmuş olabilir (Tablo 4.16). Ertekin<sup>(19)</sup> Alt-RAMEC uyguladığı grupta daha az üst dudak protrüzyonu bildirmiştir. Kılıçoğlu<sup>(74)</sup> YM ile maksiller retraksiyonun yumuşak dokular üzerine olan etkisini ortama 1 yıllık süreçte incelemiş ve kontrol grubuyla karşılaştırmıştır. Kontrol grubunda üst dudak protrüzyonunu 1,90 mm, tedavi grubunda 4,50 mm olarak bildirmiştir. Çalışmamızda ise YM grubunda Ls-VRD mesafesi 3,83 mm artış göstermiştir.

Postpeak dönemde yumuşak dokuda gözlenen değişiklikler gruplar arasında (İA, YM, Alt-RAMEC) benzerlik göstermektedir. Parametrelerin gruplar arası karşılaştırmasında yumuşak doku ile ilgili ölçümlerde anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4.21). Postpeak dönemde üst dudakta meydana gelen protrüzyon (Ls-VRD) prepeak dönemle benzer miktardadır (Tablo 4.23). YM uygulamasının diş destekli olması, üst keserlerde protrüzyon miktarının daha fazla olmasına dolayısıyla üst dudağın daha fazla protrüzyonuna neden olmaktadır. Postpeak dönemde YM grubunda üst dudakta meydana gelen protrüzyon 3,85 mm'dir.

Yumuşak doku fasiyal açısında prepeak ve postpeak dönemde üç grupta da gözlenen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4.16 ve Tablo 4.21). Prepeak dönemde yumuşak doku fasiyal açısında Alt-RAMEC grubunda daha az azalma gözlenmiştir. Subnasal noktasının VRD düzlemine göre daha az artış göstermesi ve yumuşak doku pogonyonun VRD düzlemine göre artışı yumuşak doku fasiyal açısında daha az değişikliğe neden olmuştur (Tablo 4.16). Alt-RAMEC grubunda 2,36°'lik azalma Ertekin<sup>(19)</sup>'in Alt-RAMEC grubundaki azalmaya (4,19°) göre daha azdır. İA grubumuzdaki 6,55° azalma ise Açıklalın'ın iskeletsel ankraj grubundaki 6°'lik azalma miktarıyla benzerdir.

Prepeak dönemde alt dudağın Steiner düzlemine göre olan mesafesindeki değişim (AD-S) gruplar arasında anlamlı bulundu (Tablo 4.16). Alt-RAMEC grubundaki azalma YM grubundaki artış ile anlamlı bir farka sahiptir. Burun ucundaki değişimin Steiner düzlemine olan etkisi, çene ucunun posterior yöndeki rotasyonu ve alt dudağın protrüzyonu, AD-S değerini etkilemektedir. Pronasal noktasının anterior yöndeki hareketinin Alt-RAMEC grubunda fazla olması, AD-S değerindeki azalmanın daha fazla gözlenmesine neden olmuş olabilir.

Prepeak dönemde Li-VRD parametresi incelendiğinde, İA grubunda 0,39 mm, Alt-RAMEC grubunda 0,67 mm protrüzyon gözlemlendi. De Clerck,<sup>(16)</sup> BAMP tedavisi sonrası 0,4 mm alt dudakta protrüzyon tespit etmiştir. İskeletsel ankraj uygulanan çalışma gruplarımızla karşılaştırdığımızda sonuçlarımız De Clerck ile benzerdir. Kılıçoğlu ve Kirliç,<sup>(74)</sup> YM uygulayarak alt dudakta 1,10 mm protrüzyon bildirmişlerdir. Bu sonuç prepeak dönemde YM grubumuzda gözlenen sonuç ile (1,15 mm) benzerdir. Alt dudağın keser dişlerin hareketine göre konumlanabileceği düşünülmektedir ancak Kılıçoğlu ve Kirliç,<sup>(74)</sup> negatif overjet düzeltildikten sonra alt keserlerin hem üst hem de alt dudakla ilişkide olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla alt dudağın konumlanmasının sadece alt keser dişlere göre değil üst keser dişlerin hareketine göre de değerlendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Bu düşünceleri doğrular nitelikte çalışma sonucumuz ile gruplarda alt keser dişlerde meydana gelen hareketin alt dudağa birebir yansımadağını görmekteyiz.

Yumuşak dokuda meydana gelen değişimler gelişim dönemine göre karşılaştırıldığında prepeak ve postpeak dönemler için benzer bulgular gözlemlendi. Gelişim dönemine göre değerlendirmede anlamlı farklılık sadece İA grubunda burun ucunun vertikal yöndeki hareketinde gözlenmiştir. Prepeak dönemde 1,82 mm artış, postpeak dönemde ise 0,06 mm azalma istatistiksel olarak anlamlı bir fark olarak gözlemlense de postpeak dönemde klinik olarak önemsenmeyecek miktarda bir azalma meydana gelmiştir. Sonuç olarak farklı yöntemlerle uygulanan maksiller retraksiyon yöntemleri yumuşak doku üzerinde prepeak ve postpeak dönemlerde benzer etkiler oluşturmaktadır.

Sabit ortodontik tedavisi tamamlanmış (prepeak grubunda 13, postpeak grubunda 16 birey) İA prepeak grubundaki bireylerin ortalama  $2,76 \pm 0,76$  yıl, postpeak grubundaki bireylerin  $3,02 \pm 0,50$  yıl sonra lateral sefalometrik film bulguları ile retraksiyon sonrası bulgular karşılaştırılmıştır (Tablo 4.24). Bu süreçte hastalara sabit ortodontik tedavi uygulanması sebebiyle parametrelerde gözlenen değişimin uygulanan kuvvetlerden etkilenmiş olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Maksillanın sagittal yönde konumunu ilgilendiren parametrelerden Co-A ölçümü dışında prepeak ve postpeak gruplarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.24). SNA açısının prepeak grubunda  $1,53^\circ$ , postpeak grubunda  $0,85^\circ$  artış arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da prepeak grubundaki bireylerde büyüme



gelişim potansiyelinin daha fazla olması<sup>(156,157)</sup> sabit ortodontik tedavi süresince maksillanın sagittal yöndeki gelişiminin daha fazla olduğunu göstermektedir. Gallagher ve ark.<sup>(147)</sup> YM ile tedavi ettikleri bireylerde 1,5 yıllık takip süresi sonunda SNA açısında değişim olmadığını, protraksiyonun maksilla üzerindeki etkisinin stabil olduğunu ancak mandibular büyümenin normal büyüme paterni kazandığı, aşağı ve öne doğru büyüme gösterdiğini bildirmişlerdir.

Co-A mesafesindeki artış prepeak grubundaki bireylerde 3,82 mm, postpeak grubundaki bireylerde 1,74 mm 'dir. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.24). Sabit ortodontik tedavi sonrası bulgulara göre prepeak grubunda Co-A mesafesinde daha fazla artış gözlenmesi, A noktasının ileri yöndeki hareketi kadar, kondiler büyümeden kaynaklı da olabilir. Pubertal büyüme atılımı ile birlikte kondildeki büyümenin peak seviyesine ulaşacağı düşünülürse<sup>(64)</sup>, prepeak dönemde daha fazla kondil büyümesi beklenmektedir.

Maksillanın vertikal yöndeki konumunu gösteren parametrelerden A-HRD, Ans-HRD ve Pns-HRD ölçümlerinde prepeak grubunda anlamlı miktarda daha fazla artış gözlemlendi (Tablo 4.24). Vertikal yüz büyümesinin prepeak dönemdeki bireylerde daha fazla olması nedeniyle, <sup>(156)</sup> postpeak döneme göre anlamlı bir artış gözlemlendiği düşünülebilir. Williams ve ark.<sup>(81)</sup> YM ile tedavi ettikleri bireylerin 2 yıl 5 aylık gözlem periyodu sonunda ANS noktasının SN düzlemine göre 2,3 mm, PNS noktasının SN düzlemine göre 2,2 mm aşağı yönde hareket ettiğini bildirmiştir. Prepeak grubumuzdaki bireylerde maksillanın vertikal yöndeki hareketi bu çalışma sonuçları ile benzerdir.

Mandibulanın sagittal yöndeki konumunu gösteren parametrelerden Co-Gn mesafesindeki artış miktarı gruplar arasında anlamlı düzeyde farka sahiptir (Tablo 4.24). Prepeak grubunda Co-Gn mesafesindeki artış 6,01 mm, postpeak grubunda 2,96 mm'dir. Prepeak grubundaki bireylerin sabit ortodontik tedavi süresince pubertal atılıma girmiş olabileceği ve bu nedenle Co-Gn mesafesindeki artışın daha fazla meydana geldiği düşünülebilir.

Co-VRD mesafesindeki değişim gruplar arasında anlamlı farka sahiptir (Tablo 4.24). Prepeak grubunda vertikal referans düzlemine göre 1,6 mm artış gözlenmiştir. Prepeak grubunda posteriora doğru olan kondil büyümesinin daha fazla meydana gelmesi

nedeniyle gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiş olabilir. Diğer sagittal yön ile ilgili parametreler değerlendirildiğinde mandibular büyümenin devam ettiği ve mandibulanın anterior yönde rotasyonu gözlenmektedir. Bu nedenle gonyal açıda her iki grupta gözlenen azalma miktarı prepeak grubunda daha fazla gözlenmiştir (prepeak grubu:2,3°, postpeak grubu:1,46°). Uzun dönem sonuçların değerlendirildiği çalışmalarda Williams ve ark.<sup>(81)</sup> Sınıf III maloklüzyona eğilimin tekrar oluştuğunu bunu da SNB açısındaki artışa ve çene ucunun anterior yöndeki yer değiştirmesine bağlamışlardır. Çalışmamızın sabit ortodontik tedavi sonrası bulgularında Pog-VRD ve Co-Gn mesafesindeki artış gözlenmesi bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Vertikal yönü ilgilendiren parametrelerden B-HRD, Pog-HRD, Me-HRD ve Co-HRD mesafelerindeki artış prepeak grubunda daha fazla gözlenmiştir (Tablo 4.24). Artış miktarları arasındaki farkın gruplar arasında anlamlı olması, vertikal yöndeki büyümenin bir sonucu olduğunu düşünüyoruz. Kondiler büyümenin erken yaşlarda sagittal ve vertikal yönde olduğu fakat yaş ilerledikçe daha çok vertikal yönde gerçekleştiği bildirilmiştir.<sup>(151)</sup> Kondil yukarı yönde büyüdükçe alt çene aşağı doğru translasyon yapacağı için vertikal yöndeki parametrelerde artış gözlenmesi olağandır.

Mandibulanın sagittal yöndeki gelişiminin maksillaya göre fazla olması ANB açısında azalmaya neden olmaktadır. Gruplar arasında anlamlı fark bulunmasa da iki grupta da ANB açısında azalma gözlenmiştir (Tablo 4.24).

Mandibulanın sagittal yöndeki büyümesi ve anterior rotasyonu dik yön gelişimini gösteren açılarda azalmaya neden olmuştur. Sn/GoGn ve FMA açılarında prepeak grubundaki azalma miktarı postpeak grubuna göre anlamlı bir farka sahiptir (Tablo 4.24). Maksiller protraksiyon yapılan birçok çalışmanın uzun dönem takibinde, dik yön boyutları ile ilgili açılarda mandibular büyümeye bağlı azalma meydana geldiği bildirilmiştir.<sup>(72,81,142,147)</sup>

Yüz yüksekliği ile ilgili parametrelerin hepsinde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlemlendi (Tablo 4.24). Vertikal yüz büyümesinin bir sonucu olarak prepeak grubunda meydana gelen artış miktarları postpeak grubuna göre daha fazladır. Postpeak grubunda mandibular büyümenin az miktarda gözlenmesi ve daha çok vertikal büyümenin gerçekleşmesi sebebiyle AYY mesafesi PYY'ye göre daha fazla artmış ve Jarabak oranında azalma gözlenmiştir. Prepeak grubunda ise Jarabak oranında

gözlenen artış, alt çenenin anterior yöndeki rotasyonunun bir sonucu olarak PYY mesafesindeki artışın daha fazla meydana gelmesinden kaynaklı olabilir.

Üst dudakta meydana gelen protrüzyon prepeak grubunda 3,41 mm, postpeak grubunda 0,76 mm'dir. Bu iki protrüzyon miktarı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4.24 devamı). Nevzatoğlu ve Küçükkeleş<sup>(142)</sup> uzun dönem takip sonucunda üst keserlerde potrüzyon meydana geldiğini bunu da mandibulada meydana gelen büyümenin üst dentisyonu anteriora taşıdığı ve üst keser dişleri etkilediği şeklinde yorumlamışlardır. Üst keser dişlerde gözlenen hareketin yumuşak dokuyu etkilediği düşünülürse, Ls-VRD mesafesindeki anlamlı fark bu düşünceye dayandırılabilir. Ayrıca üst dudağın sabit ortodontik tedavi uygulamaları esnasında keser dişlerin hareketinden de etkilenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İskeletsel Sınıf III vakalarında YM ile Alt-RAMEC içeren ve içermeyen kemik destekli intermaksiller elastik kullanımının kraniyofasiyal yapılar üzerine olan etkilerinin karşılaştırıldığı bu retrospektif çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Prepeak ve postpeak dönemde üç tedavi grubunda da maksillanın başarılı bir şekilde ileri yönde protraksiyon hareketi sağlanmış ve tedavi gruplarında maksillomandibular iskeletsel ilişkiler iyileştirilmiştir.
2. Tedavi süreleri prepeak dönemde gruplar arasında benzerlik gösterse de postpeak dönemde YM grubunda daha kısa sürede pozitif overjete ulaşılmıştır.
3. Tedavi sürelerinin farklılık göstermesi nedeniyle A noktasının aylık protraksiyon miktarı hesaplanmıştır. Prepeak dönemde uygulanan üç farklı tedavi seçeneği ile benzer miktarlarda maksiller ilerleme kaydedilmiştir. Postpeak dönemde ise en fazla ilerleme YM grubunda, en az ilerleme Alt-RAMEC grubunda gözlenmiştir.
4. Maksillanın protraksiyon miktarında, Alt-RAMEC grubunda prepeak dönemde postpeak döneme göre daha fazla artış gözlenmiştir.
5. İA ve Alt-RAMEC gruplarında tedaviyle meydana gelen değişiklikler, prepeak dönemde fasiyal açı dışında hem prepeak hem de postpeak dönemde iki grup arasında benzer bulunmuştur.
6. Prepeak dönemde üç grupta da mandibular büyüme kısıtlanmış, dik yön açısında her üç grupta da anlamlı bir artış gözlenmiştir. Postpeak dönemde ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış sadece İA ve YM gruplarında gözlenmiştir.
7. Üç tedavi grubunda da üst keserlerde protrüzyon gözlenmiştir. Protrüzyon miktarı diş destekli olması nedeniyle YM grubunda daha fazladır. Üst keser protrüzyonu prepeak ve postpeak dönemde benzer oranlarda gözlenmiştir.
8. Her iki büyüme gelişim döneminde de İA ve Alt-RAMEC gruplarında alt keserlerde protrüzyon, YM grubunda retrüzyon gözlenmiştir.
9. İA grubunda sabit ortodontik tedavi sonrası değerlendirmede maksillada herhangi bir nüksün gözlenmediği hatta prepeak dönemde sagittal yöndeki gelişiminin devam ettiği gözlenmiştir.

10. Mandibular büyümenin etkisiyle maksillomandibular ilişki sabit ortodontik tedavi süresince olumsuz yönde etkilenmektedir. Özellikle prepeak dönemde efektif mandibular uzunluktaki artış daha fazla meydana gelmektedir. Bu da Sınıf III büyüme paterninin tekrar oluşabileceğini göstermektedir.
11. Sabit ortodontik tedavi sonrası mandibular büyümenin etkisiyle dik yön yüz boyutlarıyla ilgili açılarda (Sn/GoGn, PP/MP, FMA) azalma meydana gelmiştir. Prepeak grubundaki bireylerde büyüme potansiyelinin fazla olması nedeniyle yüz boyutlarındaki artış postpeak grubuna göre daha fazla gerçekleşmiştir.

Erken dönem protraksiyon uygulamaları daha fazla maksiller ilerletme için tercih edilebilir. Ancak pubertal atılım dönemindeki büyüme miktarı ve pubertal atılım sonrası mandibular büyümenin devam ettiği göz önünde bulundurularak aşırı düzeltim yapılması gerekmektedir. Ayrıca protraksiyon sonrası retansiyon süresi uzun tutulmalıdır.

Ağız dışı maksiller protraksiyon uygulamalarında hasta kooperasyonunun düşük olması nedeniyle ağız içi iskeletsel ankraj uygulamaları alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir. Ayrıca üst çenede alveol kemik vidaları, invaziv cerrahi girişimlerin azaltılması amacıyla plaklar yerine alternatif bir yöntem olarak tercih edilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Sarı Z, Uysal T, Karaman Aİ, Başçiftçi FA, Üşümez S, Demir A. Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. Türk Ortodonti Dergisi 2003;16:119-126.
2. Sayin MO, Turkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. Angle Orthod. 2004;74:635-639.
3. Tuncer BB. Sınıf III maloklüzyonlarında uygulanan tedavi sistemleri. Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2008;11:53-58.
4. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. Angle Orthod.1955;25:208-222.
5. Dietrich, UC. Morphological variability of skeletal class III relationships as revealed by cephalometric analysis. Trans Europ. Orthod. Soc. 1970;131-143.
6. Jacobson A. Mandibular prognathism. Am. J. Orthod. 1974;66:140-171.
7. Guyer EC, Ellis E, Mc Namara JA JR, Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. Angle Orthod. 1986;56:7-30.
8. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA JR, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of class III malocclusion with maxillary expansion and facemask therapy. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1998;113:333-343.
9. Chong Y, Ive JC, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of class III malocclusion. Angle Orthod. 1996;66:351-362.
10. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseointegred implants as an adjunct to facemask therapy: A case report. Angle Orthod. 2010;70:253-262.
11. Hong H, Ngan P, Han G, Qi LG, Wei SH. Use of onplants as stable anchorage for facemask treatment: a case report. Angle Orthod. 2005;75:453-460.
12. 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;67:2123-2129.
13. Açıkalm C. İskeletsel sınıf III vakalarda yüz maskesi ve kemik destekli intermaksiller elastik kullanımının kraniyofasiyal yapılar üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,2012, Isparta (Yrd. Doç. Dr. Elçin Esenlik).

14. Kırçelli B, Pektaş Z. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: A novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133:440-449.
15. Şar Ç, Arman ÖA, Uçkan S, Yazıcı AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139:636-649.
16. De Clerck HJ, Cevidanes L, Baccetti T. Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: A controlled study on consecutively treated class III patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;138:577-581.
17. Hino CT, Cevidanes L, Nguyen T, De Clerck H, Franchi L, McNamara JA. Three-dimensional analysis of maxillary changes associated with facemask and rapid maxillary expansion compared with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013;144:705-714.
18. Şar Ç, Şahinoğlu Z, Özçırpıcı AA, Uçkan S. Dentofacial effects of skeletal anchored treatment modalities for the correction of maxillary retrognathia. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2014;145:41-54.
19. Ertekin B. İskeletsel ankraj yönteminde maksiller protraksiyon ve Alt-RAMEC uygulamasının etkinliğinin incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2015, Isparta (Doç. Dr. Elçin ESENLIK).
20. Shahbazi B. Maksillanın geride konumlandığı iskeletsel Sınıf III bireylerde maksillanın cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi ve mini vidalardan uygulanan intermaksiller elastikler ile ilerletilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2013, Ankara (Doç.Dr. Ayşe Tuba ALTUĞ).
21. Arman A, Toygar TU, Abuhijleh E. Evaluation of maxillary protraction and fixed appliance therapy in class III patients. *Eur J Orthod.* 2006;28:383-392.
22. McNamara JA JR. *Orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2nd Ed., Ann Arbor: Needham Press, 2002.
23. Silva RG, Kang DS. Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001;119:313-315.
24. Massler M, Frankel JM. Prevalance of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1951;37:751-768.

25. Huber JH, Reynolds JW. A dentofacial study of male students at the university of Michigan in the physical hardening program. *Am J Orthod Oral Surg.* 1946; 32(1):1-21.
26. Ast DB, Carlos JP, Cons NC. The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *Am J Orthod.* 1965;51:437-445.
27. Litton SF, Ackermann LV, Isaacson RJ, Shapiro BL. A genetic study of class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1970;58:565-577.
28. Lew KK, Foong WC, Loh E. Malocclusion prevalence in an ethnic chinese population. *Aus Dent J.* 1993; 38(6):442-449.
29. Altemus LA. Frequency of the incidence of malocclusion in American negro children aged twelve to sixteen. *Angle Orthod.* 1959;29:189-200.
30. Başçıftçi FA, Demir A, Sarı Z, Uysal T. Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevalansının araştırılması: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi* 2002;15(2):92-98.
31. Özdiler E. Güncel Bilgiler Işığında Ortodonti, Gümüş Kitabevi, 2015, Ankara
32. Yagi T, Kawakami M, Takada K. Surgical orthodontic correction of acromegaly with mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 2004;74:125-131.
33. Ngan PW, Deguchi T, Roberts EW. *Orthodontic Treatment of Class III Malocclusion.* 2014.
34. Ellis EE, McNamara JA Jr. Components of adult class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42:295-305.
35. Spalj S, Mestrovic S, Lapter Varga M, Slaj M. Skeletal components of class III malocclusions and compensation mechanisms. *J Oral Rehabil.* 2008;35: 629-637.
36. Irie M, Nakamura S. Orthopedic approach to severe skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1975;67:377-392.
37. Celebi AA. Cephalometric evaluation of Turkish children with class III malocclusion in the mixed dentition. *Turkish J Orthod.* 2013;26:85-91.
38. Tollaro I, Baccetti T, Bassarelli V, Franchi L. Class III malocclusion in the deciduous dentition: a morphological and correlation study. *Eur J Orthod.* 1994;16:401-408.



39. Kama DJ. İskeletsel III. Sınıf maloklüzyonlu bireylerde ortopedik ve ortodontik tedavi sonrası yumuşak doku değişimleri. *Türk Ortodonti Dergisi*. 1998;11:273-280.
40. McNamara JA. *Orthodontics-Current Principles And Techniques*. 2nd Ed., St Louis: Mosby, 1994.
41. Hickham JH. Maxillary protraction therapy: Diagnosis and treatment. *J Clin Orthod*. 1991;25:102-113.
42. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, Begole EA. The effectiveness of protraction facemask therapy: A meta analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;115:675-685.
43. Profitt WR, Fields HW. *Contemporary Orthodontics*. 3rd Ed. St. Louis: Mo: Mosby Year Book. 2000;526-551.
44. Takada K, Petdachai S, Sakuda M. Changes in dentofacial morphology in skeletal class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and chin cup: A longitudinal study. *Eur J Orthod*. 1993;15:211-221.
45. Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SHY. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;112:292-299.
46. 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 Dentofac Orthop*. 2000;117:669-680.
47. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hagg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod*. 1998;20:237-254.
48. Campbell PM. The Dilemma of Class III Treatment. *Angle Othod*. 1983;53:175-91.
49. Joondeph DR. Early orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:199-200.
50. Yavuz İ, Halıcıoğlu K, Ceylan İ. Face mask therapy effects in two skeletal maturation groups of female subjects with Skeletal Class III malocclusions. 2009;79:842–848.

51. Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004;126:23-32.
52. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA JR. Treatment and post-treatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000;118:404-413.
53. Franchi L, Baccetti T, McNamara J. Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004;126:555-568.
54. Baccetti T, Tollaro I. A retrospective comparison of functional appliance treatment of class III malocclusions in the deciduous and mixed dentitions. *Eur J Orthod.* 1998;20:309-317.
55. 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 Dentofac Orthop.* 1998;113:204-212.
56. Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal Class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. 2003;73(1):26-35.
57. Sung SJ, Baik HS. Assesment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998;114:492-502.
58. Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in Koreon children. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995;108(6):583-592.
59. Yüksel S, Tortop TT, Keykubat A. Early and late facemask therapy. *Eur J Orthod.* 2001;23:559-568.
60. Lee D, Kim E, Lim Y, Ahn S. Skeletal changes of maxillary protraction without rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2010;80:692–698.
61. Cevidaneş L, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, De Clerck H. Comparison of two protocols for maxillary protraction: Bone anchor versus face mask with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2010;80:799-806.
62. Nanda R. *Esthetics and Biomechanics in Orthodontics.* Second Edition. 2005;253.
63. Erverdi N, Küçükkeleş N, Biren S, Arun T. Mixt dentisyon döneminde Class III olgularda Chin-cup uygulamasının sefalometrik değerlendirmesi. *Türk Ortodonti Dergisi.* 1991;4:15-21.

64. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 5th Ed. St. Louis: Mosby Elsevier. 2013;480-483.
65. Oppenheim A. A possibility of physiologic orthodontic movement. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1944;30:345-368.
66. Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA. Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1979;75:318-333.
67. Sheridan JJ. Oral Orthopedics. J. La. Dent. Assoc. 1968;26:5-8
68. Delaire J. Maxillary growth: therapeutic conclusions. Trans. Eur. Orthod. Soc. 81-102.
69. Petit H. Introduction to the biomechanical study of the facial mask and its accessories. Orthod Fr. 1983;54:353-365.
70. Petit H. The prognathic syndrome: a complete treatment plan around the facial mask. Rev. Orthop. Dento. Faciale. 1982;16:381-411.
71. Altug Z, Arslan AD. A mini-maxillary protractor for Class III correction. J Clin Orthod. 2005;39:522-525.
72. Ngan PW, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Treatment response and longterm dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. Semin Orthod. 1997;3:255-264.
73. Keles A, Tokmak EC, Erverdi N, Nanda R. Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. Angle Orthod. 2002;72:387-396.
74. Kılıçoğlu H, Kırılıç Y. Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1998;113:453-462.
75. Küçükkeleş N, Nevzatoğlu Ş, Koldaş T. Rapid maxillary expansion compared to surgery for assistance in maxillary facemask protraction. Angle Orthod. 2011;81:42-49
76. Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S. Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal class III cases. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1987;92:304-312.
77. Silva Filho OG, Magro AC, Filho LC. Early treatment of the class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1998;113:196-203.

78. Erverdi N. Çağdaş Ortodonti. Quintessence Yayıncılık, İstanbul, 2017;142-144.
79. Kama DJ, Baran S, Darı O. İskeletsel III. Sınıf maloklüzyonlu bireylerde ortopedik ve ortodontik tedavi sonrası yumuşak doku değişimleri. Türk Ortodonti Derneği. 1998;11:273-280.
80. Shanker S, Ngan P, Wade D, Beck M, Yiu C, Hagg U. Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1996;110:423-430.
81. Williams MD, Sarver DM, Sadowsky PL, Bradley E. Combined rapid maxillary expansion and protraction face mask in the treatment of class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. Semin Orthod. 1997;3:265-274.
82. Haas AJ. Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. Am J Orthod. 1970;57:219-255.
83. Ngan P., Hagg U., Yiu C., Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 1996;109:38-49
84. Turley PK Orthopedic correction of class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. J Clin Orthod. 1988;22:314-325.
85. Yu HS, Baik HS, Sung SJ, Kim KD, Cho YS. Three-dimensional finite element analysis of maxillary protraction with and without rapid palatal expansion. Eur. J. Orthod.2007;29:1118-125.
86. Tortop T, Keykubat A, Yüksel S. Facemask therapy with and without expansion. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2007;132:467-474.
87. Vaughn G, Mason B, Moon H, Turley P. 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.
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. Haas AJ. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. Angle Orthod. 1980;50:189-217.
90. Haas AJ. The non-surgical treatment of the skeletal Class III. Book of Abstract, American Association of Orthodontists 100th Annual Session. 2000;85.

91. Liou JW, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: Repetitive weekly protocol of alternate maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac Journal*. 2005;42 :121-127.
92. Wang YC, Chang P, Liou E. Opening of circumaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Angle Orthod*. 2009;79:230-234.
93. 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 Rest*. 2014;17:259-269.
94. Isci D, Turk T, Turk SE. Activation-deactivation rapid palatal expansion and reverse headgear in class III cases. *Eur J Orthod*. 2010;32:706-715.
95. Canturk B, 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. *The Angle Orthodontist*. 2005;85:284-291.
96. Yilmaz BS, Kucukkeles N. Skeletal, soft tissue and airway changes following the alternate maxillary expansions and constrictions protocol. *Angle Orthod*. 2014;84:868-877.
97. 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.
98. Findik Y, Baykul T, Esenlik E, Turkkahraman MH. Surgical difficulties, success, and complication rates of orthodontic miniplate anchorage systems: Experience with 382 miniplates. *Niger J Clin Pract* 2017;20:512-6.
99. Sadry S. Sınıf III Maloklüzyonlu Bireylerde Alternatif Hızlı Üst Çene Genişletmesi Ve Daraltması Sonrası Yüz Maskesi Ve İskeletsel Ankraj Uygulamalarının Etkilerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2015.
100. Kokich VG, Shapiro PA, Oswald R, Moffett-Koskinen L, Clarren SK. Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1985;88:303-307.
101. Singer S, Henry P, Rosenberg I. Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: A case report. *Angle Orthod*. 2000;70:253–262.

102. Hong H, Ngan G, Qi LG, Wei SH. Use onplants as stable anchorage for facemask treatment: a case report. *Angle Orthod.* 2005;75:453-460.
103. Enacar A, Giray B, Pehlivanoglu M, Iplikcioglu H. Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123:571-577.
104. Ge YS, Liu J, Chen L, Han JL, Guo X. Dentofacial effects of two facemask therapies for maxillary protraction miniscrew implants versus rapid maxillary expanders. *Angle Orthod.* 2012;82:1083-1091.
105. Heymann GC, Cevidanes L, Cornelis M, De Clerck HJ, Tulloch FC. Threedimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;137:274-284.
106. Ağlarıcı C, Esenlik E, Fındık Y. Comparison of short-term effects between facemask and skeletal anchorage therapy with intermaxillary elastics in patients with maxillary retrognathie. *European Journal Orthodontics.* 2016;313-323.
107. Yatabe M, Garib GD, Faco RAS, Clerck H, Janson G, Nguyen T, Cevidanes LHS, Ruellas AC. Bone-anchored maxillary protraction therapy in patients with unilateral complete cleft lip and palate: 3-dimensional assessment of maxillary effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017;152:327-35.
108. Elnagar MH, Elshourbagy E, Ghobashy S, Khedr M, Kusnoto B, Evans CA. Three-dimensional assessment of soft tissue changes associated with bone-anchored maxillary protraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017;152:336-47.
109. Bacetti T, Franchi L, James A, McNamara Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod.* 2005;11:119-129.
110. Arat M, Köklü A, Özdiler E, Rübendüz M, Erdoğan B. Craniofacial growth and skeletal maturation: a mixed longitudinal study. *European Journal of Orthodontics.* 2001;20:355-361.
111. Zamora N, Cibrián R, Gandia JL, Paredes V. Study between anb angle and Wits appraisal in cone beam computed tomography (CBCT). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013;18:725-32.
112. Jarvinen S. Relation of the wits appraisal to the ANB angle: A statistical appraisal. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988;94:432-435.

113. Rotberg S, Fried N, Kane J, Shapiro E. Predicting the wits appraisal from the ANB angle. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1980;77:636-642.
114. Jacobson A. Update on the wits appraisal. *Angle Orthod.* 1988;58(3):205-219.
115. Steiner, CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1953;39:729-755.
116. Steiner, CC. Cephalometries in clinical practice. *Angle Orthod.* 1959;29:8-29.
117. Yilmaz HN, Garip H, Satilmis T, Kucukkeles N. Corticotomy-assisted maxillary protraction with skeletal anchorage and class III elastics. *Angle Orthod.* 2015;85:48-57.
118. Ozbilek S, Gungor AY, Celik S. Effects of skeletally anchored Class II elastics: A pilot study and new approach for treating Class II malocclusion. 2017;87:505–512.
119. Erverdi N, Keleş A, Nanda R. The Use of Skeletal Anchorage in Open Bite Treatment: A Cephalometric Evaluation. 2004;74:381–390.
120. Erverdi N, Acar A. Zygomatic Anchorage for En Masse Retraction in the Treatment of Severe Class II Division 1. 2005;75:483–490.
121. Choi BH, Zhu SJ, Kim YH. A clinical evaluation of titanium miniplates as anchors for orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128:382-4.
122. De Clerck HJ, Swennen GR. Success rate of miniplate anchorage for bone anchored maxillary protraction. *Angle Orthod.* 2011;81:1010-1013.
123. Sugawara J. Temporary skeletal anchorage devices: The case for miniplates. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145:558-65.
124. Sato K. Class III skeletal growth pattern. *Orthodontic Treatment of Class III malocclusion.* 2014;25-36.
125. Carano A, Velo S, Incorvati C, Poggio P. Clinical applications of the miniscrew anchorage system (M.A.S.) in the maxillary alveolar bone. *Prog Orthod.* 2004;5:212-235.
126. Erverdi N. Çağdaş Ortodonti. Quintessence Yayıncılık, İstanbul, 2017;153-154.
127. Ludwig B, Baumgaertel S, Bowman JS. Miniimplants in orthodontics innovative anchorage concepts. Quintessence Publishing Co Ltd. 2008; p-21.

128. Chen CH, Chang CS, Hsieh CH, Tseng YC, Shen YS, Huang IY. The use of microimplants in orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(8): 1209-1213.
129. Park HS, Lee SK, Kwon Ow. Group Distal Movement of Teeth Using Microscrew Implant Anchorage. *Angle Orthod* 2005;75:602–609.
130. Yamada K, Kuroda S, Deguchi T, Yamamoto TT, Yamashiro T. Distal Movement of Maxillary Molars Using Miniscrew Anchorage in the Buccal Interradicular Region. *The Angle Orthodontist: January* 2009;79:78-84.
131. Kaku M, Kojima S, Sumi H, Koseki H, Abedini S, Masahide M, Fujita T, Junji Ohtani J, Kawata T, Tanne K. Gummy smile and facial profile correction using miniscrew anchorage. *Angle Orthod.* 2012;82:170–177.
132. Bechtolda ET, Kimb JW, Choib TH, Parkc YC, Leed KJ. Distalization pattern of the maxillary arch depending on the number of orthodontic miniscrews. *Angle Orthod.* 2013;83:266–273.
133. Chaddada K, Ferreirab A, Geursc N, Reddyd MS. Influence of Surface Characteristics on Survival Rates of Mini-Implants. *The Angle Orthodontist.* 2008;78:107-113.
134. Chen Y, Kyung HM, Zhao WT, Yud WJ. Critical factors for the success of orthodontic mini-implants: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:284-91.
135. Nguyen T, De Clerck H, Wilson M, Golden B. Effect of Class III bone anchor treatment on airway. *Angle Orthod.* 2015;85:591-596.
136. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931;1:45–66.
137. Durao AR, Algerban A, Ferreira AP, Jacobs R. Influence of lateral cephalometric radiography in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod* 2015;85:206-210.
138. Silling G, Rauch MA, Pentel L, Garfinkel L, Halberstadt G. The significance of cephalometrics in treatment planning. *Angle Orthod.* 1979;49:259–262.
139. Steuer I. The cranial base for superimposition of lateral cephalometric radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1972;61:493–500.
140. Buschang PH, LaPalme L, Tanguay R, Demirjian A. The technical reliability of superimposition on cranial base and mandibular structures. *Eur J Orthod.* 1986;8:152–156.



141. McNamara JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial development. *Angle Orthod.* 1981;51:269-300.
142. Nevzatoğlu Ő, K¼¼¼kkeleŐ N. Long-term results of surgically assisted maxillary protraction vs regular facemask. *Angle Orthod.* 2014;84:1002-1009.
143. Lee N, Yang H, Baek SH. The short-term treatments effects of face mask therapy in Class III patients based on the anchorage device. *Angle Orthod.* 2012;82:846-852.
144. Nguyen T, Cevidanes L, Cornelis M, Heymann G, Paula L, De Clerck H. Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011; 140:790-798.
145. Coscia G, Addabbo F, Peluso V, D'Ambrasio E. Use of intermaxillary forces in early treatment of maxillary deficient Class III patients: Results of a case series. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012;40:350-354.
146. Mermigos J, Full CA, Andreasen G. Protraction of Maxillofacial complex. *Am J Dentofac Orthod.* 1990;98:47-55.
147. Gallagher RW, Miranda F, Buschang PH. Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:612-619.
148. Nanda RS, Merrill RM. Cephalometri assessment of sagittal relitonship between maxilla and mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 105:328-344.
149. Şahinoğlu Z. Mandibular simfize yerleştirilen mini plaklardan Sınıf III elastik uygulaması ile elde edilen dentofasiyal etkilerin incelenmesi. BaŐkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstit¼¼s¼¼, Doktora Tezi, 2012, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Ayça Arman zçırpıcı).
150. Westwood PV, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003;123:306-320.
151. lgen M. Ortodonti, anomaliler, sefalometri, b¼¼y¼¼me ve gelişim. 2. Baskı, Ankara niverstesi Diş Hekimliği Fak¼¼ltesi Yayınları, Ankara,2001.

152. Gencer D, Kaygisiz E, Yuksel S, Tortop T. Comparison of double-plate appliance/facemask combination and facemask therapy in treating Class III malocclusions. *Angle Orthod.* 2015;85:278–283.
153. Enlow DH, Bang S. Growth and remodeling of the human maxilla. 1965;51:446-464.
154. Baccetti T, Reyes B, McNamara JA JR. Craniofacial changes in Class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007;132:171-178.
155. Yılmaz HN. Maksiller retrognati olgularında iskeletsel ankraj ve Sınıf III lastik uygulamasının sefalometrik değerlendirmesi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2012, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. Nazan Küçükkeleş).
156. Arat ZM, Rübendüz M. Changes in dentoalveolar and facial heights during early and late growth periods: A longitudinal study. *Angle Orthod.* 2004; 75:69-74.
157. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebra. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995;107:58-66.

## EKLER

### EK 1 ETİK KURUL KARARI

#### KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı Araştırmanın Protokol Kodu	Farklı iskeletsel ankrarla tedavi edilmiş Sınıf III hastaların tedavi sonuçlarının karşılaştırılması								
<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	<b>Karar No: 105</b>		<b>Tarih: 31.05.2017</b>						
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.								
<b>SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b>									
<b>ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI</b>			İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
<b>BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:</b>			Prof. Dr. Mekin SEZİK						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Mekin SEZİK	Kadın Hast. ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Buket ARIDOĞAN	Tıbbi Mikrobiyoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ahmet Nesimi KİŞİOĞLU	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Doç. Dr. Mehmet Fahrettin ÖNDER	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyoloji	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN	Pedodonti	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Abdullah Meriç ÜNAL	Ortopedi ve Travmatoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Yrd. Doç. Dr. Mehtap SAVRAN	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Seçkin AYDIN SAVAŞ	Plastik ve Estetik Cerrahi	Isparta Kamu Hastaneleri	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Murat YILDIRIM	Kalp ve Damar Cerrahisi	Isparta Kamu Hastaneleri	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Öğr. Gör. Mehmet Erhan ŞAHİN	Biyomedikal ve Cihaz Teknoloji	SDÜ Teknik Bil. M.Y.O.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\* : Toplantıda Bulunma

## EK 2 TAAHÜTNAME

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

Tarih: 26.01.2013

Ad-Soyad: Uğur İLTAR

İmza:

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Uğur	<b>Uyruğu</b>	<b>T.C.</b>
<b>Soyadı</b>	ILTAR	<b>Tel no</b>	05544225644
<b>Doğum tarihi</b>	02.06.1990	<b>e-posta</b>	atfl_ugur61@hotmail.com

### Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
<b>Lise</b>	Adem Tolunay Fen Lisesi	2007
<b>Lisans/Yüksek Lisans</b>	Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2012
<b>Doktora</b>		

### İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	ÜDS-2012 Sonbahar	58,75

### Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)

**Burslar-Ödüller:**

**Yayınlar ve Bildiriler:**