

**T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEK TARAFLI DUDAK DAMAK YARIKLI BİREYLERDE
ALT-RAMEC PROTOKOLÜ İLE MAKSİLLER PROTRAKSİYONUN
YUMUŞAK VE SERT DOKULAR ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

ORTODONTİ ANABİLİM DALI PROGRAMI

Doktora Tezi

**Diş Hekimi
Dt. Ege DOĞAN**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Özlem SEÇKİN**

**İZMİR
2018**

**T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEK TARAFLI DUDAK DAMAK YARIKLI BİREYLERDE
ALT-RAMEC PROTOKOLÜ İLE MAKSİLLER PROTRAKSİYONUN
YUMUŞAK VE SERT DOKULAR ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

ORTODONTİ ANABİLİM DALI PROGRAMI

Doktora Tezi

**Diş Hekimi
Dt. Ege DOĞAN**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Özlem SEÇKİN**

**İZMİR
2018**

DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

(Adı Soyadı)

(imza)

Başkan : Prof. Dr. Özlem SEÇKİN

(Danışman)

Üye : Prof. Dr. Münire Ece SABAH

Üye : Doç. Dr. Candan EFEOĞLU

Üye : Prof. Dr. Mehmet İrfan KARADEDE

Üye : Prof. Dr. Törün ÖZER

Doktora tezinin kabul edildiği tarih: 6.9.2018

ÖNSÖZ

Doktora eğitimim süresince her zaman yanımda olan, yol gösteren, desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen, tez danışmanım Prof. Dr. Özlem Seçkin'e,

Tez izleme komisyonumda yer alan Prof. Dr. Münire Ece Sabah ve Doç. Dr. Candan Efeoğlu'na desteklerinden ötürü,

Ortodonti eğitimime olan katkılarından dolayı, değerli bilimsel tecrübelerini esirgemeyen Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nın tüm öğretim üyelerine,

Doktora eğitimim boyunca birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, hemşirelerimize, sekreterlerimize ve personelimize,

Dudak damak yarıkları konusunda çalışma yapmam için beni lisans tezimden itibaren yönlendiren ve her zaman destekleyen sayın hocam Prof.Dr. Erdal Işıksal' a,

Hayatım boyunca hep yanımda olan ve yol gösteren, bu çalışmanın oluşturulmasında ve yürütülmesinde tüm desteği ile yanımda olan sevgili annem ve aynı zamanda hocam Prof. Dr. Servet Doğan ve sevgili babam Dr. E. İlhan Doğan'a

Sevgi ve saygılarımı sunar ve tüm kalbimle teşekkür ederim.

İZMİR - 2018

Dt. Ege Doğan

ÖZET

TEK TARAFLI DUDAK DAMAK YARIKLI BİREYLERDE ALT-RAMEC PROTOKOLÜ İLE MAKSİLLER PROTRAKSİYONUN YUMUŞAK VE SERT DOKULAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

AMAÇ: Maksiller yetersizliği bulunan tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde Alt-RAMEC protokolü ile yüz maskesi uygulamasının yumuşak ve sert dokular üzerindeki etkilerini ve tedavi süresini, konvansiyonel yüz maskesi uygulaması ile karşılaştırmalı olarak incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM: Bu prospektif çalışma, 2015-2017 yılları arasında tedavi amacıyla Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvurmuş, tek taraflı dudak damak yarığı ile birlikte iskeletsel ve dişsel Sınıf III düzensizliğe sahip, toplam 30 birey üzerinde yürütülmüştür. Servikal vertebra maturasyon metodu (CVM) ile değerlendirilen hastalar, randomizasyon yöntemi ile seçilerek, her biri 15'er bireyden oluşan, 2 gruba ayrılmıştır. Yaş ortalaması $10,0 \pm 0,7$ yıl olan I. gruptaki bireylere; konvansiyonel yüz maskesi uygulanırken, yaş ortalaması $10,1 \pm 2,4$ yıl olan II. gruptaki bireylere; 7 hafta süren Alt-RAMEC protokolü uygulaması Hyrax tipi aparey ile yapıldıktan sonra, yüz maskesi uygulanmıştır. Tedavi öncesi ve sonrası elde edilen lateral sefalometrik röntgenler üzerinde Dolphin Imaging Software Version 11.7 yazılımı kullanılarak açısız ve boyutsal ölçümler yapılmıştır. Her iki grupta tedavi sonucu oluşan iskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak doku değişiklikleri ve tedavi süreleri değerlendirilmiştir.

BULGULAR: I.ve II. grupta maksiller ölçümlere ait olan değerlendirmelerde SNA açısında, Co-A, A-PTV ve A-FHD ölçümlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p<0,001$). Ancak tedavi grupları arasındaki fark değerlendirildiğinde SNA açısında II. grupta gözlenen $5,75^\circ$ artış, I. gruptakinden ($3,13^\circ$) istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p<0,001$). Benzer şekilde, Co-A (I. grup: 1,92 mm, II. grup: 3,02 mm) ($p<0,01$) ve A-PTV (I. grup: 2,06 mm, II. grup: 4,21 mm) ($p<0,01$) ölçümlerinde, Alt-RAMEC protokolünün uygulandığı II. grupta gözlenen artışlar istatistiksel olarak önemli

bulunmuştur. Mandibuler ölçümler her iki grup için de benzerdir ($p>0,05$), II. grupta ANB ve N-A-Pg açıları ve Wits ölçümünde $p<0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir. U1-SN ve U1-L1 açısında, U1-PTV, U6-PTV, U6-FHD ve overjet ölçümlerinde yine II. grupta istatistiksel olarak anlamlı fark meydana gelmiştir ($p<0,01$, $p<0,001$). Ss-PTV, ÜD-PTV, ÜD-S doğrusu ölçümlerinde II. grupta istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p<0,001$). Grupların tedavi süreleri arasında I. grupta 7,3 ay ve II. grupta 4,7 ay olacak şekilde $p<0,01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Her iki grupta da yüz maskesi ortalama 17 saat kullanılmıştır.

SONUÇ: Tek taraflı dudak damak yarıklı hastalarda, Alt-RAMEC protokolü sonrası yüz maskesi uygulaması, konvansiyonel yüz maskesi uygulamasına göre daha fazla iskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak doku değişiklikleri oluşturur ve tedavi süresi daha kısadır.

Anahtar kelimeler: Alt-RAMEC protokolü, Tek taraflı dudak damak yarıkları, Maksiller protraksiyon, Yüz maskesi

ABSTRACT

THE EVALUATION OF SOFT AND HARD TISSUES BY USING ALT-RAMEC PROTOCOL FOR MAXILLARY PROTRACTION IN PATIENTS WITH UNILATERAL CLEFT LIP AND PALATE

AIM: The aim of this study is to evaluate the hard and soft tissue effects and treatment times of Alt-RAMEC protocol with face mask (Alt-RAMEC+FM) or conventional face mask (FM) in patients with unilateral cleft lip and palate.

MATERIAL and METHOD: This prospective study is done with 30 patients who have unilateral cleft lip and palate with skeletal and dental Class III malocclusion, referred to Ege University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics between 2015 and 2017. The patients were evaluated with cervical vertebra maturation method (CVM) and divided into two groups, each consisting of 15 patients. Patients in Group I; (FM) (mean age: 10.0 ± 0.7 years) had conventional face mask and patients in the Group II; (Alt-RAMEC+FM) (mean age: 10.1 ± 2.4 years) had 7 weeks of Alt-RAMEC protocol with Hyrax appliance before face mask. The lateral cephalometric radiographs were evaluated before and after the treatment by using Dolphin Imaging Software Version 11.7. The skeletal, dentoalveolar and soft tissue measurements and treatment times were evaluated in both groups.

RESULTS: In both groups, the maxillary measurements; SNA angle, Co-A, A-PTV and A-FHD increased significantly ($p < 0.001$). In Alt-RAMEC+FM group, the increase in SNA (5.75°) was statistically significant when compared to the increase in FM group (3.13°) ($p < 0.001$). In Alt-RAMEC+FM group, Co-A (FM group: 1.92 mm, Alt-RAMEC+FM group: 3.02 mm) ($p < 0.01$) and A-PTV (FM group: 2.06 mm, Alt-RAMEC+FM group: 4.21 mm) ($p < 0.001$) measurements were statistically significant when compared to the increase in FM group. In the mandibular measurements, both groups had similar results ($p > 0.05$). In Alt-RAMEC+FM group, the increase in ANB, N-A-Pg and Wits were statistically significant when compared to the increase in FM group ($p < 0.001$). In Alt-RAMEC+FM group, the increase in U1-SN, U1-L1, U1-PTV, U6-PTV, U6-FHD and overjet were statistically significant when compared to the increase in FM group ($p < 0.01$, $p < 0.001$). In Alt-RAMEC+FM group, the increase in Ss-PTV, UL-PTV, UL-S line were statistically significant when compared to the increase in

FM group ($p < 0.001$). There is a statistically significant difference ($p < 0.01$) between the treatment times of the FM group (7.3 months) and Alt-RAMEC+FM group (4.7 months). Face mask was used with an average of 17 hours in both groups.

CONCLUSION: Using face mask after Alt-RAMEC protocol causes more skeletal, dentoalveolar and soft tissue changes than the conventional face mask protocol in patients with unilateral cleft lip and palate. The treatment time of Alt-RAMEC+FM group was shorter than FM group.

Keywords: Alt-RAMEC protocol, Unilateral cleft lip and palate, Maxillary protraction, Face mask



İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| ÖNSÖZ | I |
| ÖZET | II |
| ABSTRACT | IV |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | X |
| RESİMLERİ DİZİNİ | XI |
| TABLolar DİZİNİ | XII |
| GRAFİKLER DİZİNİ | XIII |
| SEMBOLLER, KISALTMALAR | XV |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 4 |
| 2.1. Dudak ve Damak Yarıklarının Tanımı..... | 4 |
| 2.2. Dudak ve Damak Yarıklarında Embriyolojik Gelişimi..... | 4 |
| 2.3. Dudak Damak Yarıklarının Epidemiyolojisi..... | 6 |
| 2.4. Dudak Damak Yarıklarının Etiyolojisi | 7 |
| 2.5. Dudak Damak Yarıklarının Sınıflandırılması | 9 |
| 2.6. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklarında Klinik Bulgular ve Oklüzyonun Tanımı | 11 |
| 2.7. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklarında Karışık Dişlenme Döneminde Tedavi Yaklaşımları | 14 |
| 2.7.1. Hızlı Maksiller Genişletme Uygulaması..... | 14 |
| 2.7.2. Ortopedik Yüz Maskesi Uygulaması | 18 |
| 2.7.3. Hızlı Maksiller Genişletme ile Birlikte Yüz Maskesi Uygulanması..... | 26 |
| 2.7.4 İskeletsel Ankraj Uygulaması ile Birlikte Yüz Maskesi Uygulanması..... | 31 |

| | |
|---|----|
| 2.7.5. Alt-RAMEC Protokolü ile Birlikte Yüz Maskesi Uygulanması... | 39 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM | 55 |
| 3.1. Çalışma Grubunun Oluşturulması | 55 |
| 3.2. Apey Dizaynı | 59 |
| 3.3. Tedavi Protokolü | 61 |
| 3.4. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar | 65 |
| 3.5. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Düzlemler | 67 |
| 3.6. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler | 67 |
| 3.6.1. Maksiller Ölçümler..... | 67 |
| 3.6.2. Mandibular Ölçümler | 68 |
| 3.6.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler | 68 |
| 3.6.4. Vertikal Ölçümler | 68 |
| 3.6.5. Yüz Yükseklikleri..... | 69 |
| 3.6.6. Dentoalveolar Ölçümler | 69 |
| 3.6.7. Yumuşak Doku Ölçümleri | 70 |
| 3.7. İstatistiksel Değerlendirme..... | 76 |
| 4. BULGULAR | 77 |
| 4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi | 77 |
| 4.2. Grupların Kronolojik Yaş, Cinsiyet ve CVM Dönemlerine Göre Dağılımlarının Karşılaştırılması..... | 78 |
| 4.3. Grupların Tedavi Süreleri ve Günlük Yüz Maskesi Kullanım Sürelerinin Karşılaştırılması | 80 |
| 4.4. Grupların Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılması..... | 80 |
| 4.5. I. Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması .. | 82 |
| 4.5.1. Maksiller Ölçümlere ait Bulgular..... | 82 |
| 4.5.2. Mandibular Ölçümlere ait Bulgular | 82 |

| | |
|---|-----|
| 4.5.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler ait Bulgular | 83 |
| 4.5.4. Vertikal Ölçümlere ait Bulgular | 83 |
| 4.5.5. Yüz Yüksekliklerine ait Bulgular | 83 |
| 4.5.6. Dentoalveolar Ölçümlere ait Bulgular | 83 |
| 4.5.7. Yumuşak Doku Ölçümlerine ait Bulgular | 84 |
| 4.6. II. Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması . | 86 |
| 4.6.1. Maksiller Ölçümlere ait Bulgular..... | 86 |
| 4.6.2. Mandibular Ölçümler ait Bulgular | 87 |
| 4.6.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler ait Bulgular | 87 |
| 4.6.4. Vertikal Ölçümler ait Bulgular | 87 |
| 4.6.5. Yüz Yüksekliklerine ait Bulgular | 87 |
| 4.6.6. Dentoalveolar Ölçümlere ait Bulgular | 88 |
| 4.6.7. Yumuşak Doku Ölçümlerine ait Bulgular | 88 |
| 4.7. I. ve II. Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişiklikler Arasındaki Farkların Değerlendirilmesi | 91 |
| 4.7.1. Maksiller Ölçümlere ait Bulgular | 91 |
| 4.7.2. Mandibular Ölçümlere ait Bulgular | 91 |
| 4.7.3. Maksillo-Mandibular Ölçümlere ait Bulgular..... | 91 |
| 4.7.4. Vertikal Ölçümlere ait Bulgular | 92 |
| 4.7.5. Yüz Yüksekliklerine ait Bulgular | 92 |
| 4.7.6. Dentoalveolar Ölçümlere ait Bulgular | 92 |
| 4.7.7. Yumuşak Doku Ölçümlerine ait Bulgular | 93 |
| 5. TARTIŞMA | 104 |
| 5.1. Amacın Tartışılması | 104 |
| 5.2. Grupların Kronolojik Yaş, Cinsiyet ve CVM Dönemlerine Göre Dağılımlarının Tartışılması | 105 |
| 5.3. Gereç ve Yöntemin Tartışılması | 108 |

| | |
|--|-----|
| 5.3.1. Ağız İçi Apareyin Seçimi ve Vida Çevirme Protokolünün Tartışılması | 108 |
| 5.3.2. Yüz Maskesi ile Uygulanan Kuvvetin Uygulama Yönü ve Yeri, Miktarı ve Süresinin Tartışılması | 111 |
| 5.4. Bulguların Tartışılması | 113 |
| 5.4.1. İskeletsel Ölçümlerin Tartışılması..... | 113 |
| 5.4.1.1. Maksiller Ölçümler | 113 |
| 5.4.1.2. Mandibular Ölçümler | 116 |
| 5.4.1.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler | 117 |
| 5.4.1.4. Vertikal Ölçümler | 118 |
| 5.4.1.5. Yüz Yükseklikleri..... | 118 |
| 5.4.2. Dentoalveolar Ölçümlerin Tartışılması..... | 119 |
| 5.4.3. Yumuşak Doku Ölçümlerin Tartışılması | 122 |
| 6. SONUÇ | 123 |
| 7. KAYNAKLAR | 127 |
| 8. ÖZGEÇMİŞ | 148 |
| 9. EKLER..... | 149 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 3.1. Servikal vertebra olgunlaşma safhaları | 58 |
| Şekil 3.2. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar | 71 |
| Şekil 3.3. Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler | 71 |
| Şekil 3.4. Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler | 72 |
| Şekil 3.5. Araştırmada kullanılan mandibular ölçümler | 72 |
| Şekil 3.6. Araştırmada kullanılan maksillo-mandibular ölçümler | 73 |
| Şekil 3.7. Araştırmada kullanılan vertikal ölçümler | 73 |
| Şekil 3.8. Araştırmada kullanılan yüz yükseklikleri ölçümleri..... | 74 |
| Şekil 3.9. Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümler..... | 74 |
| Şekil 3.10. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri | 75 |

RESİMLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Resim 3.1 a- Apareyin hasta ağzında oklüzal yüzden görünümü | 60 |
| Resim 3.1 b- Apareyin hasta ağzında önden görünümü..... | 60 |
| Resim 3.2 a -Yüz maskesinin cepheden görünümü..... | 62 |
| Resim 3.2 b -Yüz maskesinin profilden görünümü..... | 62 |
| Resim 3.3 a- (I.Grup) Konvansiyonel yüz maskesi uygulanan hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi görünümleri | 63 |
| Resim 3.3 b- (I.Grup) Konvansiyonel yüz maskesi uygulanan hastanın tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi görünümleri | 63 |
| Resim 3.4 a- (II.Grup) Alt-RAMEC protokolü uygulandıktan sonra yüz maskesi uygulanan hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi görünümleri | 64 |
| Resim 3.4 b- (II.Grup) Alt-RAMEC protokolü uygulandıktan sonra yüz maskesi uygulanan hastanın tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi görünümleri | 64 |

TABLULAR DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Tablo 3.1- Yaş ve cinsiyet dağılım tablosu | 57 |
| Tablo 3.2- Bireylerin iskeletsel olgunluk dönemi ve cinsiyetlere göre dağılımı | 59 |
| Tablo 4.1- Ölçüm güvenilirliğinin değerlendirildiği ‘ICC’ analizi sonuçları | 77 |
| Tablo 4.2- Grupların kronolojik yaş açısından karşılaştırılması | 79 |
| Tablo 4.3- Grupların cinsiyete göre dağılımları | 79 |
| Tablo 4.4- Grupların CVM dönemine göre dağılımları | 79 |
| Tablo 4.5- Grupların tedavi süreleri ve günlük yüz maskesi kullanım sürelerinin karşılaştırılması | 80 |
| Tablo 4.6- I. grup ve II. grupta başlangıç değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri ile bu ortalamaların independent t testi ve Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması | 81 |
| Tablo 4.7- I. grupta TÖ ve TS değerlerinin ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri ile bu ortalamaların Paired t testi ve Wilcoxon testi ile karşılaştırılması | 84 |
| Tablo 4.8- II. grupta TÖ ve TS değerlerinin ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri ile bu ortalamaların Paired t testi ve Wilcoxon testi ile karşılaştırılması | 89 |
| Tablo 4.9- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca meydana gelen değişikliklerin ortalama ve standart sapmaları ile bu ortalamaların independent t testi ve Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması | 94 |

GRAFİKLER DİZİNİ

| | |
|---|-----|
| Grafik 1 a- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca SNA açısında meydana gelen fark grafiği..... | 96 |
| Grafik 1 b- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca Co-A (mm) ölçümünde meydana gelen fark grafiği..... | 96 |
| Grafik 1 c- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca A-PTV (mm) ölçümünde meydana gelen fark grafiği | 97 |
| Grafik 2 a- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca ANB açısında meydana gelen fark grafiği..... | 97 |
| Grafik 2 b- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca N-A-Pg açısında meydana gelen fark grafiği..... | 98 |
| Grafik 2 c- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca Wits ölçümünde meydana gelen fark grafiği..... | 98 |
| Grafik 3 a- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca U1-SN açısında meydana gelen fark grafiği..... | 99 |
| Grafik 3 b- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca U1-L1 ölçümünde meydana gelen fark grafiği..... | 99 |
| Grafik 3 c- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca U1-PTV ölçümünde meydana gelen fark grafiği..... | 100 |
| Grafik 3 d- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca U6-PTV ölçümünde meydana gelen fark grafiği..... | 100 |
| Grafik 3 e- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca U6-FHD ölçümünde meydana gelen fark grafiği..... | 101 |
| Grafik 3 f- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca Overjet ölçümünde meydana gelen fark grafiği..... | 101 |
| Grafik 4 a- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca Ss-PTV ölçümünde meydana gelen fark grafiği..... | 102 |
| Grafik 4 b- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca ÜD-PTV ölçümünde meydana gelen fark grafiği..... | 102 |

Grafik 4 c- I. grup ve II. grupta tedavi boyunca ÜD-S doğrusu ölçümünde meydana gelen fark grafiği..... 103



SEMBOLLER, KISALTMALAR

DDY: Dudak Damak Yarıkları

TTDDY: Tek Taraflı Dudak Damak Yarıkları

RME: Hızlı Maksiller Genişletme

YM: Yüz Maskesi

Alt-RAMEC: Alternatif Hızlı Maksiller Genişletme ve Daraltma

CVM: Servikal Vertebra Maturasyonu

CVS: Servikal Vertebra Safhası

TÖ: Tedavi Öncesi

TS: Tedavi Sonrası

gr: Gram

ort: x: Ortalama

mm: Milimetre

(°) : Derece

(%) : Yüzde İşareti ve Oran

P: p değeri

SS: Standart sapma

N: n: Sayı

β -Ti : Beta Titanyum

1. GİRİŞ

Dudak ve/veya damak yarıkları (DDY), kraniofasial anomaliler içerisinde farklı şiddet ve yaygınlıkta deformiteye sebep olan ve oldukça sık karşılaşılan konjenital bir anomalidir. Etiyolojik faktörleri tam olarak bilinmeyen anomalinin tedavisi; uzun, kapsamlı ve takım çalışması gerektiren zorlu bir süreçtir. Tedavi sürecinde ortodontist, plastik ve rekonstrüktif cerrah, dil ve konuşma terapisti başta olmak üzere odyolog, pediatrist, oral ve maksillofasial cerrah, pedodontist, prostodontist, çocuk psikiyatristi ve sosyal çalışma uzmanı işbirliği ile çalışmaktadır. Bu interdisipliner yaklaşım içerisinde ortodontik tedavinin önemli bir yeri bulunmaktadır. Neonatal dönemden başlayarak, farklı yaş ve gelişim periyotlarında DDY'li hastalara ortodontik tedavi uygulanmaktadır (1-9).

DDY'li bireylerin kraniofasial büyüme ve gelişimleri, embriyolojik sebeplerle oluşan doku yetersizliği ve dudak ve/veya damak operasyonlarından sonra oluşan skar dokusundan etkilenmektedir. Bu faktörler gelişen yapıları gerek direkt, gerekse anormal kas aktiviteleri ile indirekt olarak etkileyebilmektedir. Opere edilmiş DDY'li bireylerde sagittal, vertikal ve transversal yönde oluşan üç boyutlu maksiller yetersizliğin sebepleri ile ilgili çeşitli çalışmalar literatürde bulunmaktadır. Bebeklikte geçirilen dudak ve/veya damak operasyonları sonrası oluşan skar dokusunun, DDY'li bireylerdeki maksiller gelişimin bozulmasında kritik rol oynadığı düşünülmektedir (8,10-15). Maksiller büyümeyle etkileyen diğer faktörler ise yarığın tipi ve boyutu, cerrahın tecrübesi, geçirilen operasyon sayısı, operasyon zamanlaması, uygulanan cerrahi teknik, cerrahi öncesi maksiller ortopedinin uygulanıp uygulanmaması olarak belirtilmiştir. Bu faktörlere bağlı olarak genellikle DDY'li bireylerde orta yüz gelişim geriliği bulunmaktadır (9,15-20).

Tek taraflı dudak damak yarıklı (TTDDY) hastalarda; maksillanın sagittal yöndeki gelişim geriliği ve maksiller retrüzyona bağlı olarak Angle Sınıf III maloklüzyon ile birlikte maksillada horizontal yönde daralma, üst kesici dişlerin retroklinasyonu ve anterior çapraz kapanış görülür (1,3,8,10-16,18). Bu bireylerin tedavisinde maksillaya ağız içi apareylerle Hızlı Maksiller Genişletme (RME) ve Yüz Maskesi (YM) ile maksiller protraksiyon uygulanır. Böylece, okluzal ilişkilerin düzeltilmesi, fasiyal profilin iyileştirilmesi sağlanmaktadır (21-34).

Maksiller genişletme için çok çeşitli maksiller genişletme apareyleri bulunmaktadır (22-28). Maksiller protraksiyon için en sık başvurulan aparey ise Delaire' in ortopedik YM' sidir (29-31). Maksiller protraksiyonun dentofasiyal yapılara etkilerini inceleyen birçok çalışmada, YM tedavisi ile maksillada anteriora hareket ve anterior rotasyon, mandibulada posterior rotasyon, maksiller keser dişlerde proklinasyon, mandibular keser dişlerde retroklinasyon ve alt yüz yüksekliğinde artış bulunduğu bildirilmiştir (35-46).

YM ile maksillanın öne doğru büyüme miktarının artırılması hedeflenmektedir. Maksilla çevre kemiklerle pterigopalatin, zigomatikomaksiller, frontomaksiller ve palatomaksiller suturlar aracılığıyla ilişki içindedir (12,17,21,25,30,33-35,47). Bir kısım araştırmacılar, YM uygulaması öncesinde RME uygulanmasının bu suturları uyararak maksillanın öne hareketini kolaylaştırdığını ve daha başarılı sonuçlar elde edildiğini savunurken, bir kısım araştırmacılar ise arada fark olmadığını belirtmişlerdir (47-49).

YM' nin RME ile kombine kullanımı, RME vidasının günde iki defa çeyrek tur (0,50mm) aktivasyonunu takiben YM uygulaması şeklinde yapılmaktadır (50-55). Liou EJ (56), Alternatif Hızlı Maksiller Genişletme ve Daraltma (Alt-RAMEC) protokolü olarak adlandırdığı uygulamasında; protraksiyon kuvvetlerinin uygulanmasından önce, maksillanın çevre kemiklerle yaptığı bağlantıları gevşetmek ve maksillanın öne hareketini arttırmak amacıyla farklı bir genişletme protokolünü önermektedir. Buna göre klasik maksiller ekspansiyon vidasından farklı dizayn edilmiş çift menteşeli genişletme vidası günde 1 mm olacak şekilde bir hafta boyunca açılmaktadır. Bu açma haftasını takiben, günde 1 mm olacak şekilde bir hafta boyunca vida tersine çevirilip kapatılmaktadır. Birbirini takip eden bir haftalık açma ve bir haftalık kapama periyotları, 7-9 hafta boyunca uygulanmaktadır. Araştırmacı, bu özel vida ile yapılan açma-kapama protokolünün, maksillaya protraksiyon kuvveti uygulamaksızın, A noktasının 2-4,5 mm öne gelmesini sağladığını rapor etmiştir ve geliştirdiği uygulamanın sadece YM kullanımına kıyasla daha başarılı sonuçlar gösterdiği bulmuştur. Ancak maksillayı çevreleyen suturların serbestleştirilmesi için gerekli genişletme miktarı hala tartışma konusudur. Genişletme ihtiyacı olmayan vakalarda da genişletme yapılarak YM uygulanması sıklıkla uygulanan bir yöntemdir (47,57-59).

Bu prospektif kontrollü klinik çalışmanın amacı; maksiller retrognatiye sahip TTDDY'li, iskeletsel ve dişsel Sınıf III düzensizliği olan bireylere, dişlerden ankraj alan aparey ile birlikte uygulanan ve son yıllarda güncel olan Liou (56), tarafından geliştirilen Alt-RAMEC protokolü sonrası uygulanan YM'nin; iskeletsel yapılar, dentoalveoler yapılar ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerini, dişlerden ankraj alan aparey ile birlikte uygulanan YM ile karşılaştırmalı olarak incelemektir. DDY'li bireylerde, tedavi sonunda Alt-RAMEC protokolü ile maksiller protraksiyon uygulanan grupta, konvansiyonel yöntemle YM uygulanan gruba göre daha kısa zamanda daha fazla ilerletme olması beklenmektedir. Bu çalışmada, Alt-RAMEC protokolü ile uygulanan maksiller protraksiyonun, maksillada daha fazla ilerletme sağlaması durumunda, bu bireylerde yaş grubu da göz önüne alındığında protraksiyon için daha invaziv olan cerrahi yöntemlerin kullanımına gerek kalmayacaktır. Özellikle DDY'li bireylerde daha fazla maksiller ilerletme elde etmek için iskeletsel ankraj ile maksiller protraksiyon yerine, invaziv bir yöntem olmayan Alt-RAMEC protokolü ile protraksiyon uygulamasının tercih edilmesi gerekliliği, konu ile ilgili yapılan çalışmaların yetersiz olması nedeniyle değerlendirilmesi gereken önemli bir konudur. Bireyin iskeletsel anomalisinin erken dönemde düzeltilmesi, psikososyal yönde olumlu değişiklikleri sağlamanın dışında, genetik alt yapının bulunmadığı durumlarda erişkin dönemde uygulanan ortognatik cerrahi tedavi ihtiyacını da ortadan kaldıracaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Dudak ve Damak Yarıklarının Tanımı

DDY, kraniofasiyal anomaliler içerisinde oldukça sık karşılaşılan konjenital bir anomalidir, farklı biçimlerde ve şiddetlerde deformiteler gösterir. DDY’li bireylerin takip ve tedavisi multidisipliner bir ekip tarafından yapılır. Bu ekipte plastik cerrah, ortodontist, ve konuşma terapisti temel olmak üzere genetik uzmanı, yeni doğan uzmanı, pediatriist, kulak burun boğaz uzmanı, psikiyatrist, anesteziist ve diş hekimi gibi çeşitli branşlardan kişiler yer alır. DDY tedavisi; uzun, kapsamlı ve takım çalışması gerektiren zorlu bir süreçtir. Neonatal dönemden başlayarak, farklı yaş ve gelişim periyotlarında DDY’li bireylere ortodontik tedavi uygulanmaktadır. Bu interdisipliner yaklaşım içerisinde ortodontik tedavinin önemli bir yeri bulunmaktadır (2,4,6,8,10-12,60-63).

2.2 Dudak ve Damak Yarıklarında Embriyolojik Gelişimi

DDY; embriyonun gelişimini intrauterin hayatın 12. haftasından önce etkileyen ve çeşitli faktörler ile oluşan konjenital bir malformasyondur. Damak, primer ve sekonder damak adı verilen iki primordial yapıdan oluşmaktadır. Primer damak; dudağı ve sert damağın sadece küçük bir kısmını (premaksilla) meydana getirmekte ve foramen insisivumun anteriorundaki bölgeyi ifade etmektedir. Sekonder damak ise; foramen insisivumun posteriorundaki sert ve yumuşak damak bölgelerine verilen isimdir (2,62,63).

Yüz gelişimi, intrauterin hayatın 4. haftasında “stomadeum” yani ilkel ağız boşluğunun etrafında, brankiyal arkların devamı olan kabarıklıklar şeklinde oluşmaya başlar ve bu oluşum 12. haftaya kadar devam eder. Bunlar; 2 adet maksiller, 2 adet mandibular ve 1 adet frontonazal olmak üzere toplamda 5 adettir. Dördüncü haftanın başlarında sefalik uçta embriyo, orofaringeal membran ve gelişen kalbe doğru fleksiyon gösterir. Böylece sefalik uç ile 1. brankiyal ark arasında derinliği orofaringeal membran ile sınırlı olan ilkel ağız boşluğu (stomadeum) oluşur. Stomadeum oluşumunun hemen ardından sefalik uca bakıldığında yüzün ilk taslağını oluşturan birtakım doku çıkıntıları (burjon) görünmeye başlar. Stomadeumun üst kısmındaki çıkıntı frontonazal çıkıntıdır. Frontonazal çıkıntı, nazal plakodların oluşumu ile bir medial, iki lateral nazal çıkıntı olmak üzere üç bölgeye

ayrılır. Frontonazal çıkıntının altında 1. brankiyal ark (mandibular çıkıntı) ve mandibular çıkıntının posterolateralinden hücre mitozu ile oluşan sağ ve sol maksiller çıkıntılar bulunmaktadır. Yüz burjonları dış kısmı ektoderm, iç kısmı mezodermden oluşan doku kütleleridir. Burjonlar, hacimlerinin artması ile birbirlerine yanaşırlar. Karşılıklı gelen burjonlar, ektoderm tabakasında meydana gelen delinmeler sonucu mezoderm düzeyinde kaynaşırlar ve bu doku kaynaşması mezodermizasyon olarak tanımlanır. Beşinci ve 7. haftalar arasında medial ve lateral nazal çıkıntılar ve maksiller çıkıntılar birleşerek üst dudağı, sağ ve sol maksiller çıkıntılar ise medial nazal çıkıntı ile birleşerek primer damağı oluştururlar. Primer damak oluşumu ile burun boşluğu anteriorda ağız boşluğundan ayrılmış olur. Bunu takiben, 7-12 haftalarda; sağ ve sol maksiller çıkıntılarının iç kısmında hücre çoğalması ile palatal çıkıntılar oluşur. Palatal çıkıntılar öncelikle vertikal, sonrasında dilin aşağı doğru yerleşimi ile horizontal büyüme göstererek 10. haftada birbirleri ve nazal septum ile kaynaşarak sekonder damağı oluştururlar. Böylece burun boşluğu ile ağız boşluğu posteriorda da ayrılmış olur. Sert damak oluşumunu takiben 10-11. haftalarda yumuşak damak, 12. haftada ise son olarak uvula oluşmaktadır (1,4,9,60,62,63).

Dudak ve damak gelişimi; hücre migrasyonu, büyümesi, farklılaşması ve apoptozu için önemli koordinasyon gerektiren bir seri karmaşık aşamalardan meydana gelmektedir. Embriyolojik gelişimde 6. haftada, medial nazal proseslerin lateral nazal çıkıntı ve maksiller çıkıntılar birleşimi üst dudak ve primer damak oluşumunu sağlamaktadır. Bu evrede, füzyondaki herhangi bir duraksama yarık oluşumuna sebep olmaktadır (9,62,63).

Yüz gelişiminde rol oynayan tüm bu hücrenel aktiviteler belirli bir genetik kodlama ile gerçekleşmekte olup dış etkenlerden kolaylıkla etkilenebilmektedir. Herhangi bir nedenle yüz burjonlarının kaynaşmasının (mezodermizasyon) tam ya da hiç olmaması sonucunda yüz yarıkları oluşmaktadır. Medial nazal çıkıntının, lateral nazal çıkıntılar ve sağ-sol maksiller çıkıntılar ile kaynaşamaması sonucu dudak yarıkları, maksiller çıkıntılarının, medial nazal çıkıntı ile tek veya çift taraflı kaynaşamaması sonucunda tek ya da çift taraflı primer damak yarığı oluşmaktadır. Maksiller çıkıntılar birbirleri ile anteriordan posteriora doğru fermuar şeklinde birleşme göstererek sert damak, yumuşak damak ve uvulayı oluştururlar. Bu bölgelerin herhangi birinde mezodermizasyonun olmaması sonucunda ilgili bölgeleri

kapsayan yarıklar oluşabilmektedir (1,9,61-63).

Primer damak yarığı, vermilion sınırındaki küçük bir dudak yarığından, tek veya çift taraflı komple dudak ve alveol yarıklarını gibi değişik şekillerde görülebilmektedir. Sekonder damak oluşumu ise primer damak oluşumunu takiben, maksiller proseslerden mediale uzanan palatal rafların füzyonuyla sağlanmaktadır. Devamında sekonder damak, primer damak ve nazal septum ile de birleşmekte ve böylelikle oronazal boşluğu oral kavite ve nazal kavite olarak ayırmaktadır. Sekonder damağın kapanması sırasında meydana gelebilecek herhangi bir duraksama, uvulanın, yumuşak ve sert damağın farklı şekillerde yarıklarına neden olabilir (2,9,60,62,63).

2.3 Dudak Damak Yarıklarının Epidemiyolojisi

DDY' li doğan bebek sıklığı ve dağılımı geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Dünyada ortalama 800-1000 doğumdan birinde dudak ve/veya damak yarıkları karşımıza çıkmaktadır (63,64). Dünyanın çeşitli bölgelerindeki farklı epidemiyolojik araştırmalarla dudak ve/veya damak yarığı insidansı incelenmiştir. Asya popülasyonları için yüksek, beyaz ırk için orta, siyah Afrika popülasyonları içinse düşük insidans oranları belirtilmiştir. Dudak ve/veya damak yarıklarının insidans oranları bin doğumda; Asyalılarda 0,79 - 3,74, beyaz ırkta 0,91 - 2,69 ve siyah ırkta 0,18 - 1,67 aralığında değişmektedir. Genetik çeşitlilikler etnik köken ve yaşanan coğrafya oranlardaki farklılıkların sebebi olabilir (65).

Avrupa'da yapılan çalışmalarda; sendromların eşlik etmediği, TTDDY %30-35'lik oranla en sık görülen yarık tipi iken, çift taraflı DDY ise %10' luk oranla daha nadir görülmektedir. DDY'lerin yaklaşık %80'inin tek taraflı, %20'sinin çift taraflı olduğu rapor edilmiştir. İzole DDY'nin ise her biri için %20 ile %25 arasında görülme sıklığı vardır (65).

Ülkemizde; DDY görülme insidansı; 0,95/1000 iken, izole yarık damak görülme insidansı ise 0,77/1000 olarak bildirilmiştir (9,66). 1229 DDY'li bireyi dahil ettikleri çalışmalarında Tunçbilek ve arkadaşları (66), vakaların yarık tiplerine göre dağılımının izole dudak için %19,4, izole damak için %35,6, DDY için ise %45 olduğunu bildirmişlerdir.

Tek taraflı yarıklarda, yarık varlığı sol tarafta sağ tarafa oranla 2 kat fazla bulunmuştur ve bu bireylerde yarık hattı genelde lateral ve kanin dişlerin arasında oluşmaktadır (60,63).

Cinsiyet açısından karşılaştırıldığında dudak yarığı ve DDY'nin erkeklerde kızlara oranla daha fazla, izole damak yarığının ise kızlarda daha fazla görüldüğü bildirilmiştir (65).

2.4 Dudak Damak Yarıklarının Etiyolojisi

DDY multifaktöriyel etyolojiye sahip, olup hem çevresel hem de genetik faktörlerden etkilenen bir anomali çeşididir. Genetik faktörler değerlendirilirken, DDY'ye eşlik eden herhangi bir sendromun olup olmadığı incelenmektedir. Yüzün embriyolojik gelişimi; hücre farklılaşması, hücre çoğalması, hücre göçü, hücreler arası etkileşim, hücre ölümü ve dokuların birleşmesini içeren kompleks biyolojik olaylar zinciridir. Tüm bu olayların gerçekleşmesinde etkin olan transkripsiyon faktörleri, sinyal molekülleri ve proteinler belirli bir genetik kodlama ile üretilmektedir. Genlerde görülen mutasyonlar sonucunda etkin moleküllerin üretiminde problem oluşup biyolojik zincir kırıldığında, yüz yarıkları oluşabilmektedir (19,67-69).

DDY'lerin sendromik ve non-sendromik olmak üzere iki tipi vardır. DDY'leri, sendrom varlığı bakımından incelendiğinde; sendromsuz DDY görülme sıklığı yaklaşık olarak %70 iken, sendromik DDY ise yaklaşık %30'luk oranı oluşturur. Herhangi bir sendromla ilişkili olan tiplerinde spesifik kromozom anomalileri ve ek deformateler gözlenir. DDY ile birlikte görülen sendromlar arasında Pierre Robin Sendromu, Goldenhar Sendromu, Van der Woude Sendromu, Klippel- Feil Sendromu, Down Sendromu, Trizomi 13, Trizomi 18, Treacher-Collins Sendromu en sık rastlanan sendromlardandır (2,4,19,61,66,68,69).

Cohen (61), dudak ve/veya damak yarıklarının 150'den fazla farklı sendromik durumla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Sendromik DDY vakaları toplam vakaların yaklaşık olarak %20-40'ını oluşturmaktadır. Sendromik olmayan DDY'lerin oranı daha fazladır.

Ebeveynlerden birisinde DDY varlığı söz konusuysa, doğacak bebekte DDY

görülme olasılığı %5 olarak bildirilmiştir. Ebeveynlerde DDY olmayıp, bir çocuklarında varsa doğacak öteki bebeklerde DDY görülme olasılığı yine %5 olarak bildirilmiştir. DDY'li bireylerin kardeşlerinde yarık bulunma riski, sağlıklı popülasyona oranla daha yüksektir. Çift yumurta ikizlerinde; bir çocukta DDY mevcutsa ikizinde de görülme oranı %3-6 aralığında gözlenmekteyken, tek yumurta ikizlerinde bu oran çok daha yüksek olup %25-45 bandında seyretmektedir. Tek yumurta ikizlerinde DDY görülmesinde %100 uyumun olmaması, DDY etiolojisinde genetiğin yalnız başına belirleyici olmadığı, çevresel faktörlerin de önemli bir rolü olduğunu gösterir (66,67).

DDY'nin bir aile içerisinde birden fazla bireyde görülmesi, DDY'li çocuğu olan bireylerin ikinci çocuğunda da DDY görülme riskinin artması ve monozigot ikizlerde iki bebekte de DDY görülme oranının, dizigot ikizlere oranla daha yüksek olması, DDY gelişiminde genetik etkinin önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir; ancak bu malformasyonun etyolojisini her zaman yalnızca genetik ile açıklamak mümkün olamamakta, hem genetik hem de çevresel faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir (65,67).

İkiz çalışmaları, alel analizleri, kalıtım modeli çalışmaları, bağlantı ve ilişkilendirme analizleri, hayvan modelleri ile genetik faktörlerin DDY oluşumu üzerine etkilerini inceleyen çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Çift yumurta ikizlerine kıyasla (%4,7), tek yumurta ikizlerindeki artmış uyum oranının (%36), dudak ve/veya damak yarıklarındaki yüksek genetik predispozisyonu gösterdiği belirtilmektedir. 1., 2., 3., 4., 6., 11. ve 13. kromozomlarda, sendromik olmayan orofasiyal yarıklarla bağlantılı olduğu gösterilen gen bölgeleri bulunmuştur; fakat yarıklardan sorumlu tüm genler henüz tanımlanamamıştır (65,68,70,71).

Gebeliğin ilk 3 ayı organogenez safhasıdır. Bu dönemde etkin olan bazı çevresel faktörler yeni doğanda DDY gelişimine neden olabilmektedir. Hamileliğin özellikle birinci trimesterinde kullanılan bazı ilaçlar (diazepam, fenitoin, fenobarbital, kortikosteroid antikonvülzanlar, difenilhidantoin benzodiazepinler, steroidler, aşırı doz A vitamini, antihipertansif ilaçlar), malnutrisyon, annede var olan diabetes hastalığı, geçirilen enfeksiyonlar (toksoplazma, rubella), alkol ve/veya sigara kullanımı, yetersiz beslenme (A, B vitamini, folik asit eksikliği), radyasyona maruz kalma ve aşırı stres başlıca etkenler arasında bildirilmiştir (64,65,67,72).

Hamilelik döneminde anneye yapılacak folik asit takviyesinin, doğacak bebekte DDY görülme riskini azaltılmasında önemli bir yeri vardır. Folik asit üzerine yapılan bir araştırmada, anti konvülsan grubu ilaç kullanan 33 anneye folik asit desteği verilmiş ve doğan bebeklerin hiçbirinde DDY ve/veya başka bir gelişimsel anomali ortaya çıkmadığı belirtilmiştir Hayvanlar üzerinde yapılan başka bir araştırmada, folik asit eksik beslenme prosedürü uygulanan hayvanlarda DDY görülme sıklığında artış kaydedilmiştir. Folik asit DDY ilişkisi üzerine yapılmış çalışmalardan yola çıkarak, nöral tüp defektleri ile DDY oluşumunu engellemek için anne adaylarına, hamilelik öncesinden başlamak üzere hamileliğin 12. haftasına dek günde 0,4 mg folik asit kullanmaları tavsiye edilmektedir (64,65,67,72).

Günümüzde hamilelikten en az dört hafta önce 500 mg/ gün ilave folik asit alınması, DDY riskini %47 oranında azaltabildiği belirtilmiştir (72).

2.5 Dudak Damak Yarıklarının Sınıflandırılması

DDY’li hastalarda, sınıflandırmanın yapılması hem mevcut durumun tanımlanması ve şiddetinin ortaya koyulması; hem de tedavi ekibinin birbiriyle kolay iletişiminin sağlanması açısından önemlidir. DDY’li hastaları tanımlamak amacıyla yapılan bu sınıflamanın kolay anlaşılır olması ve deformitenin özelliklerini tam anlamıyla yansıtmaması, disiplinler arası iletişimin sağlanması ve mevcut anomalinin net olarak anlaşılabilmesi için tarihte birçok farklı şekilde sınıflandırılmıştır (9,73). DDY sınıflaması; yarığın etkilediği yapılar, malformasyon şiddeti, premaksilla protrüzyonu, alveoler arkların kollapsı, nazal yapıların deviasyonu ve deformite şiddeti ile velofaringeal fonksiyon hakkında bilgi verici olduğu kadar basit ve anlaşılır da olmalıdır (73).

1922 yılında Davies ve Richie’nin oluşturduğu yarık sınıflaması; prealveoler (sadece dudakta yarık), postalveoler (sadece damakta yarık) ve alveoler (hem dudakta hem damakta yarık) şeklinde üç alt başlıkta toplanmıştır. 1931 yılında Veau’nün oluşturduğu yarık sınıflaması ise; Sınıf I yarık; yalnızca yumuşak damağı ve uvulayı, Sınıf II yarık; yumuşak damak, uvula ve sert damağı içine alarak maksillayı orta hat üzerinden ikiye bölerek foramen insizivuma kadar uzanmakta (foramen insizivumun ön kısmına geçmez), Sınıf III yarık; tam ve unilateral olup; yumuşak damak, uvula, sert damak, alveoler çıkıntı ve dudağı, Sınıf IV yarık ise;

tam ve bilateral olup; yumuşak damak, uvula, sert damak, alveoler çıkıntı ve dudağı ilgilendiren yarık olarak dört alt başlıkta toplanmıştır (9,72-73).

1958 yılında Kernehan ve Stark (74), embriyonel oluşum teorisi üzerine kurulu yeni bir sınıflandırma geliştirmiştir. Bu sınıflandırmada; foramen insizivumdan yarık bölgelerinin ayrımının yapılmasında sınır olarak faydalanılır. Foramen insizivumun ön tarafında kalan anatomik yapılar (premaksilla, dudak, alveoler proçes) primer damak olarak adlandırılır. Foramen insizivumun arka tarafında kalan anatomik yapılar (sert damak, yumuşak damak) sekonder damak olarak adlandırılır. Primer damak yarıkları; primer damakta (damağın ön kısmı) bulunur ve dudak kısmında ki mezenşim hücrelerinin kaynaşamamasından dolayı meydana gelir. Sekonder damak yarıkları; sekonder damaktaki (damağın arka kısmı) mezenşim hücrelerinin, hem kendi aralarında hem de nazal septumda ki hücrelerle birleşmemesinden ötürü oluşur. Primer ve sekonder damak yarıkları; damağın hem primer hemde sekonder kısmında dudağıda kapsayacak şekilde, nazal septum hücreleri ile birleşmemesinden ötürü oluşur. Bu yarık tipi unilateral veya bilateral olmak üzere ayrılır. 1971 yılında aynı araştırmacılar, 1958'de tanımladıkları sınıflandırmadan yola çıkarak 'Bölümlü Y' olarak adlandırdıkları yeni bir sembolik sınıflandırma yapmışlardır. Bu sınıflandırmada, yarık defekti 'Y' nin yaklaşık olarak hangi bölgesinde ise, o bölgenin numarasıyla değerlendirilmektedir. Bu sınıflandırmada, Y'nin kolları primer damağı, kök kısmı ise sekonder damağı temsil etmekte olup, bu iki bölgenin birleşimindeki yuvarlak ise foramen insizivumdur. Primer damak sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Yarık olan segmentler noktalamalar ile belirtilmiştir. Submüköz yarık ya da Simonart bandı varlığı horizontal çizgiler, median yarık Y'nin kolları arasına çizilen vertikal düz çizgi ile belirtilmektedir. Kolay ve anlaşılır bir yöntem olmasından dolayı kabul görmüştür. Ancak fistül oluşumunun, palatal deformitelerin detaylandırmasının yeterli olmayışı, velofaringeal yetmezlikten bahsedilmemesi gibi eksiklikleri mevcuttur. Farklı dönemlerde çeşitli araştırmacılar tarafından bu sınıflandırmanın modifikasyonları sunulmuştur. 'Bölümlü Y' sınıflandırmasında; dudak yarığı derecesinin net olarak belirtilememesi, premaksilla protrüzyonunun ve alveoler ark kollapsının tanımlanamaması, fonksiyonun kodlanamaması ve velofaringeal yetmezliğin belirtilememesi nedenleri ile modifiye bölümlü Y şemasını oluşturmuştur.

1977 yılında Millard (75), bölümlü Y şemasını modifiye edip, burun kanatlarının tanımlanması amacıyla burnu da sınıflamaya Y'nin tepesine iki adet ters üçgen ekleyerek dahil etmiştir.

1991 yılında Friedman ve arkadaşları (76), yeni bir Y şeması oluşturmuşlardır, yeni oluşturdukları bu sınıflandırmada rakamlar ve harfler kullanmışlardır. Böylece standardize medikal verilerin oluşturulması, bilgisayara aktarımı ve transferi ile klinik ya da epidemiyolojik araştırmaların yapılmasının kolaylaşması amaçlanmaktadır.

Smith ve arkadaşları (77), bölümlü Y şemasından esinlenerek deformitenin daha basit şekilde tanımlandığı ve dijital kodlamanın yapıldığı yeni bir sınıflama oluşturmuştur. Bu sınıflamada premaksilla ve velofaringeal fonksiyonlar dikkate alınmamıştır. Bu şemada farklı olarak sekonder damak sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

Deformitenin şiddetinin belirlenmesi, preoperatif ortopedik tedavinin ya da cerrahi tedavinin tipinin belirlenmesinde önemli bir kriter oluşturmaktadır. Percy Rossel (78), distorsiyon derecesinin tanımlanmasını esas alan 'The Clock Diagram' isimli yeni bir sınıflama oluşturmuştur. Bu sınıflama metodu, kendi sınıflama protokolüne uygun olarak Percy Rossell, tarafından opere edilen 1043 hastanın cerrahi sonuçlarına dayanarak oluşturulmuş olup 4 temel yapıyı (burun, dudak, primer damak, sekonder damak) kapsamaktadır. Percy Rossel, yaptığı bu çalışmada kendi sınıflaması ile Kernahan diagramını karşılaştırmıştır. Aynı dokuları içeren ancak farklı yarık şiddetine sahip iki hastada yapılan sınıflamada, Kernahan diagramında her iki hastanın DDY durumunun aynı şekilde kodlandığını ancak Clock Diagramı'nda yarık şiddetinin de tanımlanabilmesi ile farklı kodlanabildiğini belirtmiştir.

2.6 Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklarında Klinik Bulgular ve Oklüzyonun Tanımı

DDY olan bireylerin kraniyofasiyal büyüme ve gelişimi incelendiğinde; özellikle maksillanın sagittal, vertikal ve transversal düzlemde yetersiz olduğu ve bunun sonucunda sıklıkla orta yüz gelişiminde gerilik görüldüğü belirtilmiştir. Maksiller boyutlardaki yetersizlik, DDY'li hastalarda psödopognati inferior

görülmesine sebep olur. Ayrıca maksilladaki gelişimsel problemler sebebiyle açık kapanış, posterior bölgede çapraz kapanış, dış bükey profil ve orta yüz yetersizliği mevcuttur. Dudaklar, alveolar kretler ve nazal bölgedeki defektler sebebiyle yüzde asimetri vardır. Orta kulak iltihabı görülme riski yüksek olup, işitme kayıpları da gözlenebilmektedir. Ağız içi basıncın yeterli olmamasından kaynaklı bazı seslerin çıkarılmasında zorluklar yaşanılır. TTDDY hastalarda, maksillanın transversal yöndeki yetersizliği ise, özellikle küçük segmentin kollapsı ve buna bağlı posterior çapraz kapanış olarak kendisini göstermektedir. DDY'li bireylerde maksiller darlık değerlendirilmesi, hem opere edilmiş hem de opere edilmemiş olgularla ilgili yapılan çalışmalarda incelenmiştir (1,3,5,8,10-14,17-18).

Atanasiou ve arkadaşları (13), 1988 yılında yaptıkları araştırmada, farklı yaşlarda, TTDDY'ye sahip 72 çocuğu dental ark parametreleri açısından süt dentisyon, karma dentisyon ve daimi dentisyon döneminde aldıkları dental modeller üzerinden değerlendirmişler ve 12 yaşındaki çocuklarda maksiller intermolar genişlik dışında tüm maksiller interdental genişlik ve uzunlukların normal boyutlara göre kısa olduğunu rapor etmişlerdir.

Semb (1), 1991 yılında yaptığı çalışmasında, Oslo DDY Büyüme Arşivi'ne kayıtlı TTDDY'ye sahip 257 hastanın lateral sefalometrik röntgenlerini değerlendirmiş ve hastaların kısa ve retrüziv maksillaya sahip olduklarını vurgulamıştır.

Garrahy ve arkadaşları (10), 2005 yılında yaptıkları çalışmalarında, TTDDY'ye sahip 16 çocuğu dental ark boyutları açısından, DDY bulunmayan kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. TTDDY'ye sahip çocukların %75,6'sında posterior çapraz kapanış bulunduğunu göstermişlerdir. Ortalama maksiller ark boyutlarının, iki grup arasında anlamlı olarak farklı olduğu sonucuna varmışlardır.

Baek ve arkadaşları (79), 2002 yılında yaptıkları çalışmalarında DDY'li 250 hastayı maloklüzyon dağılımı açısından değerlendirmişler ve toplam 36 TTDDY'li hastanın 21'inin Sınıf III maloklüzyona sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada değerlendirilen tüm yaş gruplarında Sınıf III maloklüzyonun baskın olduğu saptanmış olup, DDY'nin Sınıf III maloklüzyon prevalansını anlamlı olarak arttırdığını ve anterior çapraz kapanışın hastaların en yaygın şikayeti olduğunu rapor

etmişlerdir.

DDY'li hastalarda en yaygın görülen dental anomaliler diş eksiklikleri, ektopik dişler, süpernümerer dişler, mikrodonti, sürme zamanında gecikme, dişlerde transpozisyon, kron ve kök malformasyonlarıdır. Ek olarak, kama şeklindeki lateral kesiciler, süpernümerer dişler, diğer dişlerde konjenital eksiklikler, maksiller kanin ve birinci premolar diş transpozisyonu ve ektopik erüpsiyonlardan da söz edilmektedir. Literatürde en sık bahsedilen dental anomali yarık hattındaki maksiller lateral kesicinin konjenital eksikliğidir. Maksiller lateral diştten sonra eksikliği en çok izlenen dişler maksiller ikinci küçük azılardır. DDDY'li hastalarda defektli bölgeler haricinde diş eksiklikleri görülme insidansı da normal popülasyona oranla daha yüksektir (8,11,13-15,18).

Tortora ve arkadaşları (14), 2008 yılında yaptıkları çalışmalarında, TDDDY'li 87 hastanın panoramik röntgenlerin değerlendirmesi sonucunda, hastaların %48,8'inin yarık tarafında, %6,1'inin yarık olmayan tarafta konjenital eksik maksiller lateral kesici dişe, %7,3'ünün süpernümerer maksiller lateral kesici dişe, %42,7'sinin yarık tarafında rotasyonlu maksiller santral kesici dişe ve %15,8'inin yarık tarafında malformasyonu olan maksiller santral kesici dişe sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Wu ve arkadaşları (15), 2011 yılında yaptıkları çalışmalarında, TDDDY'li 83 hastanın %56,7'sinde konjenital maksiller lateral kesici diş eksikliği, %48,2'sinde kama şeklindeki maksiller lateral kesici diş, %4,8'inde süpernümerer diş, %19,2'sinde maksiller ikinci premolar diş eksikliği, %2,4'ünde mandibuler ikinci premolar diş eksikliği ve %3,6'sında maksiller kanin ve 1. premolar diş transpozisyonu olduğunu bulmuşlardır.

DDY'li hastaların dişlerinde görülen form bozuklukları ile diş erüpsiyon süresindeki gecikmeler, ortodontik tedavi sürecinin normalden uzun geçmesine neden olan problemler arasında yer alır. Bu hasta grubunda, defektli bölgede maksiller lateral kesici diş mevcutsa hemen hemen her zaman malforme formdadır ya da süpernümerer diş meydana gelmiştir. Defekte yakın pozisyonda bulunan santral dişler, çoğunlukla kron ve/veya kökte malformasyona sahiptir. Bu dişlerde oldukça fazla görülen mine defektleri, dişlerin çürümeye yatkınlığını arttırmaktadır ve diş

çürüklerine bağlı olarak diş kaybı görülebilmektedir. Santral dişlerin kaybı sonucu, kemik desteğinin yetersiz olmasına bağlı olarak kemik rezorpsiyonu görülebilir (8,10,13-16).

TTDDY'li hastalarda görülen önemli problemlerden bir tanesi de diş konumlarında gözlenen anomalilerdir. Maksiller kanin ve premolar dişlerde sıklıkla transpozisyonlar görülür. Yarık hattının komşuluğundaki dişlerde yoğun çapraşıklıklara ve gömük dişlere de yaygın olarak rastlanır. Bazı durumlarda, dudak operasyonu sonrası gözlenen, aşırı dudak basıncına bağlı olarak santral kesici dişler palatine doğru eğilebilir. Bu eğilme, ön dişlerde çapraz kapanışa neden olur. Bu hastalarda görülen çapraşıklıklar, süpernümerer dişler, malforme dişler, mine defektleri ve ağız hijyeninin kötü olması; diş çürüklerine, dişeti iltihabına ve hipertrofisine, periodontal problemlere neden olmaktadır (1,13,15-18).

2.7 Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklarında Karışık Dişlenme Döneminde Tedavi Yaklaşımları

TTDDY'li bireylerde, maloklüzyonun temel karakteristiği olarak ortaya çıkan maksillanın üç boyutlu yetersizliği ve buna bağlı olarak oluşan maksiller darlık, çapraz kapanışlar ve maksiller retrüzyonun tedavisine ek olarak, dentoalveoler sorunların da karışık dişlenme döneminden itibaren tedavileri uygulanmalıdır. Bu sebeple ortopedik tedavilerin ana hedefi; maksiller darlığın giderilmesi ve maksiller protraksiyonun sağlanmasıdır. Ortodontik tedavilerin ana hedefi ise; dişsel anomalilerin ve maloklüzyonların düzeltilip ideal bir oklüzyonun sağlanmasıdır. Hafif ve orta şiddette Sınıf III maloklüzyona sahip TTDDY'li hastalarda, dentofasiyal ortopedik tedavi; maksillanın ağız içi apareylerle ekspansiyonu ve YM ile protraksiyonunu içermektedir. TTDDY'li bireylerin ortodontik tedavisinde izlenecek protokole; maksiller yetersizliğin şiddeti, hastanın yaşı ve kooperasyonuna göre karar verilmektedir (1,3,10,44-47,57,80-83).

2.7.1 Hızlı Üst Çene Genişletmesi Uygulaması

RME; ilk olarak Emerson C. Angell (83) tarafından 1860 yılında tanımlanmıştır. Maksillanın içindeki sutura palatina transversal ve sutura palatina media, maksillanın büyüme ve gelişiminde rol oynamaktadır. Sutura palatina transversal; doğumda 2. süt molarların hizasındadır ve maksillanın anterior yönde

gelişiminde etkilidir. Sutura palatina media ise; orta hat boyunca uzanır ve maksillanın transversal yönde gelişiminden sorumludur. Maksillanın sutural bağlantılarının RME işleminden etkilendiği, çeşitli araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (12,21,23,25,33,35).

RME'nin, asıl amacı diş veya palatinal mukozaya lateral yönde kuvvet uygulayarak midpalatal suturun açılması olsada, etkileri maksiller, alveoler ve midpalatal suturla sınırlı değildir. RME'nin amacı; maksillanın komşu olduğu; frontal, nazal, lakrimal, etmoid, palatin, vomer, zigoma, inferior nazal konka ve sphenoid kemikler ile olan sutural artikülasyonunu bozmak, maksiller suturları ve çevresindeki kemikleri rahatlatmak ve protraksiyonu kolaylaştırmaktır. RME işlemiyle elde edilen açılma, apeksi frontomaksiller suturda, tabanı keser dişler seviyesinde olacak tarzda üçgensel şekilde gerçekleşmektedir. Aksiyal kesitte ise apeksi posteriora, tabanı anteriora olacak şekilde yine üçgensel form gözlenir. Oklüzalden bakıldığında en fazla açılma suturanın ön kısmında oluşmakta ve bu açıklık arkaya doğru gittikçe azalmaktadır. RME işlemiyle birbirlerinden ayrılmaya zorlanan kemikler arasında bulunan suturların osteojenik fibrillerinde gerilme ve bu gerilmenin sonucunda hücresel aktivitede artış olmaktadır. Artmış aktivite sonucunda yeni kemik dokusu oluşmaktadır. Zamanla tekrar organize olan bu genç kemik dokusu arkadan öne doğru olgunlaşmaktadır ve mineral doku yoğunluğu bir süre sonra başlangıç değerlerine ulaşmaktadır (22,24,25,37,49,59,84,85).

Araştırmacılar, RME'nin, büyüme dönemindeki hastalarda kolay bir şekilde sonuç vererek, sefalometrik A noktasının yaklaşık 1,5 mm öne ve aşağı hareketini sağlarken, kanin-premolar bölgesinde molar bölgeye göre daha fazla miktarda genişlemeye sebep olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda, mandibulanın aşağı ve arka yönde rotasyonuna ve alt yüz yüksekliğinin artışına neden olmaktadır (48-53,84-87).

Haas (88), RME ile maksillanın daima aşağı yönde ve sıklıkla da öne doğru hareket ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı, maksillada öne ve aşağı doğru tipping hareketinin, mandibulada ise saat yönünde rotasyon olduğunu ve profil konveksitesini arttığını, dolayısıyla da bu durumun Sınıf III maloklüzyonun düzelmesine katkıda bulunduğunu belirtmiştir.

Da Silva ve arkadaşları (43), 1998 yılında yaptıkları araştırmalarında, 5-10 yaşları arasındaki 30 hastaya RME uygulamış, SNA açısında anlamlı değişiklik olmasa da Sınıf III ilişkinin; maksillanın aşağı hareketinden kaynaklanan mandibular rotasyon ile ilgili olarak SNB açısındaki azalmaya bağlı duzeldiğini belirtmişlerdir.

DDY’li bireylerin neredeyse tamamında, yarık tarafındaki küçük segmentte görülen kollapsa bağlı oluşan çapraz kapanış nedeni ile, çeşitli büyüme aşamalarında maksiller ekspansiyon tedavisine ihtiyaç vardır. Hareketli ve/veya sabit olarak hazırlanan vidalı apareylerle yapılan genişletmelerde oluşan kuvvet, maksillada her iki alveoler segmente eşit olarak iletilmektedir. Uygulanan kuvvet, TTDDY’li bireylerde, sadece çapraz kapanışın görüldüğü segmenti değil, aynı zamanda normal ilişkideki segmenti de etkilemektedir. RME’nin biyomekanik etkileri, DDY’li bireylerdeki maksiller yapı nedeniyle normal bireylerden farklıdır. Bu bireylerde midpalatal suturda füzyon olmaması, bu farkta önemli rol oynamaktadır (3,5,7,10,12,35,38,89).

RME apareylerinde aranılan özellikler; hasta tarafında tolere edilebilir olması, hijyenik olması, estetik olması, klinik olarak uygulanabilir olması, yeterince rijit olması, evre dokulara zarar vermemesi olarak sayılabilir. RME amacıyla kullanılan ilk aparey 1960 yılında Haas tarafından tasarlanan ‘‘Haas’’ genişletme apareyidir. Bu apareyde küçük ve büyük azı dişlerine bant uygulanır ve bantlar bukkal ve palatinalden elik tellerle ortadaki genişletme vidasına lehimlenir. Vida ve teller akrilikle kaplanarak diş ve doku destekli genişletme apareyi hazırlanmaktadır. Akrilik parçaların genişletme kuvvetini dişlere ve palatinal kemiğin yan duvarlarına yayması ile daha geniş sutural açılma olmaktadır (22).

Araştırcılar tarafından RME’yi gerçekleştirebilmek amacıyla, midpalatal sutura lateral yönde kuvvet uygulayan farklı apareyler tasarlanmıştır. Haas, Hyrax, Bonded RME, Fan-Tipi ekspansiyon apareyleri, Quad Helix, W apareyi, Porter ekspansiyon apareyi, Ni-Ti Palatal Expander, Coffin Spring, magnetli ekspansiyon apareyleri, Arnold apareyi, Coffin palatal arkı olarak taminlanan genişletme apareyleri diş, yumuşak doku ya da iskeletsel ankrajla işlev görmektedirler (21,22,24-26,28).

Biyomekanik açıdan ve hastanın konforu açısından tavsiye edilen, genişletme vidasının damağın en derin bölgesine yerleştirilmesidir. Apareyin maksimum alandan destek alması ve rijit olması iskeletsel etkiyi arttırırken, dental ve alveolar devrilme gibi istenmeyen yan etkileri azaltmaktadır (24,26,28).

Biederman (90), tarafından 1973 yılında geliştirilen Hyrax apareyi, üst birinci küçük ve büyük azı dişlerine bant uygulanarak hazırlanır. Haas apareyine benzemekle birlikte akrilik içermemesi ve doku desteği almaması yönüyle ondan ayrılır ve sadece diş destekli bir aparey olma özelliğini taşır. Haas apareyine göre daha hijyeniktir ve boyutu daha küçük olduğundan hastalar tarafından daha kolay tolere edilebilir.

Splint tipi genişletme apareyi Timms (91), tarafından 1981 yılında Haas apareyine alternatif olarak geliştirilmiştir. Orijinal aparey maksiller keser dişler haricinde diğer dişlerin oklüzal ve insizal kenarlarını örten krom kobalt alaşımından yapılan döküm plak ve bir vidadan oluşur. Bu aparey daha sonraki yıllarda akrilik plaktan hazırlanmaya başlanmıştır. Bu aparey, posterior çapraz kapanışı düzeltmenin yanı sıra, anterior çapraz kapanışta da spontan düzelme sağlamaktadır. Hyrax vidası ya da Fan-tipi vida ile hazırlanabilir. Dişlerin oklüzal yüzeyindeki akrilik kalınlığı, vertikal büyüme eğilimine sahip bireylerde kapanışı kontrol etmek amacıyla kullanılabilir.

DDY'li bireylerde maksiller genişletme amacıyla ilk olarak Ricketts, tarafından Coffin'in W apareyinde modifikasyonlar yapılarak geliştirilen, Quad-Helix apareyi, sıklıkla kullanılmaktadır. Quad-Helix apareyinin DDY'li bireylerdeki avantajı; yapılan farklı aktivasyonlarla, anterior bölgede posterior bölgeden daha fazla ekspansiyon sağlanabilmesi olarak belirtilmiştir (92,93).

Tinlund ve arkadaşları (94), 1993 yılında yaptıkları çalışmalarında ortalama yaşı 6 yıl 10 ay olan, 63'ü TTDDY'li, 112 DDY'li çocukta Quad-Helix ile ekspansiyonun maksiller ark üzerindeki etkilerini değerlendirmişler ve TTDDY'li bireylerin interkanin mesafesinde aylık ortalama 2,8 mm artış elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Liu ve Lin (95), 2007 yılında yayınlanan çalışmalarında, TTDDY'li 20 hastada Quad-Helix ile ekspansiyon sonrasında interkanin, interpremolar ve intermolar

genişliklerin anlamlı olarak arttığını, ekspansiyonun anterior bölgede posteriordan daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Retansiyon döneminde kanin ve premolar diş bölgesinde relaps görülsede, maksilladaki tedavi etkilerinin korunduğunu vurgulamışlardır.

Dalessandri ve arkadaşları (96), 2016 yılında yaptıkları araştırmalarında, 28 DDY'li bireyde Quad-Helix apareyi ve RME apareyini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda Quad-Helix ile ekspansiyon sonrasında anterior bölgede daha fazla genişletme olduğunu ve dental arktaki düzelmelerin daha simetrik olduğunu belirtmişlerdir.

2.7.2 Ortopedik Yüz Maskesi Uygulaması

Maksilla; mandibula ve vomer hariç, yüze ait bütün kemikler ile suturlar aracılığı ile birleşmektedir. Frontomaksiller, nazomaksiller, zigomatikomaksiller, zigomatikotemporal, pterigopalatin, intermaksiller, etmomaksiller, lakrimomaksiller suturlar sirkummaksiller suturları oluşturur. Maksillanın gelişim yetersizliği gösterdiği Sınıf III maloklüzyonlarda uygulanan ortopedik maksiller protraksiyon, en çok kullanılan tedavi yöntemlerinin başında gelir. YM ile maksiller protraksiyon, sirkummaksiller suturlarda ve maksiller tüber bölgesinde gerilime neden olmaktadır. Suturlarda oluşan bu gerilim, osteoblastik aktiviteyi arttırmaktadır. Maksiller protraksiyon uygulamasında frontomaksiller, nazomaksiller, zigomatikomaksiller, zigomatikotemporal, pterigopalatin, intermaksiller, etmoidomaksiller ve lakrimomaksiller suturları etkilenmektedir (6,30,35,36,50,54,59,86,90,97).

YM ile maksiller protraksiyonda düzelme hem sagittal hem de vertikal düzlemlerde meydana gelen iskeletsel ve dental değişiklikler; maksillanın öne doğru yer değiştirmesi ve saat yönünün tersine rotasyonu, mandibulanın saat yönünde rotasyonu ve alt yüz yüksekliğinin artması, dik yön ölçümlerinin artması, maksiller keserlerde protrüzyon, mandibular keserlerde retrüzyon ve fasiyal konveksitenin artması ve üst dudağın belirginleşmesidir (31,33,59,98-105).

DDY'li hastalarda, maksiller ilerletme ilk olarak 1866 yılında, Norman W. Kigsley'in 'jumping the bite' adını verdiği teknikle, ısırma plakları kullanılarak yapılmıştır. Sınıf III maloklüzyonun, YM uygulaması ile tedavisi ise ilk kez 1875 yılında Potpeschnigg (106), tarafından gerçekleştirilmiştir. Oppenheim (107), 1944

yılında, palatinal arkta modifiye chin cup aparatına takılan lastikler ile üç olguyu başarılı şekilde tedavi ettiğini belirtmiştir.

Delaire (29-31), 1970 yılında maksiller protraksiyon için kendi adını taşıyan 'Delaire tipi YM'yi geliştirmiştir. YM tedavisinde; maskenin kendisi, ağız içindeki ankraj sistemi ve elastiklerden yararlanılmaktadır. YM; alın bölgesinden destek alan kısım, çene ucundan ve/veya elmacık kemiklerinden destek alan kısım ve kuvvetin uygulandığı prelabial arkta oluşmaktadır. Prelabial arkın üzerinde elastiklerin uygulanması amacıyla çentikler bulunmaktadır. Maksillanın protraksiyonu; YM'nin prelabial arkında bulunun çengellerden, ağız içi ağıza uygulanan elastikler ile sağlanmaktadır.

Daha sonra Petit (32-33), Delaire'in YM'deki alın ve çene ucu parçalarını birbirine bağlayan metal çerçeve yerine, alın ve çene ucu parçalarını metal bir bar ile birbirine bağlayarak, Delaire'in YM'ni modifiye etmiş ve 'Petit tipi YM' olarak adlandırmıştır.

Günümüzde araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde modifiye edilen YM kullanılmaktadır. Tübingen tipi YM'de, alındaki ankraj bölgesinden uzanan iki adet çelik bar burnun iki yanından geçerek çene bölgesinde birleşir (108). Grummons (109), çene ucundan destek alan YM'nin temporo mandibular eklemden problemlere sebep olacağını düşünerek, alın ve zigomatik kemiklerden ankraj alan 'Grummons tipi YM'yi oluşturmuştur. Nanda'nın (27), kendi tasarladığı 'Nanda tipi YM'de, çene ucundan destek alınmaktadır. Yüz arkı, maksiller molarların distalinden girecek şekilde yerleştirilerek, kuvvetin maksillanın direnç merkezinin yukarısından, üstünden veya altından geçmesini sağlayacak şekilde gerekli açılımlar yapılarak, palatal düzleme istenilen yönde rotasyonlar verilebilir. Çene ucu parçasından yukarı yönde uzanan iki adet rijit bar üzerinden, yüz arkının dış kollarına asılan elastikler aracılığıyla kuvvet uygulanmaktadır. Alcan ve arkadaşları (110), tarafından geliştirilen 'Modifiye maksiller protraksiyon headgear'da sadece alından ankraj alınmaktadır ve çene ucu parçası bulunmamaktadır. Ağız içinde yer alan yüz arkının dış kolları uzun tutularak, mandibulanın ramus bölgesinden yukarı doğru uzanmakta ve elastikler aracılığı ile ankraj olarak kullanılan alın parçası üzerinden kuvvet uygulanmaktadır.

YM'nin elastikler ile maksillaya protraksiyon kuvveti uygulayabilmesi için ağız içinde destek alınacak bir apareye ihtiyaç vardır. Maksillada ortopedik bir etki elde edebilmek için ankrajın rijit olması gerekmektedir. Literatürde ağız içi ankraj amacıyla sabit mekanikler, hareketli plaklar, Nance apareyi, geçici iskeletsel ankraj aygıtları, labiolingual barlar, çeşitli ekspansiyon apareyleri ve rijit akrilik apareyler kullanılmıştır (22,24-27,29,34,51,53,90,111-117).

Nanda (27), 1980 yılında yaptığı çalışmada, Rhesus maymunları üzerinde protraksiyon kuvvetinin uygulama yönünün maksilla üzerindeki rotasyonel etkilerini incelemiş ve ağız dışı uygulamalarda kuvvetin yönünün ve dağılımının istenen şekilde ayarlanamadığını, uygulanan kuvvetin birinci molar dişlerde meziale tipping ve ekstrüzyona neden olup, iskeletsel etkinin daha az miktarda gerçekleşmesine yol açtığını belirtmiştir. Araştırmacı, kuvvetin yönü ve büyüklüğünü kontrol edebilmek amacıyla baştan destek alan bir yüz arkı ve çenelikten oluşan 'modifiye protraksiyon headgear'ı tasarlamıştır. Yüz arkının iç kısmındaki U şeklindeki kıvrımlar maksillada ki birinci büyü azı dişte olan tüpün distal kısmından geçmektedir. Dış kısmında bulunan koluna ise çenelik kısmında bulunan çengellerden uzanan elastikler takılmaktadır ve maksillanın direnç merkezi dikkate alınarak maksillanın arzu edilen hareketine göre konumu değiştirilmektedir.

YM tedavisinde; kuvvetin uygulanma noktası ve yönü maksillanın hareket yönünü etkilemekte, buna göre maksilla; uygulanan kuvvetin yeri ve yönünün maksillanın direnç merkezi ile olan ilişkisine göre; paralel, saat yönünde ya da saat yönünün tersine rotasyon yaparak ileri hareket etmektedir. Literatürde kuvvetin uygulanma noktası olarak molar, kanin veya lateral kesici bölgesi gibi farklı bölgeler kullanılmıştır. Kuvvetin okluzal düzlemle yaptığı açı ise 15° ile 45° arasında değişmektedir. Ancak, kullanılan YM tipi, uygulanan kuvvetin şiddeti ya da yönü değişse de YM tedavisindeki amaç sirkummaksiller suturlara kuvvet ileterek maksillanın ileri yönde hareketini sağlanmaktadır (33,34,37,40,43,51,56,98,118,119).

Araştırmacılar, maksiller dentoalveolar kompleksin direnç merkezini farklı bölgelerde tanımlamışlardır. Direnç merkezinin; üst birinci ve ikinci küçük azıların kökleri hizasında bulunduğunu belirten, zigomatik kemik bölgesinde olduğunu belirten, postero-anterior düzlemde birinci ve ikinci üst küçük azı kökleri hizasında ve dikey düzlemde de orbita ile üst birinci moların distal kök ucu arasında olduğunu

belirten, palatal düzlemin 5 mm üzerinde olduğunu belirten ve maksiller kemiğin zigomatik çıkıntısının tepesinde olduğunu belirten farklı tip görüşler bulunmaktadır (114,120-122).

Itoh ve arkadaşları (123), 1985 yılında yaptıkları araştırmalarında YM'nin kraniyofasiyal model üzerinde oluşturduğu stresleri, fotoelastik stres analizi ile incelemişlerdir. Araştırmacılar, maksillanın yukarı ve öne rotasyonunun kuvvetin yönünden kaynaklandığını, saat yönünün tersine olan rotasyonu minimize indirmek için kuvvetin aşağı ve öne doğru uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda araştırmacılar maksillayı öne hareket ettirirken, saat yönünün tersine olan rotasyonu minimize indirmek için aşağı-öne kuvvet vektörünün kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir. Maksillanın yukarı ve öne rotasyonunu önlemek amacıyla, oklüzal düzlemin altından 20°- 45°'lik bir açıyla kuvvet uygulanmalıdır.

YM ile tedavi sonunda genelde maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yapmadan, aşağı ve öne doğru translasyon hareketi yapması istenmektedir. Protraksiyon kuvvetleri ile maksillada oluşan saat yönünün tersine rotasyonu minimize indirmek amacıyla araştırmacılar kuvvetin uygulanma noktasını ve yönünü değiştirmişlerdir. Bu hareketin gerçekleşmesi için mümkün olduğunca anterior bölgeden kuvvet uygulanması önerilmiştir. Kuvvetin yönünü oklüzal düzlemlerle 15 - 30° açı yapacak şekilde aşağı yönlendirmek, protraksiyon sırasında maksillada oluşan saat yönünün tersine rotasyonu önlemektedir. Ancak, hem kuvvetin daha önden uygulanması hem de kuvvetin açıldırılmasına karşın saat yönünün tersine olan rotasyon tam olarak engellenememiştir. Bunun nedeni, kuvvetin maksillanın direnç merkezinin altından uygulanmasıdır (84,89,98,104,110).

Kambara (125), 1977 yılında, Macaca İrus maymunları üzerinde yaptığı çalışmada protraksiyon etkisinin artırılması için yukarı ve öne rotasyonun azaltılması amacıyla anterior bölgeden kuvvet uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Araştırmacıların bir kısmı, maksiller protraksiyon gereken olgularda, yukarı ve öne rotasyonu azaltmak için kuvvetinin kanin bölgesinden uygulanmasını önerirken, bir kısımda maksiller protraksiyon sırasında anterior open bite oluşmasını engellemek için kuvvet uygulama noktasını lateral dişlerin distaline kaydırmıştır (34,113,117,126-128).

Ishii ve arkadaşları (124), Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda maksillaya birinci premolar ve birinci molar bölgesinden protraksiyon kuvveti uygulamışlardır ve kuvvetin uygulanma noktasındaki değişikliğin maksiller harekete olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar birinci molar diş bölgesinden kuvvet uygulandığında maksillanın daha ileride konumlanmasına rağmen öne ve yukarı rotasyonunun daha çok arttığını bildirmişlerdir. Kuvvetin daha anteriordan uygulanması ile maksillanın ileri hareketinin daha paralel olduğunu belirtmişlerdir.

Da Silva ve arkadaşları (37), birinci molar ve kanin bölgesinden yapılan protraksiyon uygulamasının, maksiller hareket üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlar ve sonuçta kanin diş bölgesinden uygulanan kuvvetin, maksillada daha fazla paralel hareket sağladığını belirtmişlerdir.

Bu bilgilerin ışığında, direnç merkezinin altından uygulanan kuvvetler maksillada saat yönünün tersine bir rotasyona sebep olurken, üstünden uygulanan kuvvetler saat yönünde rotasyona sebep olmaktadır. Maksillada rotasyona sebep olmadan ileri ve aşağı yönde hareket elde etmek için uygulanan kuvvet vektörünün direnç merkezinden geçmesi gerekmektedir. Bu amaçla, kuvvetin, oklüzal düzlemle 30° açı yapacak şekilde kanin diş bölgesinden uygulanması önerilmektedir (27,31,33,39-41,51,54,99,103,116,120).

YM ile maksillaya 200gr'dan 2000gr'a kadar değişecek şekilde çeşitli büyüklüklerde kuvvet uygulanmaktadır. YM'nin etkisi apareyin kullanım süresine göre değişmektedir. İstenilen değişikliklerin elde edilmesinde uygulanan kuvvetin şiddeti, yönü ve süresi etkilidir. YM'nin kullanımı 10-12 ile 16-18 saat arasında değişmektedir. Araştırmacılar hastanın alışabilmesi için tedaviye hafif kuvveler ile başlanmasını ve kuvvetin daha sonra arttırılmasını önermişlerdir. Literatür incelendiğinde, maksiller protraksiyon için genel olarak tek taraflı 400–600 gr kuvvetin tercih edildiği görülmektedir. Klinik deneyimler, maksillaya uygulanan moderate kuvvetlerin maksillanın protrüzyonunu stimüle edebileceğini ancak suturlarda immobilizasyonu sağlayıp büyümeyi modifiye edebilmek için daha şiddetli kuvvetlerin uygulanması gerektiğini göstermektedir. (34,45,52,110,113,116,124,127).

Tanne ve arkadaşları (120), 1989 yılında yaptıkları araştırmalarında, birinci molar dişlerin bukkal yüzünden, oklüzal düzlemlerle 30° açı yapacak şekilde 1 kg kuvvet uyguladıklarında, nazomaksiller komplekste neredeyse translasyon hareketi gözlemlenmişler ve paralel yönde uygulanan kuvvetler ile nazomaksiller komplekste öne rotasyon gözlemlenmişlerdir.

YM'nin uygulama yaşı ile ilgili olarak araştırmacılar farklı görüşler ortaya koymuştur. Erken yaşta yapılan tedavinin iskeletsel etkisinin daha fazla olduğunu belirten araştırmalar olduğu gibi, yaş faktörü ile tedavi etkileri arasında bir ilişki olmadığını bildiren araştırmalar da bulunmaktadır (98,103,104,115,119,129-135).

McNamara (26), 1987 yılında yaptığı araştırmasında maksiller protraksiyona başlamak için en ideal zamanın üst daimi keserlerin sürdüğü erken karışık dişlenme dönemi olduğunu belirtmiştir.

Hickham (113), 1991 yılındaki çalışmasında YM'nin etkili olması için tedavinin 8 yaşından önce başlamasının gerektiğini belirtirken, Merwin ve arkadaşları (129), 1997 yılında yaş gruplarına göre tedavi etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 5-8 yaş grubunda %52 iskeletsel etki %48 dental etki, 9-12 yaş grubunda ise %63 iskeletsel etki %37 dental etki bulmuşlardır. Kapust ve arkadaşlarının (41), 1998 yılında 3 ayrı yaş grubunda (4-7 yaş, 7-10 yaş, 10-14 yaş) yaptığı çalışmada, en başarılı sonuçların küçük yaştaki hastalarda elde edildiğini bulmuşlardır.

Kim ve arkadaşları (101), 1999 yılında yaptıkları meta analiz çalışmasında, YM'nin etkinliğini ve tedavi sonuçlarını yaş ile birlikte değerlendirmişlerdir. Seçilen çalışmaları, erken (4-10 yıl) ve geç (10-15 yıl) yaş dönemi olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Erken dönemdeki tedavi değişikliklerinin, geç dönemdeki tedavi değişikliklerine göre daha fazla olduğunu ve protraksiyon tedavisi ile erken yaş döneminde daha etkili sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir.

Cha (42), 2003 yılında puberte öncesi, puberte ve puberte sonrası dönemde olan çocuklarda yaptığı çalışmasında, puberte döneminde ve puberte öncesi dönemde tedavi edilen hastalardaki maksiller protraksiyon miktarları arasında bir fark olmadığını bildirmiştir. Ancak puberte sonrası tedavi gören grup, maksiller protraksiyon miktarının en az, dentoalveolar değişikliklerin ise en fazla olduğu

gruptur.

Araştırcılar özellikle erken dönemde YM uygulaması ile maksillada istenilen sonuçların elde edildiğini belirtmişlerdir (34,42,54,101,130,134,137).

Mermigos ve arkadaşları (34), 1990 yılında iskeletsel sınıf III düzensizliği olan, yaşları 4 ile 14 arasında değişen, 7 erkek ve 5 kız hastayı YM ile tedavi etmiş ve tedavi sonucunda SNA asında anlamlı bir artış ile A noktasında ortalama 1,76 mm ilerletme elde etmişlerdir. Araştırcılar maksiller ve mandibular efektif uzunluklar ile n ve arka total yüz ykseklilerinde anlamlı artışlar bulduklarını söylemişlerdir.

Hagg ve arkadaşları (132), 2003 yılında yaptıkları çalışmalarında, yaş ortalamaları $8,4\pm 1,5$ olan, 21 adet maksiller yetersizliğe bağlı iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip olan hastayı, YM ile yapılan maksiller protraksiyon tedavisininin tamamlanmasından 8 yıl sonra, hastaların üçte ikisinin pozitif overjetlerini koruduğunu belirtmişlerdir.

Baik'in (130), 2007 yılında yaptığı çalışmasında, 10 yaşından kuk, 10-12 yaş arası ve 12-13 yaş arasında olan bireylerde, maksiller protraksiyon tedavisi sonunda elde edilen sonuçlar arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığını bildirmiştir.

Chung ve arkadaşları (131), 2004 yılında yaptıkları çalışmalarında, ortalama yaşları 6,8 yıl olan 16 adet iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireyi, YM tedavisinden 3,6 yıl sonra tekrar değerlendirmiş ve maksilla ve mandibuladaki değerliklerin, Sınıf III kontrol grubuyla benzer olduğunu ancak tedavi grubunda, kontrol grubuna göre overjetin anlamlı olarak azaldığını söylemişlerdir.

Wells ve arkadaşları (133), 2006 yılında yaptıkları çalışmalarında, Sınıf III maloklüzyona sahip 41 hastanın YM ile tedavisinden 5 yıl sonra tüm hastaların ve 10 yıl sonra ise bu hastaların 18'inin lateral sefalometrik röntgenlerini değerlendirmiş ve hastaların % 70–75'inde pozitif overjet korunurken; %25–30'unda mandibulanın horizontal yöndeki büyüme artışına bağlı relaps meydana geldiği bildirilmiştir.

Baccetti ve arkadaşları (119), 2007 yılında yaptıkları çalışmalarında, YM ile tedavi edilmiş 46 hasta (23 erken karışık, 23 geç karışık dişlenme döneminde olan) ile tedavi görmemiş 32 sınıf III maloklüzyonlu hastayı (17 erken karışık, 15 geç

karışık dişlenme döneminde bulunan) karşılaştırılmışlardır. Her iki grubu da kendi içinde erken ve geç karışık dişlenme olacak şekilde alt gruplara ayırmışlardır. Tedavi gören grupta elde edilen değişikliklerin, erken karışık dişlenme dönemindeki hastalarda daha olumlu olduğu bildirilmiştir. Geç karışık dişlenme döneminde tedavi gören hastalar ile tedavi görmemiş bireyler arasında üst çenenin büyümesi açısından anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Erken karışık dişlenme döneminde tedavi ettikleri bireylerde maksilladaki protraksiyon miktarını ortalama 3,15 mm bulurken, geç karma dentisyonda ise aynı değeri 0,9 mm bulmuşlardır. Geç karışık dişlenme döneminde yüz maskesi tedavisi uygulanan bir başka çalışmada ise maksillada 0,7 mm anterior hareket gözlenmiştir .

So (135), 1996 yılında yaptığı araştırmada TTDDY'li 10 kız hastada, YM ile tedavisi sonunda; maksiller protraksiyonun %30, mandibulanın posterior rotasyonunun ise %25 oranında olduğunu belirtirken, Ramadan (136), 2008 yılında yaptığı araştırmada YM'nin normal bireyler ve TTDDY'li bireylerdeki tedavi etkilerini karşılaştırdığı çalışmasında, her iki grupta yaşları 5 ile 8 arasında değişen 10'ar hastaya, bir sene boyunca 250-350gr kuvvetle YM uygulamıştır. Tedavinin sonucunda her iki grupta da; maksillanın anlamlı düzeyde aşağı ve ileri yönde hareket ettiğini belirtmiştir ancak bu oran normal bireylerde daha fazla görülmüştür. Yarık olmayan grupta anterior çapraz kapanışın tamamen düzelerek pozitif overjet elde edildiğini, ancak DDY grubunda keserlerin başabaş ilişkide kaldığını vurgulamıştır.

Fudalej ve arkadaşları (134), 2011 yılında yaptıkları sistematik derleme çalışmasında, Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde tedavi başarısının tahmininin etkin bir şekilde yapılabilmesine olanak sağlayacak parametrelerin belirlenmesi amacıyla 14 yayını değerlendirmeye almışlardır. Çalışmalarda, Sınıf III tedavi başarısının %51,1 ile % 88,5 aralığında bildirildiği görülmüştür. Tedavi başarısını değerlendirmede kullanılan en yaygın parametre overjet olarak belirlenirken, tedavi başarısını tahmin etmede kullanılan en yaygın parametrenin gonial açı olduğu tespit edilmiştir.

Maksiller protraksiyon ile elde edilen ortopedik düzelmelerin uzun dönemde ki stabilitesi önemlidir. Angle Sınıf III düzensizlikler de ortopedik YM'nin erken yaşta uygulanması; daha kısa sürede ortopedik değişiklik elde edilmesi, yüz estetiğine

erken yaşta katkı sağlayarak bireyde oluşabilecek psikososyal problemlerin önüne geçilmesi, alt keserlerde görülebilecek dişeti çekilmelerinin engellenmesi, mandibuladaki fonksiyonel kaymaların ortadan kaldırılması ve ileri yaşlardaki ortognatik cerrahi uygulama ihtimalinin azaltılması ya da ortadan kaldırılması gibi avantajları bulunmaktadır (88,133,138,139,141,142).

Mandall ve arkadaşları (103), 2016 yılında yaptıkları randomize kontrollü çalışmada erken yaşta sınıf III maloklüzyon düzeltilmesi amaçlı YM tedavisi gören yaşları 7-9 arasında olan 35 adet hasta erişkin dönemde ortognatik cerrahi tedavi ihtiyacı açısından değerlendirmişlerdir. Kontrol grubu olarak yaşları 7-9 arasında değişen ve hiç tedavi edilmeyen 38 hasta incelenmiştir. Sonuç olarak erken dönemde YM ile yapılan sınıf III maksiller protraksiyon tedavisinin, ortognatik cerrahi gereksinimini azalttığı bulunmuştur.

Rongo ve arkadaşlarının (104), 2017 yılında yaptıkları sınıf III tedavisinin iskeletsel ve dental etkilerini inceledikleri sistematik araştırma ve meta analiz sonuçlarında, incelemeye aldıkları 21 makalenin hepsinde; sagittal yönde iskeletsel gelişim gözlendiğini ve overjetin düzeltildiğini bildirmişlerdir. İnceledikleri çalışmalardan 14 tanesinde alt yüz yüksekliğinde artış olduğu belirtilmiştir. Uzun süreli sonuçlarda %15 hastada relaps olduğu belirtilmiştir. Yapılan meta analizde YM'nin sagittal yöndeki gelişim üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Kwak ve arkadaşlarının (53), 2018 yılında yaptıkları araştırmalarında YM sonucu oluşan vertikal iskeletsel değişikliklerin, iskeletsel sınıf III maloklüzyonun şiddeti ile, mandibular düzlem açısı ile, tedavi sırasında maksillanın öne doğru büyüme miktarı ile ve retansiyon periyodu ile bağlantısı olduğunu bulmuşlardır.

Lin ve arkadaşları (55), 2018 yılındaki yaptıkları sistematik değerlendirme ve meta analizde; maksiller protraksiyonun kısa sürede iskeletsel ve dental olarak etkili sonuçlar verdiğini ancak bu sonuçların relapsa uğrayıp uğramayacağını görmek için uzun süreli çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmiştir.

2.7.3 Hızlı Maksiller Genişletme ile Birlikte Yüz Maskesi Uygulanması

Literatürde protraksiyon tedavisinin, RME'li veya RME'siz uygulamalarının etkilerinin karşılaştırıldığı birçok çalışma mevcuttur. Araştırmacıların bir kısmı RME destekli maksiller protraksiyonunun, çok daha efektif olduğunu, maksillanın yukarı

ve öne rotasyonunun azaldığını, daha çok translasyon yaparak öne geldiğini belirtirken, bazı araştırmacılar da, protraksiyon tedavisinin etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında genişletme uygulanan ve uygulanmayan gruplar arasında tedavi etkinliği ve tedavi süresi açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir (143-149).

RME, sadece midpalatal suturda değil, sirkümmaksiller suturlarda da disartikülasyonunu sağlayarak, sutural aktivasyonu arttırdığı ve maksiller protraksiyonla daha belirgin bir ortopedik etki elde edilmesine neden olduğunu rapor eden araştırmacılar vardır (21,23,24,28,35).

Wertz (23) ve Biederman (90) gibi araştırmacılar da sadece genişletmenin bile A noktasında öne ve aşağıya harekete sebep olduğunu bildirmişlerdir. Fakat bu araştırmacılar farklı olarak 1991 yılında Da Silva ve arkadaşları (43), tek başına RME'nin SNA açısından anlamlı bir değişiklik oluşturmayacağını maksillada ileri yönde ortopedik hareket isteniyorsa, genişletmeden hemen sonra maksillaya ortopedik kuvvet uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırmacılar, maksiller protraksiyon sırasında maksillanın anterior bölgesinde daralma olduğunu ve bu nedenle maksillada bir miktar ekspansiyon yapmanın bu yan etkinin giderilmesi açısından önemli olduğunu belirtirken, Baccetti ve arkadaşları (99), yaptıkları çalışmada maksiller sutural sistemde aktivasyon oluşturup YM'nin etkisini kolaylaştırmak için protraksiyon kuvvetinden önce RME uygulamışlardır (144,146,149).

Araştırmacılar RME ile birlikte YM uygulanan 10 kişilik bir grubu (1 kız, 9 erkek) RME yapılmadan YM uygulanan 10 kişilik grup (2 erkek, 8 kız) ile karşılaştırmıştır. Sonuçlarda genişletme yapılan grupta maksillanın öne hareket miktarının daha fazla olduğunu ve bu hareketin de % 90'ının ilk ayda meydana geldiğini bildirmişlerdir. Genişletme yapılmayan grupta ise maksiller hareket 3. ayın sonunda gözlenmiştir (144-146).

Bacetti ve arkadaşları (98), 1998 yılında yaptıkları çalışmalarında, karışık dişlenme erken döneminde yapılan bonded tipi RME+YM'nin, geç dönemde uygulanmasına göre daha etkili sonuçlar sağladığını belirtmiştir.

Kim ve arkadaşları (101), 1999 yılında yaptıkları çalışmalarında, 14 araştırmadan derledikleri meta-analiz çalışmalarında, Sınıf III maloklüzyona sahip 246 adet RME uygulanmış vaka ile, 281 adet RME uygulanmamış vakada YM kullanılması sonucu oluşan etkileri karşılaştırmışlardır. Sonuçta her iki yöntemde de benzer sonuçlar elde edildiğini, ancak RME yapılan gruplarda tedavinin daha kısa sürdüğünü, keser proklinasyonunun daha az ve istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte iskeletsel etkisinin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Vaughn ve arkadaşları'nın (102), 2005 yılında yaptıkları çalışmalarında, YM ile Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde RME' nin etkisini araştırmak için prospektif randomize kontrollü klinik bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya yaşları 5-10 arasında değişen RME+YM tedavisi yapılan ve sadece YM ile tedavi edilen iki grubu, kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Birinci grupta 7 gün boyunca günde iki kez maksiller genişletme yapılmış, 7 günün sonunda YM uygulanmıştır. YM, RME apareyinin yerleştirilmesinden 7-10 gün sonra hastalara uygulanmıştır. RME yapılan ve yapılmayan gruplar arasında hiçbir değişikende anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki grupta da YM' den ağız içindeki genişletme apareyine okluzal düzlem ile 15°-30° açı yapacak şekilde her bir taraftan 300-500gr olacak şekilde kuvvet uygulanmıştır. Sonuçta; RME takiben YM uygulanan grup ile sadece YM uygulanan grubun tedavi sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sonuçta, araştırmacılar her iki yöntemle de anlamlı iskeletsel olarak anlamlı değişiklikler elde edildiğini, genişletmenin YM etkisini değiştirmeyeceğini ve sadece maksillanın dar olduğu durumlarda uygulanması gereken bir işlem olduğunu vurgulamışlardır.

Tortop ve arkadaşları (148), 2007 yılında yaptıkları çalışmalarında, iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 28 bireyden oluşan çalışmalarında, RME uygulanan ve uygulanmayan gruplarda YM tedavisinin etkilerini kontrol grubu da kullanarak karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonunda her iki grupta da maksilla ve mandibulada benzer etkiler belirlenirken, iki grup arasındaki tek fark sadece RME uygulanan grupta molar ilişkisinin daha fazla düzleme göstermesidir. Araştırmacılar RME uygulanıp uygulanmamasının protraksiyon tedavisi ile elde edilen sonuçları etkilemediğini belirtmiştir .

Baik (130), 2007 yılında yaptığı çalışmasında maksiller yetersizliğe bağlı Sınıf III maloklüzyona sahip, yaşları 8-13 yıl arasında değişen 60 hastada yaptığı

değerlendirme sonucu RME sırasında YM uygulaması ile RME sonrası YM uygulaması arasında A noktasının ileri yöndeki hareketi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasada, RME yapılan YM hastalarında, RME yapılmayan gruba göre A noktasının, ANS'nin ve maksiller azı dişlerin daha fazla öne hareket ettiğini gözlemişlerdir.

Gautam ve arkadaşları (144), 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında, üç boyutlu analitik modeller üzerinde yaptıkları çalışmada RME+YM uygulaması ve sadece YM uygulamasının suturlarda oluşturdukları stresi incelemişlerdir. RME yapılan grupta sutural stresin şiddeti yapılmayan gruba göre daha fazla bulunmuş ve en yüksek stres değeri nazomaksiller suturda gözlenirken, bunu sırasıyla frontonazal ve frontomaksiller sutur, pterigomaksiller sutur takip etmiştir. RME yapılmayan grupta en yüksek stres değeri sfenozigomatik suturda gözlenirken, bunu sırasıyla zigomatikomaksiller ve zigomatikotemporal suturlar takip etmiştir. RME+YM uygulaması ile çeşitli kraniyofasiyal suturlarda oluşan yüksek stresin sirkummaksiller sutural sistemin bozulmasına neden olduğunu ve bu durumun da YM' nin ortopedik etkisini kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, maksiller protraksiyonun RME sonrasında yapılmasının, sirkummaksiller suturların gevşemesi sebebiyle daha fazla ortopedik etki yarattığını söylemiştir. Gautam ve arkadaşları (48), 2009 yılında yaptıkları bir diğer çalışmalarında RME+YM uygulanan ve sadece YM uygulanan grupların tedavi sonunda iskeletsel yapılarında meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Çalışmanın sonunda RME yapılan grupta maksillanın saat yönünün tersine olan rotasyonunda azalma olduğunu, maksillanın frontal, vertikal ve lateral yöndeki yer değiştirme miktarının daha fazla olduğunu ve elde edilen hareketin maksillanın doğal büyüme yönüne yakın olduğunu belirtmişlerdir.

Tindlund ve arkadaşları (94), 1993 yılında yaptıkları çalışmalarında, 63'ü TTDDY'li olmak üzere, ortalama yaşı 6 yıl 11 ay olan toplam 98 dudak ve/veya damak yarıklı hastaya Quad Helix ile ekspansiyon sonrasında aynı aparey üzerinden 350gr kuvvetle ortalama 13 ay YM uygulamışlardır. Tedavi sonrasında maksillada protrüzyon, mandibulada saat yönünde rotasyon, alt yüz yüksekliğinde artış sağlandığını, üst keserlerde protrüzyon görülürken, alt keserlerin aynı pozisyonda kaldığını bildirmişlerdir.

Merwin ve arkadaşları (129), 1997 yılında yaptıkları araştırmalarında, 30 hastayı 15'er kişilik iki gruba ayırmıştır. Birinci grubun yaş ortalaması 6,8 ve ikinci grubun yaş ortalaması 10,2'dir. Hastaların hepsine, RME'yi takiben, okluzal d¼zlem ile 30° açı yapacak şekilde 6 ay boyunca YM uygulanmıştır. Tedavi sonunda yapılan ortopedik tedavinin iskeletsel etkinliği bakımından gruplar arasında anlamlı fark olmadığını belirtmiştir. Araştırmacılar göre, karışık dişlenme d¼neminde, 8 yaşından önce veya sonra yapılan RME ve YM tedavisinin etkinlikleri arasında bir fark yoktur.

Mac Donald ve arkadaşları (140), 1999 yılında yaptıkları çalışmalarında, RME ile birlikte YM protokol¼ne uygun tedavi edilmiş 24 adet Sınıf III (12 kız, 12 erkek) hastayı, tedavi edilmemiş 27 adet Sınıf III (ortalama yaşı 8.4 yıl olan) hastayı ve 24 adet Sınıf I (ortalama yaşı 7.2 yıl olan) hastayı kontrol grupları ile karşılaştırmışlardır. Tedavi sonunda üst çenenin öne doğru yer değiştirmesi ve alt çenenin aşağı-geri rotasyonu ile daha diş bükey bir profil elde edilmiştir. Üst keser açılıarı artarken, alt keser açılıarı azalmıştır. Tedavi sonrası d¼nemde üst çenede relaps meydana gelmemiş ve öne olan büyümesi Sınıf I kontrol grubuna göre daha az, Sınıf III kontrol grubu ile benzer bulunmuştur. Alt çene büyümesi hem tedavi edilmiş grupta, hem de kontrol gruplarında aynı saptanmıştır. Kontrol grupları arasında yapılan karşılaştırmada, Sınıf III kontrol grubunun Sınıf I'e göre, A noktasının daha az öne, alt çenenin de daha fazla ileriye hareket ettiğini bulmuşlardır.

Saaida ve Torres (139), 2000 yılında yaptıkları çalışmalarında, toplam 112 hastada yaptıkları çalışmalarında, yaş aralığına göre hastaları süt, erken karma ve geç karma dentisyon d¼nemlerine ayırarak (3-6 yaş, 6-9 yaş ve 9-12 yaş) bu d¼nemlerde yapılan RME ve YM tedavisinin etkinliğini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonunda yaşları 3-9 arasında değişen hastalarda, yaşları 9-12 arasında değişen hastalara göre daha kısa sürede daha iyi sonuçların elde edildiğini ve kooperasyonun bu d¼nemde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Cha (42), 2003 yılında yaptığı çalışmasında, maksiller yetersizliği olan 85 kişiden aldıkları el-bilek röntgenlerini iskeletsel maturasyonları bakımından; pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal şekilde ayırarak, her gruba RME ve sonrasında YM uygulamışlardır. Bulunan sonuç; pre-pubertal ve pubertal d¼nem içindeki hastalarda maksillanın iskeletsel olarak ileri hareketinde gruplar arasında ki fark

önemli bulunmazken, post-pubertal gelişim dönemindeki hastalarda maksillanın iskeletsel hareketinde azalma ve dentoalveoler hareketinde artış görülmüştür. Mandibulanın rotasyonu, alt yüz yüksekliğindeki artış ve maksillar molarlardaki ekstrüzyon miktarının iskeletsel yaş ile korelasyon göstermediği bildirilmiştir.

Baccetti ve arkadaşları (138), 2008 yılında yaptıkları çalışmalarında, erken karışık dişlenme döneminde ortalama yaşı 7 olan, 13 kişilik bir grupta RME ile YM uygulamışlar ve elde ettikleri sonuçları ortalama yaşı 6,5 olan 17 kişilik tedavi görmemiş Sınıf III kontrol grubu ile kıyaslamışlardır. Tedavi grubunda iskeletsel ve dentoalveolar düzeyde anlamlı değişiklikler gözlemlemişlerdir.

Doğan (44), 2012 yılında yaptığı çalışmasında, RME sonrası YM tedavisinin etkilerini, TTDDY'ye sahip ortalama 8,7 yaşındaki 20 bireyde değerlendirmiştir. Araştırmacı, tedavi sonucunda maksillada anterior yönde hareket, mandibulada saat yönünde rotasyonla birlikte vertikal boyutta artış, maksiller kesici dişlerde protraksiyon ve konveksitede artış gerçekleştiğini ifade etmiştir.

Yavuz ve arkadaşları (149), 2012 yılında yaptıkları çalışmalarında, Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda RME+YM ve sadece YM tedavisinin etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonunda, sadece YM ile tedavi edilen grupta üst keser eksen eğiminin arttığını, bunun dışında grupların her ikisinde de iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku değişikliklerinin benzer olduğunu ve ayrıca tedavi süresi açısından da aralarında bir fark bulunmadığını bildirilmiştir. Araştırmacılar, RME'nin Sınıf III maloklüzyonun düzeltilmesinde YM tedavisine belirgin bir katkı sağlamadığını ve klinik olarak endikasyon varsa RME uygulanmasını tavsiye etmişlerdir.

Sonuç olarak, son dönemde yapılan çalışmalar YM tedavisi sırasında uygulanan RME'nin iskeletsel etkinliği arttırmadığı ve bu nedenle RME uygulaması için klinik olarak endikasyon var ise kullanılması gerektiği belirtilmiştir; ancak RME'nin protraksiyon süresini kısaltması ve üst keser eğimindeki artışın daha az olması gibi avantajlarının olduğu da bildirilmiştir (144-149).

2.7.4 İskeletsel Ankraj Uygulaması ile Birlikte Yüz Maskesi Uygulanması

Ağız içi ankraj ile YM uygulamasının istenmeyen dentoalveoler etkilerini

elimine etmek, maksillanın paralel olarak protraksiyonunu sağlamak, iskeletsel etkiyi arttırmak ve süt molarların erken kaybindan ya da konjenital diş eksikliklerinden kaynaklanan ankraj diş yetersizliklerini elimine etmek için son yıllarda araştırmacılar iskeletsel ankraj ile maksillanın protraksiyonu üzerinde çalışmaktadırlar. Ortodontide iskeletsel ankraj aygıtlarının kullanımı, Gainsforth ve Higley'in, 1945 yılında köpeklerde kanin retraksiyonu amacıyla ramus bölgesine vitalyum vidalar yerleştirdikleri çalışmayla başlamış olup, ortodontik kullanım için tasarlanmış ilk mini implant 1997'de Kanomi, tarafından tanıtılmıştır. Son yıllarda ise, zigoma telleri, miniplaklar ve zigoma ankorları gibi farklı kemik ankraj yolları önerilmektedir (150-155).

Maksiller protraksiyon sırasında ortopedik kuvveti YM'den maksillaya iletmek amacıyla labiolingual ark, Quad-Helix, bonded-RME apareyi gibi diş destekli ağız içi ankraj mekanikleri kullanılmaktadır. Bu şekilde uygulanan kuvvetin, diş destekli ankraj üniteleri ile sirkummaksiller suturlara iletilmesi ve sutur bölgesindeki kemik apozisyonunu stimüle etmesi amaçlanmaktadır. Fakat maksiller dişlerin ankraj olarak kullanılması nedeniyle kuvvetin bir kısmı periodontal ligament bölgesinde dağılmaktadır ve maksiller keser dişlerin labioversiyonu, maksiller molarların ekstrüzyonu ve meziolizasyonu, palatal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonu ve mandibulanın saat yönünde rotasyonu gibi istenmeyen yan etkiler meydana gelmektedir. Maksiller protraksiyonun iskeletsel etkisini arttırmak ve istenmeyen dental yan etkilerinden kaçınmak için son yıllarda çeşitli iskeletsel ankraj üniteleri ile maksiller protraksiyon uygulanmaktadır. Literatürde bu amaçla ankiloze dişler, osteointegre titanyum implantlar, onplantlar, mini implantlar ve miniplaklar kullanılmıştır (150,155-157).

Günümüzde iskeletsel ankraj amaçlı kullanılan bazı materyaller bulunmaktadır. Bunlar geleneksel kemik içi dental implantlar (protez amaçlı kullanılan daimi implantlar), palatal implantlar, onplantlar, mini vidalar ve miniplaklar olarak sıralanabilmektedir. Mutlak ankraj amaçlı kullanılan bu materyaller geçici ankraj aygıtları olarak adlandırılmaktadır ve geçmişte ankraj sınırlamaları nedeniyle imkansız olarak düşünülen bazı ortodontik hareketlere olanak sağlamaktadırlar. Titanyum miniplaklar daha çok ortognatik cerrahi sırasında osteotomi uygulanan bölgede veya çene kırıklarında sabitleme amaçlı kullanılmaktadır. Fakat ortodontik kuvvetlere maruz kalmaları durumunda da hareket etmediklerini ve stabil

kaldıklarını belirten bir çok araştırma bulunmaktadır. Ağız dışı uygulamalar, maksillaya yerleştirilen iskeletsel ankraj aygıtlarına (implant, onplant, miniplak veya mini implant), YM'den uzanan elastikler aracılığıyla kuvvet uygulanmasını içermektedir (151,154,156,158,159).

Kokich ve arkadaşları (150), ilk olarak 1985 yılında yayınladıkları vaka raporunda, 5,5 yaşında ve süt dişlenme döneminde olan midfasiyal yapıları az gelişmiş, şiddetli anterior çapraz kapanışı bulunan Apert sendromlu bir hastanın süt kaninlerini ankiloze hale getirerek 12 ay boyunca günde 10 saat protraksiyon kuvveti uygulamışlardır. Sonuçta, maksillada anterior yönde 4 mm hareket elde etmişlerdir.

Enacar ve arkadaşları (160), 2003 yılında yaptıkları çalışmalarında, oligodontiye ve maksiller hipoplaziye sahip 10 yaşındaki hastada, pterygoid prosesus kısmına 2,5 mm çaplı 18 mm uzunluğunda titanyum vidalar yerleştirmiş ve Petit tipi YM ile tek taraftan 800 gr kuvvet, okluzal düzleme 30° açı yapacak şekilde uygulanmış ve hastadan YM'ni günde 16 saat kullanması istenmiştir. Yedi ay sonunda yüz morfolojisinde belirgin değişiklikler elde edilmesinin yanısıra, nazomaksiller yapıda 3 mm' lik öne hareket bildirilmiştir.

Singer ve arkadaşları (151), 2000 yılında yaptıkları çalışmalarında, 12 yaşında, maksiller retrüzyona sahip, TTDDY'li olan bir hastada zigomatik proçeslere yerleştirdikleri osteointegre implantlardan YM uygulamışlardır. Sonuçta 8 ay sonra maksillada aşağı ve ileri yönde 4 mm hareket, mandibulada saat yönünde rotasyon, infraorbital bölgelerde dolgunluk ve tedavi öncesi mandibular prognatide düzelme olduğunu belirtmişlerdir.

Hong ve arkadaşları (152), 2005 yılında yaptıkları çalışmalarında, 11 yaşında maksiller retrüzyona sahip bir kız hastada palatal kısma yerleştirilen onplant ve tüm üst dişleri kapsayan döküm bir splint üzerinden YM uygulamışlardır ve 12 ayda maksillada 2,9 mm'lik ileri ve aşağıya hareket elde etmişlerdir.

Kırçelli ve arkadaşları (161), 2006 yılında yaptıkları çalışmalarında, 11 yaşındaki hipodonti ve maksiller yetersizliğe sahip bir Sınıf III hastada RME'yi takiben, maksillanın lateral nazal duvarlarına yerleştirilen titanyum miniplaklardan YM'ye kuvvet uygulamışlardır. Başlangıç kuvveti tek tarafta 15gr olarak belirlenmiş ancak daha sonra 350gr'a çıkarılmıştır. Kuvvet okluzal düzleme 30° açı oluşturacak

şekilde ayarlanmış ve hastadan YM'yi 12 ay süre ile tüm gün kullanması istenmiştir. İlerletme sonrası yapılan lateral sefalometrik röntgen analizlerinde maksillanın 8 mm öne hareket ettiği ve mandibulanın saat yönünde bir miktar rotasyon yaptığı görülmüştür.

Zhou ve arkadaşları (153), 2007 yılında yaptıkları çalışmalarında, 11,6 yaşındaki erkek hastada, maksillanın lateral nazal duvarlarına ankraj amaçlı miniplaklar yerleştirmişler ve cerrahi prosedürden 1 ay sonra miniplaklardan okluzal düzleme ile 30° açı yapacak şekilde YM'ye tek tarafta 450 gr kuvvet uygulamışlardır. Hastalardan YM'yi günde en az 10 saat kullanmaları istenmiş ve bir ay sonra kuvvet miktarı tek tarafta 500-600 gr'a çıkarılmıştır. Altı ay sonunda A noktasında sagittal yönde 5,48 mm hareket olduğunu bildirmişlerdir.

Kırçelli ve Pektaş (162), 2008 yılında, geç karışık dişlenme dönemindeki ortalama yaşları 11,8 yıl olan 6 adet iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu hastada, maksillanın lateral nazal duvarına miniplak yerleştirerek tek tarafta uygulanan kuvvet 400 gr olacak şekilde YM uygulamıştır. Bu çalışmada, ortalama 10,8±2,4 aylık süreçte A noktasının horizontal düzlemdeki hareketi ortalama 4,8±2 mm olarak bildirilmiştir. Üst keser protrüzyonunda ise anlamlı bir değişiklik bildirmemişlerdir. Araştırmacılar maksiller retrüzyona sahip, geç karışık dişlenme dönemindeki hastalarda bu yaklaşımın uygun bir tedavi seçeneği olabileceğini belirtmişlerdir.

Literatürdeki iskeletsel ankraj ile maksiller protraksiyon çalışmaları sonucunda maksillanın etkili bir şekilde protraksiyonunun sağlanabildiği görülmektedir. 2009 yılında De Clerck ve arkadaşları (155), YM'nin oluşturduğu kooperasyon problemini ortadan kaldırmak amacıyla üst çenede infrazigomatik kret bölgesine, alt çenede ise duruma göre alt lateral ve kanin ya da alt kanin ve 1. premolar arasına yerleştirdikleri miniplaklar arasında Sınıf III elastikler uygulamışlardır. Araştırmacılar, iskeletsel sınıf III maloklüzyon gösteren ve yaşları 10-11 arasında değişen 3 hastada maksillada infrazigomatik sırt bölgelerine, mandibulada ise lateral ve kanin dişler arasındaki bölgeye olmak üzere ikişer adet miniplak ile 100 gr kuvvet sınıf III elastikler ile uygulanarak, hastalardan lastikleri 24 saat kullanmaları istemiştir. İki ay sonra ise kuvvet 200 gr'a çıkarılmıştır. Bir hastada, tedavi 7 ay, diğerlerinde 1 yıl sürmüştür. Tedavi sonucunda bütün hastalarda anterior çapraz kapanış elimine edilmiş ve yumuşak doku profilleri önemli ölçüde iyileşmiştir. İki hastada mandibulada

rotasyon gözlenmezken, diğesinde hafif bir posterior rotasyon olmuştur. Üst keser eğimlerinde majör bir değışiklik olmamış, alt keserlerde ise protrüzyon gözlenmiştir. Alt keserlerdeki protrüzyonun nedeni olarak, anterior çapraz kapanışın düzelmesiyle artan dil basıncı gösterilmiştir. De Clerck ve arkadaşları (156)'nın 2010 yılında yayınladıkları bir başka çalışmalarında ortalama yaşları 11,10 yıl olan 21 hastaya aynı protokolü uygulamış ve bu protokolü 'Bone-Anchored Maxillary Protraction' protokolü olarak isimlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, 18 hastadan oluşan tedavi edilmemiş sınıf III kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Tedavi edilen grupta, kontrol grubuna oranla A noktası ve yumuşak dokuların 4 mm, Pyterygoid'in 2 mm daha fazla ilerleme gösterdiği, alt keser açılarının arttığı ve B noktası ile Pogonion'da 2 mm gerileme olduğu bildirilmiştir.

Heymann ve arkadaşları (159), 2010 yılında yaptıkları çalışmalarında, maksiller yetersizlik sonucu Sınıf III iskeletsel düzensizliği olan ortalama olarak 11,8 yaşındaki 6 bireyin, maksiller zigomatik bölgesine, mandibulada ise lateral ve kanin dişlerinin arasında olmak üzere toplamda dört adet miniplak yerleştirmişlerdir ve üç hafta sonra, miniplaklar arasına intermaksiller Sınıf III elastik uygulamışlardır. Hastalardan tedavi öncesi ve sonrası alınan CBCT ile oluşturulan 3 boyutlu volumetrik modellerini anterior kafa kaidesi üzerinde karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonunda ortalama 12,5 ayda minimum dentoalveolar kompanzasyon ile istenen iskeletsel etkinin sağlandığını bildirmişlerdir.

Cevidanes ve arkadaşları (157), 2010 yılında, RME+YM ile tedavi edilmiş 34 hastada (CS1- CS3) tedavi ile meydana gelen değışiklikleri, zigoma ve simfiz bölgesine yerleştirilen miniplaklardan Sınıf III elastik uygulanan 21 hastaninkine (CS1- CS3) ile karşılaştırmışlardır ve iskeletsel ankraj grubunda A noktasının RME+YM grubuna göre 2,3 mm daha fazla öne doğru hareket ettiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, iskeletsel ankraj grubunda alt keser retroklinasyonu ve mandibulanın saat yönünde olan rotasyonu gözlenmemiştir.

Cha ve arkadaşları (163), 2011 yılında yaptıkları çalışmalarında, 12 yaşındaki kız hastada infrazigomatik kret bölgesine miniplaklar yerleştirmişlerdir. Üç haftalık iyileşme sürecinden sonra miniplakların kanin ve premolar bölgesine uzanan çengellerinden YM'ye tek tarafta 300 gr olacak şekilde kuvvet uygulamışlardır. Hastadan YM'yi günde 12-14 saat kullanması istenmiştir. 7,5 ay protraksiyon

sonunda maksillada öne ve aşağı hareket gözlenmiş ve öne hareketin 3,8 mm olduğu belirtilmiştir.

Şar ve arkadaşları (164), 2011 yaptıkları çalışmada prepubertal veya pubertal dönemdeki iskeletsel Sınıf III düzensizliği olan 45 hastayı, 15'er kişiden oluşan 3 gruba ayırmışlardır. Birinci grupta yaş ortalaması 10,91 yıl olan 15 hastaya lateral nazal duvarlara yerleştirilen miniplaklardan YM uygulanmıştır. İkinci grubu yaş ortalaması 10.31 yıl olan 15 hasta oluşturmuş ve konvansiyonel YM protokolü ile tedavi edilmiştir. Üçüncü grubu ise yaş ortalaması 10,05 yıl olan 15 hasta oluşturmuş ve herhangi bir tedavi protokolü uygulanmamıştır. Her iki çalışma grubuna maksiller protraksiyon öncesi RME uygulamışlardır. Birinci gruptaki hastalara apertura priformis bölgesine yerleştirilen miniplaklardan YM uygularken, ikinci gruptaki hastalara konvansiyonel YM uygulamışlardır. Üçüncü gruptaki hastalara ise herhangi bir tedavi uygulanmamıştır. Çalışmanın sonunda miniplak ankrajı ile maksiller protraksiyon yapılan grupta ortalama 6,78 ayda 2,3 mm, konvansiyonel YM uygulanan grupta ortalama 9,45 ayda 1,83 mm maksiller ilerletme elde edilmiştir. Sonuç olarak miniplak ankrajı ile daha etkili maksiller protraksiyonun daha kısa sürede elde edildiği ve konvansiyonel YM' de meydana gelen dental yan etkilerin azaldığı belirtilmiştir. Araştırmacılar mini plakların maksillanın protraksiyonu için stabil bir ankraj ünitesi olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

Nguyen ve arkadaşları (165) 'nın, 2011 yılında yayınladıkları çalışmada 25 hastayı 'Bone-Anchored Maxillary Protraction' protokolü ile tedavi etmişlerdir. Yaptıkları üç boyutlu değerlendirmeler sonucunda 12 ayda maksilla ve zigomalarda 3,7 mm ilerletme elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Kemik destekli maksiller protraksiyonda elastikler ile uygulanan kuvvetin doğrultusu, Teuscher (122)' in belirttiği maksillanın direnç merkezinin altından geçmesine rağmen, maksillada saat yönünün tersine olan rotasyonun, kemik destekli protraksiyonda, YM'ye göre daha az miktarda gerçekleştiği belirtilmiştir. Bu nedenle araştırmacıların birçoğu maksillanın direnç merkezinin bilinen konumundan daha posterior ve inferiorda yer alabileceği bildirilmiştir (166,167).

Cha ve arkadaşları (163), 2011 yılında maksiller yetersizliğe sahip 8 yaşındaki kız hastada zigomatik buttress bölgesine yerleştirilen miniplaklardan maksiller

protraksiyon uygulamışlardır. Tedavinin sonunda 14 ayda A noktasında 8,1 mm anterior hareket ve palatal düzlemde 3,30° saat yönünün tersine rotasyon meydana geldiği belirtilmiştir. Araştırmacılar bu sistemin, karışık dişlenme döneminde olan, oligodonti bulunan veya daha fazla ankraj gereksinimi olan yaşlı ileri hastalarda uygulanmasının yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Lee ve arkadaşları (168), 2012 yılında maksiller hipoplaziye bağlı iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 20 hastayı iki gruba ayırmışlardır. Birinci gruptaki hastalara zigomatik buttress bölgesine yerleştirilen miniplaklardan YM uygulamışlardır. İkinci gruptaki hastalara RME sonrası YM uygulamışlardır. Tedavi sonunda; iskeletsel ankraj grubunda RME+YM grubuna göre daha fazla maksiller ilerletme, mandibulada daha az saat yönünde rotasyon ve daha az maksiller keser proklinasyonu olduğunu bildirilmişlerdir.

Çocuklarda maksiller alveolar kemik yüksekliğinin az oluşu nedeniyle mini plakların yerleştirilmesi komplike olabilmekte ve maksillanın posterior bölgesinin alveolar gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle, maksillada mini plak yerine, ikinci premolar ve birinci molar dişler arasında buton başlı mini implantları yerleştirmeyi tercih eden araştırmacılar, mandibulada lateral ve kanin dişler arasında mini plakları kullanmıştır. YM ve kemik destekli intermaksiller elastik kullanımının etkilerinin karşılaştırıldığı birçok çalışmada, YM grubuna göre iskeletsel ankraj grubundaki maksiller protraksiyon miktarı anlamlı derecede fazla bulunmuştur (165,168-172).

Feng ve arkadaşları (171), 2012 yılında yaptıkları sistematik araştırmalarında, mini vida ile yapılan maksiller protraksiyonun, dişlerden destek alınarak yapılan maksiller protraksiyona göre, maksiller ilerletme üzerinde daha etkili sonuçlar verdiğini, istenmeyen dişsel ve iskeletsel yan etkileri azalttığını belirtmiştir.

Esenlik ve arkadaşları (173), 2015 yılında yaptıkları çalışmalarında sınıf III maloklüzyona sahip 14,5 yaşındaki erkek hastanın mandibular lateral keser ve kanin dişlerinin arasına sağ ve sol tarafta miniplaklar yerleştirmişlerdir. Maksillada ise ikinci premolar ve birinci molar dişlerin arasına çift taraflı mini vida (1,6mm çap, 10mm uzunluk) yerleştirip, sınıf III elastik uygulamışlardır. Tedavi sonunda, kraniyal kaideye göre maksillada 2 mm ilerletme ile birlikte saat yönünün tersine 1°

rotasyon, mandibulada ise 3,3° saat yönünde rotasyon bulmuşlardır. Araştırmacılar iskeletsel ankraj ve sınıf III elastikler ile maksiller protraksiyonun etkili şekilde sağlandığını, iskeletsel sınıf III anomaliyi düzeltirken hiçbir dentoalveolar yan etkiye sebep olmadığı sonucuna varmışlardır.

Guzman ve arkadaşlarının (175), 2017 yılında yaptıkları sistematik araştırma ve meta analizde, iskeletsel ankrajın iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu bireylerde etkili olduğunu fakat klasik tedavi yöntemleri ile birlikte kullanılan YM tedavisi ile karşılaştırıldığında, iskeletsel ankraj ile alınan tedavi sonuçlarının; overjet, SNA, SNB, ANB, Wits değerlerindeki değişimler üzerinde daha etkin olduğuna dair herhangi bir kanıt bulmamışlardır. Klasik yöntemlerle yapılan YM uygulaması 8 yaş civarında yapılırken, iskeletsel ankraj ile yapılan YM uygulaması 10 yaş civarında yapılmaktadır.

Yatabe ve arkadaşları (174), 2017 yılında yaptıkları araştırmalarında, iskeletsel ankraj kullanarak maksiller protraksiyonu tamamlanan, 11,8 yaş ortalamasına sahip 24 adet sınıf III maloklüzyonlu TTDDY'li birey ve 11,9 yaş ortalamasına sahip 24 adet sınıf III maloklüzyonlu bireyin tedavi sonuçlarını konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile incelemişlerdir. Her iki grup arasında maksiller yer değiştirmede istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamışlardır. TTDDY'li bireylerde maksiller molarlarda olan meziale hareket istatistiksel olarak daha anlamlı bulunmuştur. Yarık taraftaki zigomatik kemikte, yarık olmayan tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla laterale yer değiştirme gözlemişlerdir.

Clemente ve arkadaşları (178), 2018 yılında yaptıkları araştırmalarında, iskeletsel ankraj ile yapılan maksiller protraksiyonun daha fazla etkili olduğunu ve istenmeyen dental etkileri azalttığını söylemişlerdir.

Singla ve arkadaşları (46), 2018 yılında yaptıkları çalışmalarında reverse headgear'ın lateral sefalometrik röntgen incelenmesi sonucunda, maksillanın anteriora konumlanmasında, mandibulanın saat yönüne rotasyonunda, üst keser dişlerin protrüzyonunda, üst molar dişlerin öne hareketine sebep olduğunu belirtmişlerdir. TTDDY'li bireylerde reverse headgear tedavisinin maksillomandibular ilişkinin düzeltilmesinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Meyns ve arkadaşlarının (177), 2018 yılında yaptıkları sistematik çalışmalarında, sınıf III maloklüzyonlu bireylerin tedavisinde iskeletsel ankraj tedavisi etkilerini inceleyip, kısa etkili değerlendirmelerde iskeletsel ankrajın daha

fazla iskeletsel etkisinin ve daha az dentoalveolar etkisinin olduğunu, istenmeyen vertikal değişimlerin olmadığını vurgulamışlardır. İskeletsel ankraj amaçlı kullanılan mini vidaların daha fazla iskeletsel etki yaratmadığını fakat maksillada ki istenmeyen dental yan etkileri azalttığını belirtmişlerdir.

Van Hevele ve arkadaşları (176), 2018 yılında yaptıkları araştırmalarında; sınıf III maloklüzyonu düzeltmek amacıyla, ağıza yerleştirilen dört adet mini plağın ağızda stabilize kalıp kalmadıklarını değerlendirmişlerdir. Toplamda 38 ortodontist tarafından tedavi edilen 218 adet hastaya uygulanan toplam 872 adet miniplak incelenmiştir. Hastalara uygulanan intraoral maksiller protraksiyon süresi ortalama 22,9 ay sürmüştür. Yerleştirilen mini plakların %93,6'sı ağız içinden düşmeden kalırken, hastaların %25,7'si ağız içinde tek taraflı mini plak kaybı yaşamıştır. Maksillada ki mini plak kaybı, erken yaştaki bireylerde ve mandibulaya kıyasla 6 kat fazla görülmüştür. Tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik röntgenler incelendiğinde, SNA 1,9° artarken, SNB 0,4° azalmış, ANB 1,4° ve Wits 1,3 mm artış göstermiştir. Sonuç olarak; ağız içine yerleştirilen dört adet mini plak ile yapılan protraksiyonun etkili olduğunu fakat daha önceki literatürlerde bahsedilen kadar etkili olmadığını savunmuşlardır.

İskeletsel ankraj mekanikleri ile maksillanın etkili bir şekilde öne alınması sağlanmaktadır; fakat bu ankraj mekaniklerinin yerleştirilmesi ve sökülmesinin cerrahi işlem gerektirmesi, cerrahi sonrası enflamasyon riski olması, yerleştirildiği bölgeye göre dişlerin köklerine zarar verme riski bulunması ve maliyetinin fazla olması gibi çeşitli dezavantajları da bulunmaktadır (169-172,174-179).

2.7.5 Alt-RAMEC Protokolü ile Birlikte Yüz Maskesi Uygulanması

Maksillanın yetersiz olduğu iskeletsel Sınıf III düzensizliklerde, tedavi amacıyla RME ve YM uygulaması sonrası, maksillada ortalama 1,5-3 mm öne hareket olduğu, ancak bu ilerletme miktarının özellikle ciddi sınıf III maloklüzyona sahip DDY'li hastalarda yetersiz bulunduğu bilinmektedir. 7-10 günlük süre ile uygulanan RME'nin, maksillanın sirkummaksiller suturlarla olan ilişkisini zayıflatarak, YM ile uygulanacak protraksiyon kuvvetinin maksillanın öne hareketini kolaylaştıracağı bilinmektedir. Ancak maksiller yetersizliğin fazla olduğu durumlarda, hedeflenen iskeletsel etki elde edilememektedir (36-39,42,43,45,48,49,52,107,131).

Liou ve Chen (47)'in, 2003 yılında yaptıkları araştırmada, çift taraflı DDY'li hastalarda premaksillanın gömülmesi, rotasyonun düzeltilmesi ve alveoler greft ihtiyacının azaltılması amacıyla geliştirdikleri teknikte, 10 tane çift taraflı DDY hastasında Fan-tipi vida kullanarak dişlerden destek aldıkları genişletme apareyini hergün 0,3 mm açarak, 2-3 hafta sonunda premaksilla konumunda istenen sonucu elde etmişlerdir. Araştırmacılar buradan yola çıkarak çift menteşeli genişletme vidasını geliştirmiş, benzer bir genişletme protokolünün maksiller protraksiyon için kullanılmasını önermişlerdir. Çift menteşeli RME apareyi, daha fazla maksiller ilerletme sağlamak için geliştirilmiş olup, ortada tek bir vida ve arkada iki tane rotasyon menteşesi bulunmaktadır. Maksillanın her iki tarafı da dışarıya doğru genişleyebilmektedir. Bu tip bir ekspansiyon, maksillanın öne rotasyonunu sağlayarak, maksillanın tüber bölgesinde daha az kemik rezorbsiyonuna sebep olmaktadır. Araştırmacılar, çift taraflı DDY'ye sahip 3 hastada çift menteşeli RME apareyi kullanarak, Alt-RAMEC protokolünü 8 hafta boyunca uygulanmış ve sonrasında kendi geliştirdikleri ağız içi maksiller protraksiyon springleri ile 4 ay boyunca maksiller protraksiyon uygulanmışlardır. Toplam tedavi süresi 6 ay sürmüştür. Alt-RAMEC protokolü uygulamasında vida, bir hafta boyunca günde 1mm olacak şekilde açılmış, diğer hafta ise günde 1 mm olacak şekilde kapatılmıştır. Bu uygulama 8 hafta boyunca devam etmiş, sirkummaksiller suturların protraksiyon öncesi maksilla ile olan bağlantısının zayıflatılması hedeflenmiştir. Araştırmacılar tedavi sonucunda maksillada 5-6 mm'lik ilerletme elde ettiklerini belirtmişlerdir. Bu hastalardan elde edilen sonuçlardan yola çıkarak, Liou (28), 2005 yılında, aynı yöntemi kullanmış, 11 yaşındaki kız hastada 1 aylık maksiller protraksiyon sonrasında maksillada 6,5 mm ve 12 yaşındaki erkek hastada ise 3,3 aylık maksiller protraksiyon sonrasında 5,5 mm hareket elde etmiştir. Ayrıca erkek hastanın 2 yıl sonraki takibinde herhangi bir relaps olmadığını belirtmiştir.

Liou (56), 2005 yılında yaptığı başka bir araştırmasında, sınıf III makoklüzyona sahip büyüme sürecindeki hastalarda, maksiller protraksiyonun ortopedik etkilerini arttırmak için, benzer şekilde çift menteşeli RME apareyinin maksillanın anteriora gelme miktarını arttırdığını ve Alt-RAMEC protokolündeki vidayı açma-kapama işlemlerinin maksillayı sirkummaksiller suturalardan ayrılmasını sağlayarak, β -Ti dan hazırlanan intraoral maksiller protraksiyon zembereklerini maksillayı öne almak için kullanmıştır. Araştırmacı, maksillanın 3 ay

sonunda ortalama olarak 5,8 mm ilerletildiğini ve bu sonucun 2 yıllık gözlemlerde stabil kaldığını belirtmiştir.

Liou (28,56), Alt-RAMEC protokolünün distraksiyon osteogenezisinin bir çeşidi olduğunu savunup, sutural distraksiyon osteogenezisi olarak tanımlamaktadır. Alt-RAMEC protokolünde maksilla, günde 1 mm olacak şekilde birinci hafta çift menteşeli RME apareyi ile 7 mm genişletilmektedir ve ilk haftayı takiben ikinci hafta günde 1 mm olacak şekilde vida kapatılmaktadır. Diğer haftalarda da vidanın sırayla bir hafta açılıp bir hafta kapatılması ile işleme devam edilmektedir ve 7-9 haftalık sürenin sonunda Alt-RAMEC protokolü ihtiyaca göre vida açık veya kapalı olacak şekilde tamamlanmaktadır. Ancak bu protokolün ekspansiyon ile bitmesinin maksillanın sagittal yöndeki hareketini daha fazla etkileyeceği bildirilmiştir. Genişleyen maksilla daha fazla maksiller protraksiyon göstermekte ve üst keserler arasında oluşan boşluk, anterior çapraşıklığın çözülmesi için kullanılmaktadır. Bu uygulama ile maksiller protraksiyonun maksiller keserlerdeki protrüzyon etkisi daha az olabilmektedir. Bu protokolün tamamlanmasını takiben maksillanın öne hareketi için kuvvet uygulanmaktadır. Literatürde bu uygulamanın sadece YM kullanımına kıyasla daha başarılı olduğu vurgulanmasına rağmen, maksillayı çevreleyen suturaların serbestleştirilmesi için gerekli genişletme miktarı hala tartışma konusudur.

Bazı araştırmacılar, maksillanın ortopedik hareketine katkı sağlanabilmesi için 5mm'lik bir açılmanın yeterli olacağını belirtse de, sirkummaksiller suturlarda ayrılmanın sağlanabilmesi için en az 12-15mm'lik bir ekspansiyona ihtiyaç duyulmaktadır. Bu miktardaki bir genişletme klinik olarak palatal mukozada irritasyona sebep olurken maksiller darlığı olmayan olgularda mandibula ile maksilla arasında transversal yönde belirgin bir uyumsuzluğa sebep olacaktır. Bu nedenle maksiller genişletmenin amacı, gerekli olan maksiller darlığın giderilmesi dışında sirkummaksiller suturlarda ayrılmaya sebep olup maksillanın anterior yöndeki hareketini kolaylaştırmaktır. Klinik olarak, maksillanın 15mm genişletilmesine uygun vidanın ağızda taşınabilmesi oldukça zahmetlidir. Ayrıca maksillanın mandibula ile olan boyutsal uyumunun bozulması muhtemeldir. Hyrax vidası kullanılarak yapılan ekspansiyon sonucunda maksillanın aşağı hareketi konusunda fikir birliği söz konusudur. Ancak anteroposterior yöndeki etkileri konusunda görüşler farklıdır. Bazı yazarlar A noktasının geriye hareket ettiğini savunmaktadır ve bu durumu; pyterygoid plaklarda meydana gelen direnç sonucu oluşan

rezorbsiyonla açıklamışlardır. A noktasının posteriora hareketi Sınıf III vakaların tedavisinde, şüphesiz istenmeyen bir durumdur. Bazı araştırmacılar ise A noktasının ekspansiyonla öne hareket ettiğini gözlemiştir ve bu hareketin pyterygoid plaklarda meydana gelen direnç sonucu gerçekleştiğini düşünmektedirler. Bir grup araştırmacıya göre de, RME; maksillanın anteroposterior yöndeki hareketini etkilememektedir (24,28,36,37,47,56-59,182).

Liou (28,56), Hyrax vidasıyla yapılan ekspansiyon esnasında maksillada oluşan açılmanın rotasyon merkezi PNS civarında olduğundan, A noktasının öne ya da geriye hareketinin öngörülelemeyeceğini düşünmektedir. Bu nedenle tasarlanan çift menteşeli genişletme vidasının avantajı, rotasyon merkezini maksiller tüberozite bölgesine taşıyarak rezorbsiyon ihtimalini indirgemek, bunun sonucunda maksillanın öne hareket miktarını arttırmaktır. Bu tedavi metodunda amaç, maksillada overekspansiyon yapmadan maksillanın disartikülasyonunu sağlamaktır. Araştırmacı bu tekniğin işleyiş mekanizmasını diş çekimine benzetmiş ve dişin alveol soketinden ayrılabilmesi için davye ile tutulan diş bukkalden ve lingualden uygulanan kuvvetin tekrarlanarak dişin bağlantılarının zayıflatıldığı gibi, maksillanın ilişkide olduğu suturalarla bağlantısının zayıflatılması ile daha başarılı bir protraksiyon sağlanacağı görüşünü savunmaktadır. Maksillanın çevre suturlarla olan ilişkisini zayıflatıp maksillayı belirgin bir şekilde öne almak için de aynı mantıkla aparey vidasının haftalık periyotlarla açılıp kapatılması gerektiğini savunmuştur. Araştırmacı, hipodiverjan gelişim yönüne sahip overbite miktarının artmış olduğu hastalarda, protokolün tamamlanmasını takiben YM yerine, β -Ti dan meydana gelen intraoral maksiller protraksiyon zembekleri kullanılarak maksiller protraksiyon uygulanabileceğini belirtmiştir. Araştırmacı YM'nin veya, β -Ti maksiller protraksiyon springlerinin tek başına veya birlikte kullanımının çok önemli olmadığını vurgulayarak, aslında maksiller protraksiyonun etkinliğinin, sirkummaksiller suturların açılmasına bağlı olduğunu bununda ancak Alt-RAMEC protokolü uygulaması ile sağlanabileceğini belirtmiştir. Maksiller protraksiyon için en fazla tercih edilen aygıtlar YM, modifiye headgear, ağır sınıf III elastiklerdir. β -Ti maksiller protraksiyon zembekleri ise hastanın kullanımına bağlı olmaksızın sürekli protraksiyon kuvveti uygulamaktadır. Ancak zembeklerin kırılabilmesi, uygulanan kuvvetin maksillanın rezistans merkezinden geçmemesi gibi dezavantajları da bulunmaktadır. DDY'li bireylerde Alt-RAMEC protokolü

sonrasında kullanılan YM, 6 ayda $5,01\pm 1,48$ mm maksiller ilerletme sağlanırken, B-Ti springleri ile 3 ayda $5,8\pm 2,3$ mm ilerletme sağlandığı belirtilmiştir.

Liou ve Tsai (57), 2005 yılında yaptıkları araştırmada, 9-12 yaş arasındaki 26 adet TTDDY'li bireyi iki gruba ayırmışlardır. RME, çift menteşeli genişletme apareyi ile uygulanmıştır. Birinci gruptaki 16 kişiye bir hafta boyunca günde 1 mm aktivasyon olacak şekilde RME ve 5 ay 3 hafta boyunca β -Ti intraoral maksiller protraksiyon zembekleri ile maksiller protraksiyon uygulanmıştır. İkinci grupta ki 10 kişiye ise günde 1 mm aktivasyon olacak şekilde 9 hafta boyunca Alt-RAMEC protokolü ve 3 ay 3 hafta boyunca β -Ti intraoral maksiller protraksiyon zembekleri ile maksiller protraksiyon uygulanmıştır. Sadece genişletme protokolü sonrası, maksiller protraksiyon uygulanmadan, Alt-RAMEC grubunda A noktasında olan ilerleme $3,0\pm 0,9$ mm iken, RME grubunda ise $1,6\pm 1,0$ mm'dir. Protraksiyon uygulandıktan sonra Alt-RAMEC grubunda olan maksiller ilerletme A noktasında $2,9\pm 1,9$ mm iken RME grubunda ise $0,9\pm 1,1$ mm'dir. A noktasında toplamda bulunan ilerletme miktarı RME uygulanan grupta; $2,6\pm 1,5$ mm iken Alt-RAMEC grubunda ise bu artış $5,8\pm 2,3$ mm olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Alt-RAMEC ile elde edilen protraksiyon sonuçlarının 2 sene sonraki değerlendirmede de stabil kaldığı gözlenmiştir. ANS noktası RME uygulanan grupta; $2,1\pm 1,3$ mm öne gelirken, Alt-RAMEC grubunda ise $4,8\pm 2,5$ mm öne gelmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. U1 açısında RME uygulanan grupta; $4,4^\circ\pm 2,2^\circ$ artış bulunurken, Alt-RAMEC grubunda ise $7,1^\circ\pm 4,0^\circ$ artış görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. B noktasında RME uygulanan grupta; $-3,4\pm 2,4$ mm gerileme olurken, Alt-RAMEC grubunda ise $-3,1\pm 1,6$ mm gerileme görülmüştür, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Pg noktasında RME uygulanan grupta; $-4,0\pm 2,8$ mm ilerleme, Alt-RAMEC grubunda ise; $-1,9\pm 3,6$ mm ilerleme görülmüş, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tsai ve arkadaşları (180), 2008 yılında yaş ortalaması 12 olan toplam 20 TTDDY bireyde (14 erkek 6 kız) çift menteşeli RME vidası uygulaması ile YM'yi 6 ay boyunca uygulamışlardır. Alt-RAMEC protokolü kullanılan çalışmanın sonunda A noktası 5 mm öne hareket ederken, ANB açısı -3° 'den 4° 'ye değişmiştir. Mandibula geriye rotasyon yapmış, overbite ve overjet değerleri olumlu şekilde değişerek çapraz kapanış düzelmiştir. Araştırmacılar bu uygulamanın TTDDY

hastalarında etkili olduğunu, tedavi sonunda sadece maksilla değil anterior dişlerde de öne hareket olduğunu vurgulamışlardır.

Wang ve arkadaşları (59), 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında; 12 kediyi rastgele iki gruba ayırarak, birinci gruptaki kedilere günde 1mm'lik açılma olacak şekilde RME uygulamışlar, ikinci gruptaki kedilere ise günde 1mm'lik açma-kapama olacak şekilde 5 hafta süren Alt-RAMEC protokolü uygulamış ve sirkummaksiller suturlar üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Yapılan histolojik incelemede, maksillaya direk ve sagittal yönde bağlanan suturlarda (intermaksiller ve nazomaksiller sutur) açılma miktarı bakımından fark bulunmazken, diğer suturların tümünde (frontomaksiller, zigomatikomaksiller, internazal, zigomatikotemporal, nazofrontal sutur), Alt-RAMEC uygulanan grupta, RME grubuna göre önemli derecede daha fazla açılma elde edilmiştir. Alt-RAMEC protokolü sonunda, RME'ye göre, sirkummaksiller suturlarda koronal yönde ($p<0,001$) ve sagittal yönde ($p<0,001$) istatistiksel olarak daha fazla bir açılmanın olduğu sonucuna varmışlardır. Sagittal suturların %94,4-%100 açıldığını, koronal suturların %56,9-%58,3 arasında açıldığını bulmuşlardır. Koronal suturlardaki açılma miktarının artması için 5 haftadan daha uzun süren 7-9 haftalık Alt-RAMEC protoklü uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir.

Vieira ve arkadaşları (181), 2009 yılında yaptıkları bir çalışmada; TTDDY'ye sahip ortalama yaşları 10 yıl 4 ay olan 20 bireye, maksiller ilerletme yapmışlardır. Birinci grubu oluşturan 10 bireye; 1 haftalık RME uygulamasında vidayı her gün bir tam tur olarak açtırmışlardır. Bunu takiben 23 hafta boyunca maksiller protraksiyon uygulanmıştır. İkinci grubu oluşturan 10 hastaya ise 7 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulanmış ve günde bir tam tur olacak şekilde açma-kapama işlemleri haftalık olarak yapılmıştır. Bunu takiben hastalara 17 hafta boyunca maksiller protraksiyon uygulanmıştır. RME işlemi modifiye tip Haas apareyi ile yapılmıştır. Sonrasında Petit tipi YM uygulanmıştır. Her iki taraftanda ayrı ayrı 500gr olarak uygulanan kuvvetin yönü oklüzal düzlem ile 30° açı yapacak şekilde aşağıya ve ileriye yöndedir. Her iki grup içinde toplam tedavi süreci 6 aydır. Tedavi sonucunda; maksilla ileri ve saat yönünün tersine bir rotasyon gösterirken, maksillanın posterior bölgesinde, anterior bölgesinden daha fazla olacak şekilde aşağı hareket görülmüştür. Mandibula'da aşağı ve geriye yönde hareket saptanmıştır. Maksiller molar ve keserlerde protrüzyon ve ekstrüzyon görülmüştür. Mandibular keser dişlerde ise

retrüzyon saptanmıştır. Her iki grup arasında tedavi süreleri açısından bir fark görülmemiştir.

Do-de Latour ve arkadaşları (182), 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında maksiller yetersizliği olan iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip, yaş ortalamaları 8,5 olan toplamda 18 bireyin 9'una RME+YM, diğer 9'una ise 5 hafta süren Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulamışlardır ve elde ettikleri sonuçları tedavi edilmeyen kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Petit tipi YM ile uygulanan kuvvet miktarı her iki taraf için ayrı ayrı 380gr'dır ve uygulanan kuvvetin yönü okluzal düzlem ile 30° aşağı öne açı yapacak şekildedir. Hastalardan YM'yi günde 10-12 saat boyunca takmışlardır. RME+YM grubundaki hastaların tedavisi toplamda 8±2 ay sürmüştür, Alt-RAMEC+YM grubundaki hastaların tedavisi ise toplamda 9±3 ay sürmüştür. Alt-RAMEC protokolünün uygulandığı hasta grubunda SNA açısında 1,4° artış, RME grubunda ise 2,1° artış, kontrol grubunda ise -0,6° gerileme bulmuşlardır. ANB açısını değerlendirdiklerinde; Alt-RAMEC grubunda 2,6° artış, RME grubunda 3,6° artış ve kontrol grubunda ise 0,1° artış bulmuşlardır. Overjet mesafelerini değerlendirdiklerinde ise; Alt-RAMEC grubunda 5,2 mm artış, RME grubunda 4,7 mm artış, kontrol grubunda ise -0,5mm azalma gözlemlenmiştir. Sonuç olarak Alt-RAMEC protokolünün tek başına maksillada ilerletme yapmadığını, hastanın yaşı, YM kullanım süresi ve tedavi süresinin etkili olduğunu vurgulamışlardır.

İşçi ve arkadaşları (183), 2010 yılında yaptıkları araştırmalarında, yaş ortalamaları 11,94 olan sınıf III maloklüzyon ve maksiller yetersizliğe sahip toplamda 30 bireyi, her biri 15 bireyden oluşan iki gruba ayırmıştır. Birinci grubu oluşturan bireylerin Hyrax vidaları sabah ve akşam birer tur olmak üzere, toplamda bir hafta boyunca, günde 2 kez aktive edilmiştir ve sonrasında YM uygulaması yapılmıştır. İkinci grubu oluşturan bireylere ise Alt-RAMEC protokolü uygulanmış olup, Hyrax vidaları ise bir hafta boyunca günde 2 kez açılmıştır, diğer hafta boyunca günde 2 kez kapatılmıştır. Bu işleme toplamda 4 hafta boyunca devam edilmiştir ve sonrasında YM uygulaması yapılmıştır. YM her iki grupta da toplamda 700 gr kuvvet ile uygulanmıştır. YM kullanımı; ilk 3 ay günde 16-18 saat, ikinci 3 ayda ise günde 12 saat, sonrasındaki 6 hafta boyunca ise günde 6 saat olacak şekilde düzenlenmiştir. Alt-RAMEC grubunda A noktasının öne gelme miktarının (4,13 mm), RME grubundakinin (2,33 mm) neredeyse iki katı kadar olduğunu

bildirilmişlerdir ($p<0,001$). Mandibulanın geriye rotasyonunda ve anterior yüz yüksekliğinde her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Franchi ve arkadaşları (184), 2011 yılında yaptıkları çalışmalarında Liou (28,56)' nin kullandığı apareyi akrilik splinte dönüştürerek modifiye etmişler ve olgu raporu şeklinde sunmuşlardır. Araştırmacılar bu çalışmada açma-kapama protokollerinin daimi dentisyondaki dişlerin periodontal desteğini kötü yönde etkileyebileceğini belirterek, uygulamanın süt dişlenme döneminde gerçekleştirilmesinin daha uygun olduğunu ve ayrıca ortopedik etkinin erken yaşta daha kolay elde edilmesinden dolayı, maksilladaki iskeletsel değişiklikleri daha da arttırmak amacıyla süt dişlenme döneminde uygulama yapmayı tercih etmişlerdir. Çalışmada ankraj olarak süt dişlerinin kullanıldığı modifiye Alt-RAMEC+YM protokolünü tanıtmışlardır. İki adet hastaya akrilik-splint RME apanyi uygulanmış ve üst süt kanin, üst süt birinci ve üst ikinci molarlara yapıştırılmıştır. Vida günde iki kez aktive edilmiştir ve açma-kapama periyodu 4 hafta sürmüştür. Gerekli durumlarda 4 hafta sonrası ekspansiyona devam edilmiştir. Daha sonra hastalar günde 14 saat olacak şekilde YM'yi 450- 500gr kuvvet ile uygulamıştır. Hastalar YM'yi 6 ay aktif kullanıp sonra ki 6 ay boyunca sadece geceleri pekiştirme amacıyla kullanmışlardır. Birinci hasta; 5 yaşında olup -1,5 negatif overjete sahiptir ve hastanın sol tarafında tek taraflı posterior çapraz kapanış bulunmaktadır. 6 ay süren YM uygulamasından sonra pozitif overjet elde edilmiş ve Sınıf II kapanış sağlanmıştır. 14 ay sonra SNA açısında $5,5^{\circ}$ artış ve maksillada 4 mm ilerleme bulunmuştur. İkinci hasta ise; 7 yaşında, dişsel ve iskeletsel Sınıf III maloklüzyona, derin kapanışa, -1,5 mm negatif overjete ve sağ tarafta tek taraflı çapraz kapanışa sahiptir. 6 aylık YM tedavisinden sonra hastada Sınıf II oklüzyona eğilim ve pozitif overjet elde edilmiştir. Tedavinin başlamasından 15 ay sonra SNA açısında $3,3^{\circ}$ artış ve maksillada 3,5 mm ilerleme görülmüştür. Sonuç olarak bu protokolün kısa dönemdeki sonuçları klinik olarak başarılı bulunmuştur.

Kaya ve arkadaşları (186), 2011 yılında yaptıkları araştırmalarında; yaş ortalaması 11,6 yıl olan 15 adet hastaya 8 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulamışlardır. Daha sonrasında ağız içine yerleştirilen titanyum miniplaklardan her iki tarafta ayrı ayrı 350-400gr kuvvet uygulamışlardır. Toplam tedavi süresi 9,9 ay sürmüştür. Tedavi sonunda; maksilla 2 mm öne gelmiştir ve $0,8^{\circ}$ saat yönün tersine rotasyon yapmıştır, ve maksiller keserlerde herhangi bir hareket

gözlenmemiştir. Mandibulada ise $1,2^{\circ}$ aşağı ve arkaya rotasyon gözlenmiştir. Mandibular keser açıları 2° azalmıştır. Üst dudak ve pogonionda oluşan yumuşak doku değişimleri, alt dudağa göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazla bulunmuştur.

Stephen ve Yen (143), 2011 yılında yaptıkları araştırmalarında, Los Angeles Çocuk Hastanesi'nde (CHLA) puberte döneminde olan DDY'li hastalarda maksillanın protraksiyonunda uygulanan rutin protokolü yayınlamışlardır. Bu protokol Liou (26,58) tarafından geliştirilen Alt-RAMEC protokolünün modifikasyonudur ve bu protokole CHLA protokolü ismini vermiştir. Bu yöntemin Alt-RAMEC protokolünden farkı, uygulanan yaştır. CHLA protokolüne 13 yaş civarında başlanır. Çalışmada işleme başlanmadan önce hastalara ameliyat seçeneği sunulmuş ve ameliyatı reddedip bu tedaviyi kabul eden hastalar ile tedavi gerçekleştirilmiştir. Klasik Hyrax vidası ile gerçekleştirilen açma-kapama süreci 9 hafta boyunca devam eder ve bunun sonunda protraksiyon ağız içi zembekler yerine YM ile sağlanır. 3/16 medium, 1/8 medium ve 1/8 heavy elastikler ile protraksiyon kuvveti uygulanmıştır. Gündüz saatlerinde ise hastalara Sınıf III elastik kullanılarak gece sağlanan protraksiyonun korunması amaçlanmaktadır. Araştırmacılar bu protokol ile 2 hafta sonunda; 3-4 mm'lik negatif overjetten, başa baş keser kapanışına ulaşabildiğini ifade etmiştir. Bir ay sonra ise 3 mm pozitif overjet ile hastaların sınıf II kapanışa sahip olduğunu belirtilmiştir. Koopeasyonu çok iyi olan bazı hastalarda 8 mm pozitif overjet elde edilmiştir. Kooperasyon gösteren hastalarda, tek çene operasyonu endike ise maksillar yetersizlik Le Fort 1 cerrahisi yerine, bu teknik ile düzeltilebilmektedir. Çift çene cerrahilerinde, oklüzal kantlarda veya yüz asimetrilerinde ise bu durum söz konusu değildir. Bu çalışmada yer alan 30 hastadan 24'ünün maksiller protraksiyonu başarılı şekilde tamamlanmıştır ve bu hastalara cerrahi müdahale gereksinimi ortadan kaybolmuştur. Başarı elde edilemeyen 6 adet hastanın başarısızlık sebebi hastaların kooperasyon bozukluğudur.

Chatuverdi ve arkadaşları (187), 2013 yılında yaptıkları araştırmada; Asya'lı 15 yaşındaki Angle sınıf III maloklüzyonlu hastaya, 7 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulamışlardır. Açma-kapama işlemlerini günde 1 mm aktivasyon olacak şekilde tamamlamışlardır. Burada ki amaç sirkummaksiller suturları serbestleştirip, protraksiyonu daha etkili şekilde yapmaktır. Sonrasında Petit tip YM uygulamışlardır ve oklüzal düzlemden 30° aşağıya ve öne doğru olacak şekilde her iki taraftan da ayrı

ayrı 380 gr kuvvet uygulamışlardır. YM kullanımı günlük 10-12 saat ve gece boyunca olacak şekilde uygulanmıştır. Tedavi sonunda hastada sınıf I kapanış elde edilmiştir.

Masucci ve arkadaşları (188), 2014 yılında yaptıkları araştırmada; Angle sınıf III maloklüzyona sahip tedavi başlangıcında yaş ortalamaları 6,4 yıl olan 31 adet (17 erkek, 14 kız) hastayı Alt-RAMEC+YM ile , tedavi başlangıcında yaş ortalamaları 6,9 yıl olan 31 adet hastayı RME+FM ile tedavi etmişlerdir. Tedavi başlangıcında yaş ortalamaları 6,5 yıl olan 21 adet hastayı kontrol grubu olarak takip etmişlerdir. Her iki çalışma grubundaki hastalarda bonded tip akrilik RME aпараты uygulanmıştır. Alt-RAMEC grubundaki hastalara günlük 0,4mm aktivasyon olacak şekilde 4 hafta boyunca açma-kapama işlemi uygulanmıştır. Bu süreç sonunda Petit tipi YM uygulanmıştır. Okluzal düzlem ile 30° aşağı ve ileri açı yapacak şekilde, her iki taraftanda ayrı ayrı 400-500gr'lık kuvvet ile maksiller protraksiyon hedeflenmiştir. Hastalar YM'leri günde 14 saat olacak şekilde, 6 ay boyunca kullanmışlardır. RME+YM grubundaki hastalar da günlük aktivasyonu 0,4 mm olacak şekilde yapmışlardır. Bu işleme posterior çapraz kapanış düzeltilene kadar devam edilmiştir ve daha sonrasında Alt-RAMEC+YM grubundaki ile aynı şekilde YM uygulanmıştır. Bu gruptaki hastaların toplam tedavi süresi 1,1 yıl sürmüştür. Bu süre Alt-RAMEC grubunda ki tedavi süresi ile aynıdır. Alt-RAMEC+YM grubundaki hastalarda maksiller ilerletme daha belirgin bulunmuştur. Bu gruptaki hastalarda RME+FM grubundaki hastaların sonuçlarıyla kıyaslandığında; SNA açılarında 1,2° artış, ANB açılarında 1,7° artış gözlemlenmiştir. Mandibular değerlerde ve vertikal iskeletsel değerlerde çalışma grupları arasında fark gözlenmemiştir. Cinsiyetler arasında herhangi bir fark gözlenmemiştir. Alt-RAMEC protokolünün iskeletsel olarak daha kısa sürede daha etkili sonuçlar verdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Wilmes ve arkadaşları (189), 2014 yılında yaptıkları çalışmalarında, Hybrid Hyrax, YM ve Alt-RAMEC protokolünün birlikte kullanılmasını sınıf III maloklüzyonlu bireyler üzerinde vaka raporu şeklinde incelemişleridir. Günde 0,8mm aktivasyon ile vidayı 7-8 hafta boyunca 1 hafta açıp, 1 hafta kapamışlardır. Aynı süreçte her bir taraftan ayrı ayrı 400 gr olacak şekilde YM aracılığı ile protraksiyon kuvveti uygulanmıştır. Toplam tedavi süresi ortalama olarak 9 ay sürmüştür. Hybrid hyrax, YM ve Alt-RAMEC'in birlikte uygulanmasının erken

zamanlı şiddetli sınıf III maloklüzyonlu bireylerde herhangi bir dental yan etkiye sebep olmadan sonuç verdiğini (sagittal kuvvetlerin maksillar kemiğe direk iletilmesinden dolayı), periodontal olarak herhangi bir hasar oluşmadığını (transversal kuvvetler mini implantlara anteriordan uygulandığı için) ve midpalatal suturların açılmasının daha uzun süre kalıcılık gösteren RME sağladığı sonucuna varmışlardır.

Gökalp ve arkadaşlarının (190), 2014 yılında yaptıkları çalışmada; maksiller darlığı olan veya olmayan iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip, ortalama kronolojik yaşı $11,3 \pm 0,86$ olan 7 adölesan bireyde McNamara tipi maksiller ekspansiyon apareyi kullanılarak, midpalatal ve sirkummaksiller süturaların elevasyonu için Alt-RAMEC protokolü uygulanmıştır. Alt-RAMEC protokolüne, ilk hafta ekspansiyon, ikinci hafta konstriksiyon şeklinde devam edilmiş ve 7. hafta ekspansiyon ile bitirilecek şekilde 7 haftalık bir maksiller genişletme yapılmıştır. Günlük ekspansiyon/konstriksiyon miktarı 0,5 mm'dir. Maksilla ve çevre sutularda olan osteoblastik aktivitenin SPECT Kemik Sintigrafi yöntemi ile değerlendirilmesi sonucunda, sutura palatina media'nın sağ arka kesiminde ($p:0,05$), sağ sutura zigomatikomaksilleris'te ($p:0,004$), sol sutura zigomatikomaksillaris'te ($p:0,04$) ve sol sutura temporomaksillaris'te ($p:0,007$) izlenen değişiklikleri istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Bu çalışmanın sonucunda, Alt-RAMEC yönteminin midpalatal suturu genişletme etkisine ek olarak sirkummaksiller suturaların bazıları üzerinde de etkili bir maksiller ekspansiyon yöntemi olduğunu belirtmişlerdir.

Liu ve arkadaşlarının (191), 2015 yılında yaptıkları araştırmada, orta yüz geriliği ile birlikte sınıf III maloklüzyonu olan anterior çapraz kapanışa sahip, yaşları 7-13 arasında değişen, toplam 43 hastayı randomize olarak iki gruba ayırmışlardır. Birinci gruptaki 21 adet hastaya RME+YM uygulamışlar ve bir hafta boyunca RME apareyinin açılmasından sonra 10 ay boyunca YM uygulamışlardır. İkinci gruptaki 22 adet hastaya ise Alt-RAMEC protokolü ile RME+YM uygulamışlardır. RME aktivasyonu günde 1 mm olacak şekilde toplamda 7 hafta boyunca açma-kapama ile sürdürülmüştür, ve sonrasında 9 ay boyunca YM uygulanmıştır. Alt-RAMEC grubunda maksiller ilerletme 3,04 mm, RME grubunda ise 2,11 mm bulunmuştur. Alt-RAMEC grubunda palatal düzlemde oluşan rotasyon saat yönünün tersine $1,73^\circ$ ve RME grubunda ise $0,83^\circ$ bulunmuştur. Mandibulanın geriye ve arkaya rotasyonu Alt-RAMEC grubunda RME grubuna göre daha az bulunmuştur ($p<0,05$). Alt-

RAMEC sonrası uygulanan YM'nin maksillanın protraksiyonunda daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Yılmaz ve Küçükkeleş (185), 2015 yılında yaptıkları çalışmalarında, maksiller retrognatiye sahip sınıf III malkoklüzyonlu, yaş ortalamaları 9 yıl 8 ay olan, toplamda 20 hastaya YM uygulamadan, sadece Alt-RAMEC protokolü uygulamış ve maksillaya etkisini araştırmışlardır. Çift menteşeli RME vidasını günde 1 mm olacak şekilde aktive etmişlerdir ve açma-kapama işlemleri 9 hafta boyunca sürmüştür. Tedavi öncesi ve sonrası konik ışınli bilgisayarlı tomografi ve 3 boyutlu fotoğraflar üzerinde inceleme yapmışlardır. Maksilla'nın A noktasının 0,8 mm ($p<0,05$) ileri ve 0,92 mm ($p<0,05$) aşağı hareket ettiğini belirterek, A noktasındaki transversal yöndeki genişleme miktarını ise 5,54 mm ($p<0,05$) olarak bulmuşlardır. Nazal kemik, zigomatikomaksiller ve zigomatikotemporal suturlar da etkilenmiş ($p<0,05$) ve yumuşak dokudaki nazal genişliğin istatistiksel olarak arttığını belirtmişlerdir ($p<0,05$). Araştırmacılar, bu protokolün maksiller protraksiyon için tek başına yeterli olmayacağı sonucuna varılmıştır.

Rathi ve arkadaşları (192), 2015 yılında yaptıkları olgu raporunda, anterior çapraz kapanışa sahip 2 mm negatif overjet ve 4mm overbite'a sahip 8 yaşındaki kız hastaya, Hyrax tipi RME ile, günde 1 mm aktivasyon olacak şekilde 4 hafta boyunca Alt-RAMEC protokolü uygulamıştır. Maksiller protraksiyon için günde 14 saat olacak şekilde Petit tipi YM kullanmıştır. Tedavi sonunda; SNA açısında 2° artış, ÜD-S doğrusunda 2 mm artış, overjet'te 4 mm artış ve overbite'ta 1 mm azalma bulmuşlardır. Sonuç olarak; Alt-RAMEC protokolünün sirkummaksiller suturları hareket ettirdiği, YM ile maksiller protraksiyonun sağlandığı, mandibular büyümenin durdurulduğu ve anterior çapraz kapanışın düzeltildiğini belirtmişlerdir.

Rey ve arkadaşları (193), 2015 yılında yaptıkları olgu raporunda, iskeletsel sınıf III büyüme paternine sahip, retrüziv maksilla ve protrüziv mandibulası olan, anterior ve posterior çapraz kapanışa sahip, -3,5 mm overjet'i olan 6 yaşındaki Down sendromlu kız hastaya, maksiller suturları disartiküle etmek amacıyla Alt-RAMEC protokolü uygulanmış ve YM ile maksiller protraksiyon sağlanmıştır. RME apareyi ile günde 0,5 mm aktivasyon olacak şekilde 5 hafta boyunca açma-kapama işlemleri sırasıyla yapılmıştır. Sonrasında her iki taraftan ayrı ayrı 400-500gr kuvvet ile YM uygulanmıştır. Maksiller kaninler bölgesinden uygulanan kuvvetin yönü okluzal

düzlem ile 30° aşağı ve ileriye açı yapacak şekildedir. Hasta 12 ay boyunca günde 10-12 saat olacak şekilde YM'yi uygulamıştır. Tedavi sonunda, anterior çapraz kapanış düzeltilmiştir. Araştırıcı tedavi sonunda üst keser açılarının 99,5°'den 122,9°'ye, alt keser açılarının 80,3°'den 86,7°'ye arttığını belirtmiştir. A noktasında 4,2 mm öne ilerleme görülmüş, SNA açısı 3,6° artarken, SNB 4° azalmıştır. Wits ölçümü 10 mm olacak şekilde artarken, B noktası 2,3 mm geriye hareket etmiştir. Tedavi sonunda anterior yüz yüksekliğinin de arttığı gözlenmiştir.

Cantürk ve Çelikoğlu (194), 2015 yılında yaptıkları araştırmalarında, maksiller yetersizliğe sahip sınıf III makoklüzyonlu 36 hastayı randomize olarak iki gruba ayırmışlardır. Birinci gruptaki hastalara Alt-RAMEC uygulaması sonrası YM, ikinci grubu oluşturan hastalara ise Alt-RAMEC uygulaması sırasında YM uygulamışlardır. Her iki gruptaki hastaların Hyrax vidası ile günde 0,4 mm aktive olacak şekilde açma ile başlayıp, açma kapama işlemleri 8 hafta boyunca devam ettirilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar, lateral sefalometrik röntgenlerle yapılmış ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Araştırmacılar YM uygulamak için Alt-RAMEC protokolünün bitmesinin gerekmediği sonucuna varmışlardır.

Pithon ve arkadaşları (49), 2016 yılında yaptıkları sistematik araştırmada; toplamda 53 adet makaleden sadece 5 tanesini kriterlere uyduğu için incelemeye alıp, Alt-RAMEC protokolünün erken dönemde Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin tedavisinde daha efektif olduğu, elde edilen açısal ve boyutsal sonuçların daha fazla olduğu ve daha kısa sürede daha fazla maksiller protraksiyon sağladığı sonucuna varmışlardır.

Papadopoulou ve arkadaşları (195), 2017 yılında yaptıkları çalışmalarında, yaş ortalamaları 12,52 yıl olan, CVM dönemi CS2-CS4 arasında olan retrüziv maksilla ile birlikte sınıf III maloklüzyona sahip 15 bireye hybrid hyrax ile birlikte 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulamışlardır. Maksiller protraksiyonu tek tarafta 400 gr olacak şekilde ağız içi elastikler ile maksilladaki mini vidalardan, mandibulada modifiye lingual arka takarak sağlamışlardır. Bu süreç 8-9 hafta boyunca devam etmiştir. Tedavi sonuçları konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmiştir. Tüm hastalarda pozitif overjet sağlanmış olup, A noktasında ortalama 3,12 mm ilerleme bulunmuştur. SNA açısında 1,05° artış, ANB açısında 2,71° artış, Wits

ölçümünde 4,49 mm artış ve overjet miktarında 4,90 mm artış bulunmuştur. SNB açısı 1,67 azalmış ancak üst ve alt keser diş inklınasyonları protrakسیون ile değişime uğramamıştır. Vertikal yön ile ilgili açılar da fark saptanmamıştır. Çalışmanın sonunda araştırmacılar, Hybrid hyrax ile yapılan Alt-RAMEC protokolü uygulaması ile birlikte kullanılan, intermaksiller sınıf III elastikler ile başarılı sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir.

Al-Mozany ve arkadaşları (196), 2017 yılında yaptıkları araştırmalarında, sınıf III maloklüzyona ve maksiller retrognatiye sahip yaş ortalamaları 12 olan, 14 adet hastaya (7erkek,7 kız) 9 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulamışlardır. Hastalara aparey ile birlikte, hibrit mini implantlar RME uygulaması için yerleştirilmiştir (MARPE). 24 saat boyunca her iki tarafta 400 gr olacak şekilde kuvvet uygulanmıştır. Tedaviye pozitif overjet elde edilene kadar devam edilmiştir. Hastalara toplamda 8,5 haftalık maksiller protrakسیون uygulanmıştır. Tedavi sonunda; SNA açısında 1,87° artış, A noktasında 3,29 mm ilerletme bulunmuştur. Mandibulada posteriora rotasyon bulunmuştur. SNB açısında -2,30° azalma ve B noktasında -3,43 mm gerileme mevcuttur. ANB açısında 3,95° artış, Wits ölçümünde 5,15 mm artış bulunmuştur. Üst keserlerde 2,98° protrüzyon, alt keserlerde ise -3,2° retrüzyon görülürken, overjet miktarı 5,62 mm artmıştır. Araştırmacılar, Sınıf III elastikler ile kombine olarak uygulanan MARPE ve Alt-RAMEC protokolünün istenilen tedavi sonuçlarını verdiklerini bulmuşlardır.

Meazzini ve arkadaşları (197), 2018 yılında yaptıkları araştırmada; 26 TTDDY'li bireye 7 hafta boyunca Alt-RAMEC protokolünü günde 1 mm aktivasyon olacak şekilde çift menteşeli RME apareyi ile uygulamışlardır. Hastaların yaş ortalaması 11,7 yıldır. Bu hastalar CVS metoduna göre tedavi başında CVS2 ve CVS3 safhasındadır. Alt-RAMEC sonrası hastaların maksillalarında mobilite gözlenmiştir. Hastaların %30'unda gözlenen maksiller mobilite yetersiz olduğu için protokole 9 ila 11 hafta boyunca devam edilmiştir. Kontrol grubu olarak tedavi edilmemiş yaş ortalamaları 11,3 yıl olan 12 hasta incelenmiştir. Alt-RAMEC grubunda ki hastalara iki maksiller, iki mandibular olacak şekilde mini vida uygulaması yapılmıştır. Maksillada bu vidaların yerleştirilmesi maksiller birinci molarların köklerinin hizasındadır, mandibula da ise vidaların yerleştirildiği bölge mandibular kanin ve laterallerin arasındadır. Buradan uygulanan intermaksiller elastikler ile protrakسیون toplamda 5-8 ay süresince devam etmiştir. Her iki taraftan

da ayrı ayrı 300 gr'lık kuvvet günde 24 saat boyunca uygulanmıştır. Tedavi sonunda; A noktasındaki 5,7 mm, Wits ölçümünde 9,2 mm, Nasion'da 2,9 mm ilerleme bulunmuştur. Mandibulada gözlenen posterior rotasyon istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Tüm hastalarda okluzal düzlemde saat yönünün tersine rotasyon izlenmiştir. Kontrol grubundaki hastalarda ise maksillada herhangi bir değişiklik saptanmamıştır.

Maino ve arkadaşları (105), 2018 yılında yaptıkları araştırmalarında; ortalama yaşları 11,4 yıl olan, iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 28 hastaya RME ve Alt-RAMEC protokolü uygulamış ve sonrasında 4 ay boyunca YM kullanmışlardır. Uygulanan RME apareyi palatinal bölgeye uygulanan iki adet mini vidadan destek olarak ağıza yerleştirilmiştir. A noktasında 3,4 mm ilerleme, SNA açısında $2,50^{\circ}$ artış, ANB açısında $3,41^{\circ}$ artış, Wits ölçümünde 4,92 mm artış bulmuşlardır. Maksiller molar dişlerde 0,42 mm ekstrüzyon ve 0,87 mm mezializasyon saptanmıştır. Mandibulada saat yönünde rotasyon görülmüştür. Araştırmacılar kullandıkları bu aparey sisteminin minimal dental etkilere sebep olduğunu ve yaşı büyük hastalarda dahi etkili protraksiyon sağladığını belirtmişlerdir.

Liou (28,56,58), Alt-RAMEC protokolü ve YM uygulaması sonrası Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda maksillada $5,2\pm 1,3$ mm protraksiyon sağlandığını belirtmiştir. Beş senelik gözlem periyodunun sonunda %20-%30'luk relaps görülmesine rağmen maksilladaki $3,5\pm 1,6$ mm protraksiyonun stabil kaldığı görülmüştür. Tedavi sonrası yapılan 5,5 senelik gözlemlerde maksillada horizontal yönde gözlenen büyüme ve gelişimin; maksillada tedavi ile elde edilen maksiller ilerleme miktarı, tedavi sonrası gözlenen relaps ve büyüme de dahil edildiğinde toplamda 8,7 mm ($5,2\pm 1,3$ mm) bulunduğunu vurgulamıştır. Alt-RAMEC protokolünü tedavi sonrasında maksiller suturların büyümesini engellemektedir. Araştırmacıya göre erken dönemde tedavisine başlanmış olan sınıf III maloklüzyonlu ve/veya DDY'li bireylerde, bu yüzden maksillayı mümkün olduğunca fazla protrüzyona uğratmak gereklidir.

Foersch ve arkadaşları (84), 2015 yılında yaptıkları sistematik değerlendirme ve meta analizlerinde, sınıf III maloklüzyon tedavisinde YM ile yapılan maksiller protraksiyonun etkili olduğunu bulmuşlardır. Maksiller protraksiyon konusunda

pozitif etkileri olan Alt-RAMEC protokolü hakkında daha fazla kontrollü randomize çalışma yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Literatürde, TTDDY'nin tedavisinde maksiller protraksiyonun iskeletsel etkilerini arttırmak için konvensiyonel yöntemlerin dışında iskeletsel ankraj mekanikleri ve Alt-RAMEC protokolü önerilmektedir. Fakat iskeletsel ankraj mekanikleri ile YM uygulamasının, ankraj ünitelerinin yerleştirilmesi ve sökülmesinin cerrahi işlem gerektirmesi dezavantajdır (57,183-196).

Yapılan çalışmalarda Alt-RAMEC+YM uygulamasının iskeletsel etkiyi arttırdığı belirtilmiş olmasına rağmen; maksiller yetersizliği olan DDY'li bireylerde Alt-RAMEC protokolü ve YM uygulamasının etkilerini inceleyen çalışma sayısı günümüzde halen yetersizdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Grubunun Oluşturulması

Bu prospektif çalışma, 2015-2017 yılları arasında tedavi amacıyla Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvurmuş, TTDDY ile birlikte iskeletsel ve dişsel Sınıf III düzensizliğe sahip, yaşları 8-12 yıl arasında değişen, toplam 30 birey üzerinde yürütülmüştür. Aşağıda belirtilen kriterlere uyan 30 birey, randomizasyon yöntemi (yazı-tura) ile her biri 15 bireyden oluşan 2 gruba ayrılmıştır.

Araştırmaya dahil edilen bireylerde olması gereken kriterler:

- İskeletsel olarak pubertal büyüme-gelişim döneminde olması,
- TTDDY ve maksiller yetersizliği olması,
- İskeletsel ve dişsel Sınıf III anomaliye sahip olması,
- Vertikal yönde normal veya azalmış büyüme paterni göstermesi,
- Anterior çapraz kapanış olması,
- Pozitif overbite değeri göstermesi,
- Klinik olarak retrüziv nazomaksiller bölgeye sahip olması.

Araştırmaya dahil edilen bireylerde olmaması gereken kriterler:

- Büyüme ve gelişimini tamamlamış olması,
- DDY'ye eşlik eden herhangi bir sendrom varlığı,
- Fonksiyonel kaynaklı Angle Sınıf III molar ilişkiye sahip olmaması,
- Mental retardasyonu olan hastalar,
- Herhangi bir sistemik hastalığa sahip olmaması,
- Ağız hijyeninin kötü olması,
- Daha önceden YM tedavisi uygulanmış olması.

I. grubu oluşturan 15 bireye; konvansiyonel yöntem ile YM uygulanırken, II. grubu oluşturan 15 bireye; aynı aparey sistemi ile (diş destekli akrilik plak) 7 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulaması sonrası YM uygulanmıştır. Tedavinin sonlandırılmasına pozitif overjet elde edilinceye kadar devam edilmiştir. Her iki

grupta da yumuşak ve sert dokularda oluşan değişiklikler ve tedavi süreleri değerlendirilmiştir.

Bu prospektif klinik çalışmaya başlarken, araştırmaya dahil edilen bireyler, sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilmiş ve 18 yaşın altında oldukları için gönüllü olarak araştırmaya katılmak isteyenlerin ebeveyn ve/veya koruyucuları tarafından imzalanmış “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” alınmıştır.

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 20/02/2018 tarihli; 18-2.1/25 sayılı kararı ile etik kurul raporu alınmıştır.

Tüm bireylerden tedavi öncesi (TÖ) ve tedavi sonrası (TS), ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar, dental modeller alınmıştır. TÖ ve TS' de alınan ortopantomogram röntgenler ve 18x24 cm boyutlarındaki lateral sefalometrik röntgenler, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı Radyoloji Kliniği'nde bulunan sensörlü dijital röntgen cihazı (Cranex D®, Soredex, Tunsula, Finlandiya) kullanılarak çekilmiştir. 77 Kv, 10mA, 12,5 saniye ışınlama parametreleri belirlenmiş, obje-ışın kaynağı mesafesi 152 cm, obje-röntgen kaseti mesafesi 13 cm olacak şekilde röntgen teknisyeni tarafından ayarlanmıştır. Röntgenler alınırken, hastaların ayakta ve dik durması, Frankfurt horizontal düzleminin yere paralel olması, dişlerin oklüzyonda ve dudakların istirahat konumunda olmasına dikkat edilmiştir.

TÖ ve TS elde edilen lateral sefalometrik röntgenler üzerinde sert ve yumuşak doku sefalometrik ölçümleri Dolphin Imaging Software Version 11.7 (Dolphin Imaging, California, ABD) yazılımı üzerinde gerçekleştirilmiştir. TÖ ve TS alınan sefalometrik röntgenlerde 15 açısal ve 30 boyutsal olmak üzere toplam 45 adet sefalometrik ölçüm yapılmıştır. Tablo 3.1'de gruplar içindeki cinsiyet ve yaş dağılımı görülmektedir.

Tablo 3.1 Yaş ve cinsiyet dağılım tablosu

| | N | Minimum | Maksimum | Ortalama± Sd |
|----------------|----|---------|----------|--------------|
| I.GRUP | 15 | 8,00 | 12,00 | 10,00 ± 0,73 |
| Kız | 8 | 8,00 | 11,85 | 9,92 ± 0,53 |
| Erkek | 7 | 8,81 | 12,00 | 10,40 ± 1,13 |
| II.GRUP | 15 | 8,22 | 11,91 | 10,07 ± 2,43 |
| Kız | 7 | 8,12 | 12,00 | 10,06 ± 0,33 |
| Erkek | 8 | 8,86 | 11,94 | 10,40 ± 1,63 |

Çalışma sonunda analiz edilen 30 bireyin kronolojik yaş ortalamaları I. grupta $10,00 \pm 0,73$ iken, Alt -RAMEC Protokolü uygulanan II. grupta ise $10,07 \pm 2,43$ olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin seçiminde, içinde buldukları iskeletsel büyüme dönemleri, 2005 yılında Bacetti ve arkadaşları (198), tarafından geliştirilen servikal vertebra maturasyon (CVM) metodu ile belirlenmiştir (Şekil 3.1) .

CVS I: Tüm servikal vertebraların alt kenarlarının düz olup, üst kenarlarının ise posteriordan anteriora doğru giderek konikleşerek incelendiği safhadır.

CVS II: Bu safhada ikinci servikal vertebranın inferior kenarında konkavite oluşur. Tüm vertebraların anterior vertikal uzunlukları artmıştır.

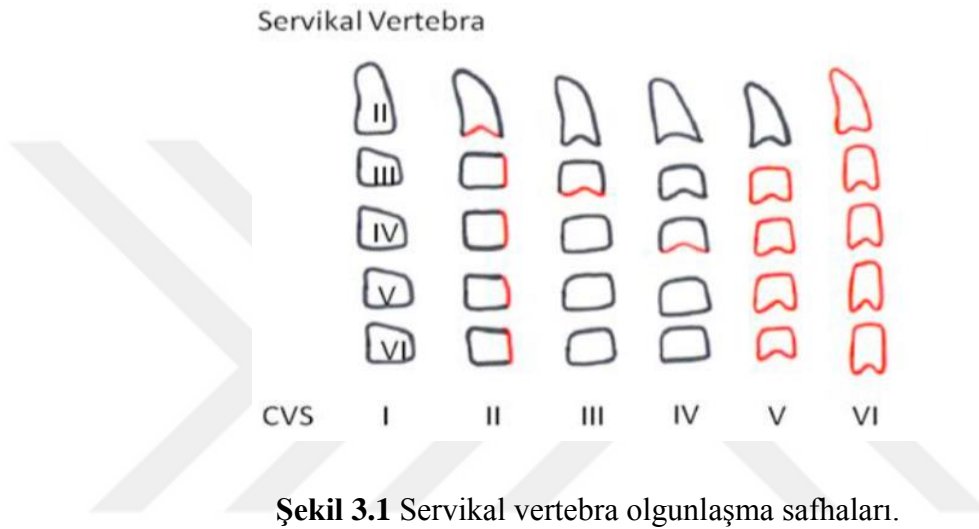
CVS III: Üçüncü servikal vertebranın inferior kenarında konkavite olduğu safhadır.

CVS IV: Bu safhada dördüncü servikal vertebranın inferior kenarında konkavite oluşur. Beşinci ve altıncı servikal vertebraların alt kenarları şekillenmeye başlar. Tüm servikal vertebralar dikdörtgen şeklindedir.

CVS V: Tüm altı servikal vertebranın alt kenarlarındaki konkavitenin net bir şekilde gözlemlendiği safhadır. Vertebralar kareye yakın şekildedir ve aralarındaki mesafe azalmıştır.

CVS VI: Bu safhada vertebraların alt kenarlarındaki tüm konkavite derinleşir. Vertebraların uzunlukları genişliklerinden fazladır.

CVS I ve II pubertal atılım öncesi dönemi ifade eder. CVS II'den yaklaşık 1 sene sonra pubertal atılım gerçekleşmekte ve servikal vertebra olgunlaşma safhası CVS III olarak görülmektedir. CVS III ve CVS IV pubertal atılım dönemini simgelemektedir. CVS V post-pubertal dönemi gösterirken, aktif büyüme CVS VI döneminde sona ermektedir.



Çalışmada yer alan 15 erkek ve 15 kız olmak üzere toplam 30 birey, lateral sefalometrik röntgenler üzerinde servikal vertebralara bakılarak iskeletsel olgunluk dönemi ve cinsiyetlerine göre gruplandırıldığında, 15 erkekten 3 (% 20)'ünün ve 15 kızıdan 2 (%13,3)'sinin ve toplamda 30 bireyden 5 (%16,6)'inin pre-pubertal dönemde olduğu gözlenirken, 15 erkekten 12 (% 80,0)'sinin ve 15 kızıdan 13 (% 86,6)'ünün ve toplamda 30 bireyden 25 (%83,3)'inin pubertal dönemde olduğu görülmektedir. Tablo 3.2 bireylerin iskeletsel olgunluk dönemi ve cinsiyetlere göre dağılımı görülmektedir.

Tablo 3.2 Bireylerin iskeletsel olgunluk dönemi ve cinsiyetlere göre dağılımı.

| | Pre-Pubertal Dönem CVS I ve II | Pubertal Dönem CVS III ve IV | Toplam |
|---------------|--|--|---------------|
| Erkek | 3 (15) | 12 (15) | 15 |
| Kız | 2 (15) | 13(15) | 15 |
| Toplam | 5 (30) | 25(30) | 30 |

3.2. Aparent Dizaynı

Tüm bireylerden aljinat ölçü maddesi ile üst çene ölçüsü alınmış ve daha sonra sert alçıdan çalışma modelleri elde edilmiştir. Model üzerinde, posterior dişlerin oklüzal yüzeylerini kaplayacak şekilde, akril destekli maksiller aparent hazırlanmıştır. Aparentde yer alan Hyrax vidası (Forestadent 12 mm Golden Spindle Palatal Expander), maksillanın kubbesine mümkün olduğunca yakın mesafede, sutura palatina media'nın orta hattına paralel olacak şekilde yerleştirilmiş ve daha sonra premolar ve/veya süt molar ve daimi molar dişlerin palatinal, bukkal ve oklüzal yüzeyini örten akrilik splint kısmı hazırlanmıştır. YM için elastiklerin uygulanacağı çengeller, 0,9 mm çapında paslanmaz yuvarlak çelik telden bükülerek kanin dişlerin ve premolar ve/veya süt molar dişlerin olduğu bölgeden uzanacak şekilde akrilik plağın içine gömülmüştür (Resim 3.1a-1b).



Resim 3.1 a- Apareyin hasta ağzında oklüzal yüzden görünümü



Resim 3.1b- Apareyin hasta ağzında önden görünümü

Her iki grupta da yukarıda anlatıldığı şekilde hazırlanan aparey, cam iyonomer siman (Unitek Multi- Cure Glass Ionomer Band Cement, 3M-Unitek, Monrovia, California, USA) ile hasta ağzına yapıştırılmıştır.

3.3. Tedavi Protokolü

Çalışmamızda başlangıçta bazı vakalarda maksiller darlık mevcut olsa da, maksillanın tedavi protokolüne bağlı ne kadar öne hareket ettiğini görmek için RME işlemi protraksiyon sonrasına bırakılmıştır. Birçok literatür RME ile maksillanın kendiliğinden bir miktar öne hareket ettiğini bildirmektedir (57,146,147,149,182). Çalışmada I. gruptaki hastalara apareyin simantasyonu sonrasında YM uygulanmıştır. II. gruptaki hastalara ise 7 haftalık açma kapa periyodunu içeren Alt-RAMEC protokolü sonrasında, maksilla mobil hale getirildikten sonra YM uygulama işlemi yapılmıştır.

Alt- RAMEC protokolünün uygulandığı II. grupta apareyde yer alan vida; bir hafta açılıp, bir hafta kapatılmıştır. Bu işleme 7 hafta boyunca devam edilmiş olup, vida sabah 2 kere (0,50 mm) ve akşam 2 kere (0,50 mm) olmak üzere günde 4 kere (1mm) çevrilmiştir. 7. haftanın sonunda vida açık halde bırakılıp, YM uygulamasına başlanmıştır.

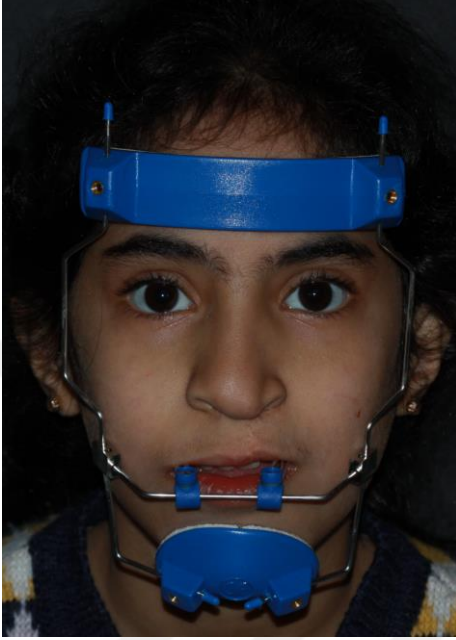
Alt-RAMEC protokolünde vida:

1. hafta günde 4 çeyrek tur vida açılmıştır,
2. hafta günde 4 çeyrek tur vida kapatılmıştır,
3. hafta günde 4 çeyrek tur vida açılmıştır,
4. hafta günde 4 çeyrek tur vida kapatılmıştır,
5. hafta günde 4 çeyrek tur vida açılmıştır,
6. hafta günde 4 çeyrek tur vida kapatılmıştır,
7. hafta günde 4 çeyrek tur vida açılmıştır.

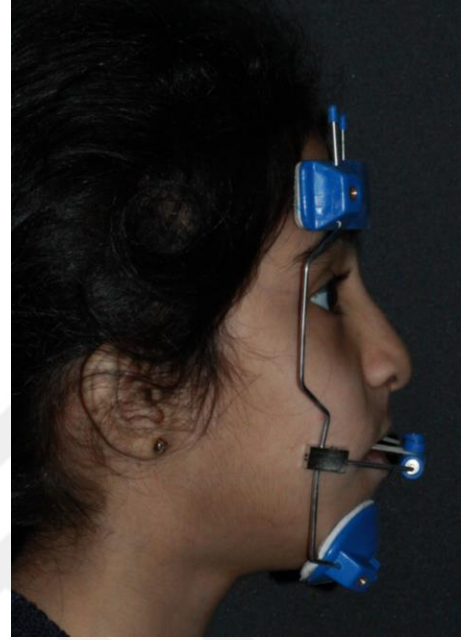
Alt-RAMEC protokolünün tamamlandığı 7. haftanın sonunda YM uygulamasına geçilmiştir.

Maksiller protraksiyon için her iki grupta da Delaire tipi YM (Face Mask Delaire -Dentarium) kullanılmıştır. YM; alın ve çeneye oturan bölümler ve prelabial arktan oluşmuştur. Ağız içi apareyden elastikler ile uygulanan kuvvetin yönü;

oklüzal düzleme göre yaklaşık olarak 30° aşağı ve öne olacak şekilde uygulanmıştır. Ayrıca elastikler aracılığıyla maksillaya, her bir taraftan ortalama 600 gr olacak şekilde (her iki tarafta toplamda ortalama 1200 gr) kuvvet uygulanmıştır (Resim 3.2 a, b).



Resim 3.2 a -Yüz maskesinin
cepheden görünümü



Resim 3.2 b -Yüz maskesinin
profilinden görünümü

Her iki grupta da hastalara YM'yi, günde 16-18 saat kullanmaları önerilip, günlük kullanım sürelerini kaydetmeleri istenmiş ve aylık seanslar ile kontrol edilmiştir. Her iki grupta da bireylerde pozitif overjet elde edildikten sonra tedavi sonlandırılmıştır.

Her iki gruptan birer hastanın TÖ ve TS ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları Resim 3.3(a-b) ve Resim 3.4 (a-b)'de gösterilmiştir.



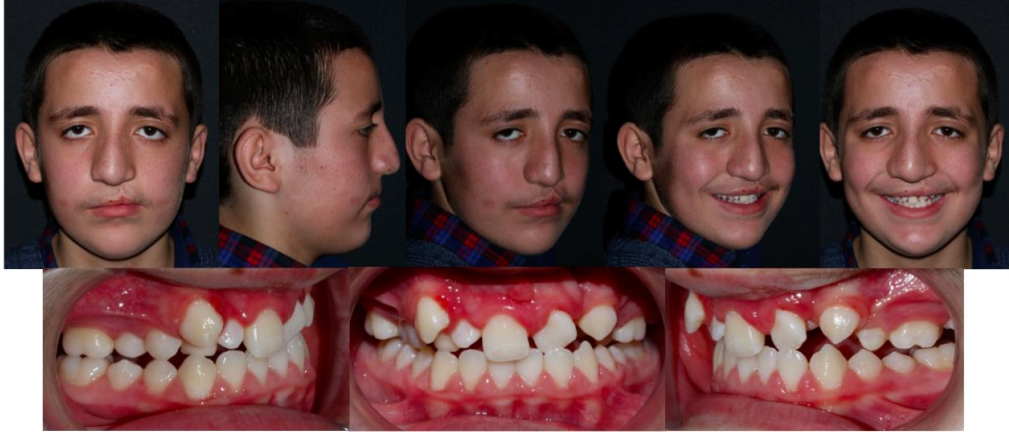
Resim 3.3 a- (I.Grup) Konvansiyonel yüz maskesi uygulanan hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi görünüşleri



Resim 3.3 b- (I.Grup) Konvansiyonel yüz maskesi uygulanan hastanın tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi görünüşleri



Resim 3.4 a- (II.Grup) Alt-RAMEC protokolü uygulandıktan sonra yüz maskesi uygulanan hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi görünümleri



Resim 3.4 b- (II.Grup) Alt-RAMEC protokolü uygulandıktan sonra yüz maskesi uygulanan hastanın tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi görünümleri

3.4 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar

Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik noktalar (şekil 3.2), ve tanımları aşağıda verilmiştir.

1. **Sella (S):** Sella Turcica'nın geometrik orta noktası.
2. **Nasion (N):** Sutura nazofrontalisin sagittal dözlem ile kesişen en ileri noktası.
3. **Porion (Po):** Meatus acusticus externus'un üst kenarının orta noktası.
4. **Orbitale (Or):** Orbita çukurunun en alt, en derin noktası.
5. **Pterygoid (Pt):** Pterygopalatin çukurun üst kenarının saat 11 yönünü gösteren noktası.
6. **Condylion (Co):** Mandibular kondilin en üst noktası.
7. **Artikulare (Ar):** Mandibuler kondilin posterior sınırının oksipital kemiğin basal kısmı ile kesişme noktası.
8. **Anterior Nasal Spina (ANS):** Sert damağın sagittal dözlemde en ön ve uç noktası.
9. **Posterior Nasal Spina (PNS):** Sert damağın sagittal dözlemde en arka ve uç noktası.
10. **A noktası (Subspinale) (A):** Anterior nasal spinanın altında kalan içbükeyliğin en derin noktası
11. **B noktası(Supramentale) (B):** Pogonion noktası üzerindeki iç bükeyliğin en derin noktası
12. **Pogonion (Pg):** Mandibula simfizinin sagittal dözlemdeki en ileri noktası.
13. **Menton (Me):** Mandibular simfizin alt kenarının en aşağı noktası.
14. **Gnathion (Gn):** Menton ve pogonion noktalarının orta noktası.

- 15. Gonion (Go):** Mandibula ramusunun en arka ve en alt noktası.
- 16. Üst kesici ucu (U1):** En protrüze konumdaki üst orta keser dişin kesici kenarının en uç noktası.
- 17. Üst kesici apeksi (U1a):** En protrüze konumdaki üst orta keser dişin kök ucu.
- 18. Alt kesici ucu (L1):** En protrüze konumdaki alt orta keser dişin kesici kenarının en uç noktası.
- 19. Alt kesici apeksi (L1a):** En protrüze konumdaki alt orta keser dişin kök ucu.
- 20. Üst birinci moların mezial konturu (U6):** Üst birinci molar krununun mezial konveksitesinin en çıkıntılı noktası.
- 21. Alt birinci moların mezial konturu (L6):** Alt birinci molar krununun mezial konveksitesinin en çıkıntılı noktası.
- 22. Glabella (Gl’):** Orta oksal düzlemde, alın kontürünün en çıkıntılı noktası.
- 23. Subnasale (Sn):** Burun ile üst dudanın birleşme noktası.
- 24. Kolumella (Cm):** Burun kolumellasında en ön nokta
- 25. Üst dudak ucu (ÜD):** Üst dudanın sagittal düzlemde en ileri noktası.
- 26. Alt dudak ucu (AD):** Alt dudanın sagittal düzlemde en ileri noktası.
- 27. Yumuşak doku Subspinale (Ss):** Üst dudak ile subnasale’den geçen orta hat üzerinde en derin nokta.
- 28. Yumuşak doku Supramentale (Si):** Alt dudak ile yumuşak doku pogoniondan geçen orta hat üzerinde en derin nokta.
- 29. Yumuşak doku Pogonion (Pg’):** Yumuşak doku çene ucunun sagittal düzlemde en ileri noktası.

3.5 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Düzlemler

Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik düzlemler (Şekil 3.3) ve tanımları aşağıda verilmiştir.

1. Sella-Nasion Düzlemi (SN): S ve N noktalarından geçen düzlem.

2. Frankfort Horizontal Düzlemi (FHD): Or noktasıyla Po noktalarından geçen düzlem.

3. Palatal Düzlem (PD): ANS ile PNS noktalarından geçen düzlem.

4. Oklüzal Düzlem (OD): Alt ve üst keser dişlerin, kesici kenarlarını birleştiren doğrunun ortası ve üst birinci moların mesio-vestibüler tüberkülünün distal kenarının ortasından geçen düzlem.

5. Mandibular Düzlem (MD): Go ve Me noktalarından geçen düzlem.

6. Pterygoid Vertikal (PTV): Pt noktasından FHD'ye indirilen dikme.

7. S Düzlemi (SD): Burun ucu ve üst dudağın üstünün meydana getirdiği S harfinin ortasından geçen ve çene ucuna teğet olarak çizilen düzlem.

3.6 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler

3.6.1 Maksiller Ölçümler

Maksiller açısıl ve boyutsal ölçümler Şekil 3.4'de gösterilmiştir.

1. SNA (°): S, N ve A noktaları arasında kalan açđ.

2. SN-PD (°): SN düzlemiyle PD düzlem arasında kalan açđ.

3. Co-A (mm): Co ve A noktasđ arasındaki uzunluk, efektif maksiller uzunluk.

4. A-PTV (mm): A noktasđ ile PTV arasında kalan horizontal uzaklık

5. A-FHD (mm): A noktasđ ile FHD düzlemi arasındaki dik uzaklık.

3.6.2 Mandibular Ölçümler

Mandibular açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.5’de gösterilmiştir.

1. **SNB (°):** S, N ve B noktaları arasında kalan açı.
2. **Co-Gn (mm):** Co ve Gn noktaları arasındaki uzunluk, efektif mandibular uzunluk.
3. **B-PTV (mm):** B noktası ile PTV düzlemi arasındaki horizontal uzaklık.
4. **B-FHD (mm):** B noktası ile FHD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
5. **Pg-PTV (mm):** Pg noktası ile PTV düzlemi arasındaki horizontal uzaklık.
6. **Pg-FHD (mm):** Pg noktası ile FHD düzlemi arasındaki dik uzaklık.

3.6.3 Maksillo-Mandibular Ölçümler

Maksillo-mandibular açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.6’da gösterilmiştir.

1. **ANB (°):** A, Nve B noktaları arasında kalan açı.
2. **Konveksite Na-A-Pg (°):** N-A ile A-Pg doğruları arasında, yukarıda kalan dar açı.
3. **Wits (mm):** A ve B noktalarının oklüzyon düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafe.

3.6.4 Vertikal Ölçümler

Vertikal iskeletsel açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.7’de gösterilmiştir.

1. **SN-MD (°):** SN ve MD düzlemler arasında kalan açı.
2. **FMA (°):** FHD ve MD arasında kalan açı.
3. **SN-OD (°):** SN ile OD arasında kalan açı.
4. **Posterior Açılar Toplamı:** N-S-Ar (Sella açısı), S-Ar-Go (Artiküle açısı), Ar-Go-Me (Gonial açı) açılarının toplamı

3.6.5 Yüz Yükseklikleri

Yüz yükseklikleri Şekil 3.8' de gösterilmiştir.

5. N-Me (mm): Ön yüz yüksekliği.

6. S-Go (mm): Arka yüz yüksekliği.

7. S-Go/N-Me (%): Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı.

8. ANS-Me (mm): Alt yüz yüksekliği.

9. N-ANS (mm): Orta yüz yüksekliği.

3.6.6 Dentoalveolar Ölçümler

Dentoalveolar açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.9'da gösterilmiştir.

1. U1-SN (°): SN düzlemi ile üst orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açı.

2. L1-MD (°): MD alt orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açı.

3. L1-U1 (°): Üst orta kesici dişin uzun eksenini ile alt orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açı.

4. U1-PTV (mm): U1 noktası ile PTV düzlemi arasındaki horizontal uzaklık.

5. U1-FHD (mm): U1 noktası ile FHD düzlemi arasındaki dik uzaklık.

6. L1-PTV (mm): L1 noktası ile PTV düzlemi arasındaki horizontal uzaklık.

7. L1-MD (mm): L1 noktası ile MD arasındaki dik uzaklık.

8. U6-PTV (mm): Üst birinci moların mezial konturu ile PTV düzlemi arasındaki horizontal uzaklık.

9. U6-FHD (mm): Üst birinci moların mezial konturu ile FHD düzlemi arasındaki dik uzaklık.

10. L6-PTV (mm): Alt birinci moların mezial konturu ile PTV düzlemi arasındaki

horizontal uzaklık.

11. L6-MD (mm): Alt birinci moların mezial konturu noktası ile MD arasındaki dik uzaklık.

12. Overjet (mm): Alt ve üst keserlerin kesici kenarları arası yatay uzaklık

13. Overbite (mm): Alt ve üst keserlerin kesici kenarları arası dikey uzaklık

3.6.7 Yumuşak Doku Ölçümleri

Yumuşak doku açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 3.10'da gösterilmiştir.

1. Gl-Sn-Pg' (°): Gl', Sn' ve Pg' noktalarının oluşturduğu, burun çıkıntısını içermeyen yumuşak doku yüz konveksite açısı.

2. Nasolabial Açı (°): Kolumella, Sn ve üst dudak noktalarını birleştiren doğru arasında meydana gelen açı.

3. Ss-PTV (mm): Ss noktası ile PTV düzlemi arasındaki horizontal uzaklık.

4. ÜD-PTV (mm): Üst dudağın sagittal düzlemde en ileri noktası ile PTV düzlemi arasındaki horizontal uzaklık.

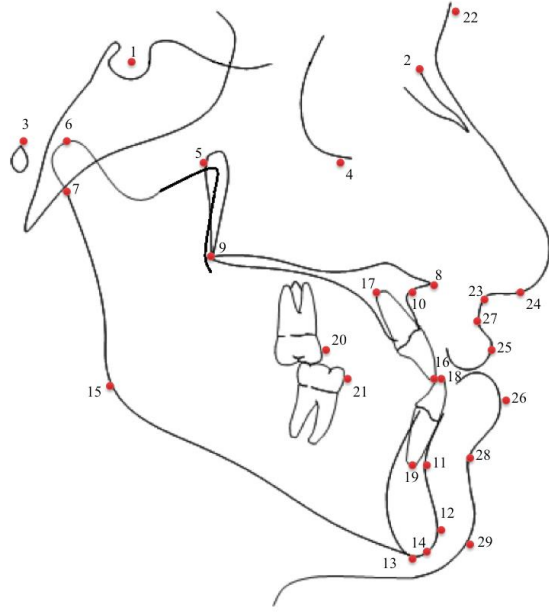
5. AD-PTV (mm): Alt dudağın sagittal düzlemde en ileri noktası ile PTV düzlemi arasındaki horizontal uzaklık.

6. Si-PTV (mm): Yumuşak doku supramentale noktası ile PTV düzlemi arasındaki horizontal uzaklık.

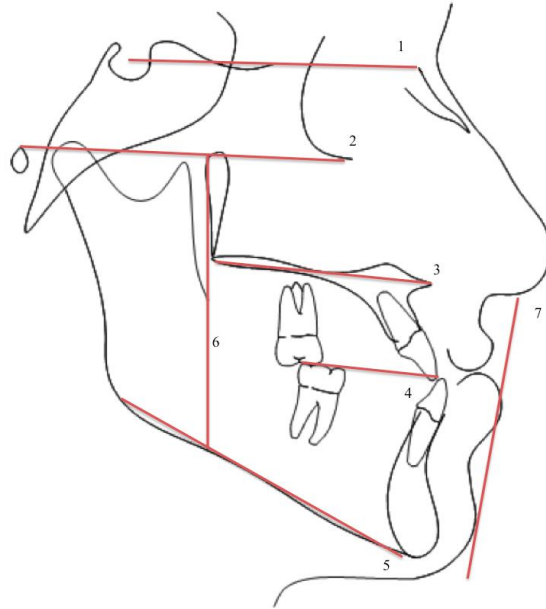
7. Pg'-PTV (mm): Pg' noktası ile PTV düzlemi arasındaki horizontal uzaklık.

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

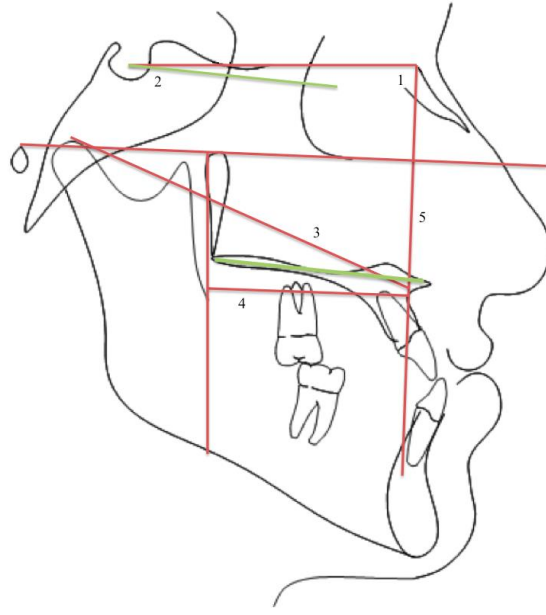
9. AD-S Doğrusu (mm): Stenier'in "S" doğrusu ile alt dudağın en ileri noktası arasında kalan dik uzaklıktır.



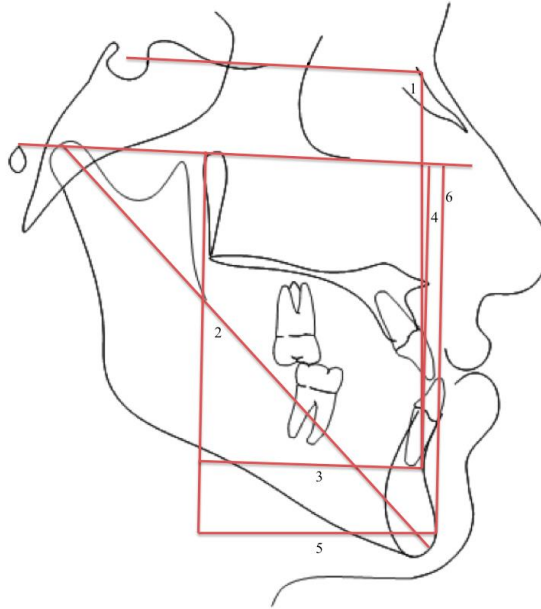
Şekil 3.2 Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar



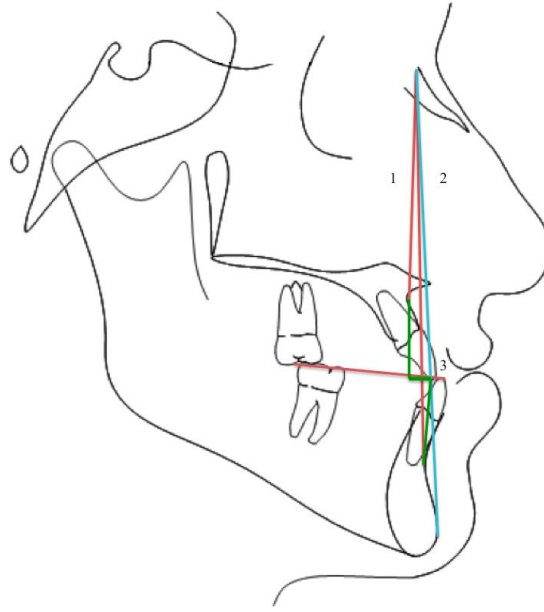
Şekil 3.3 Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler



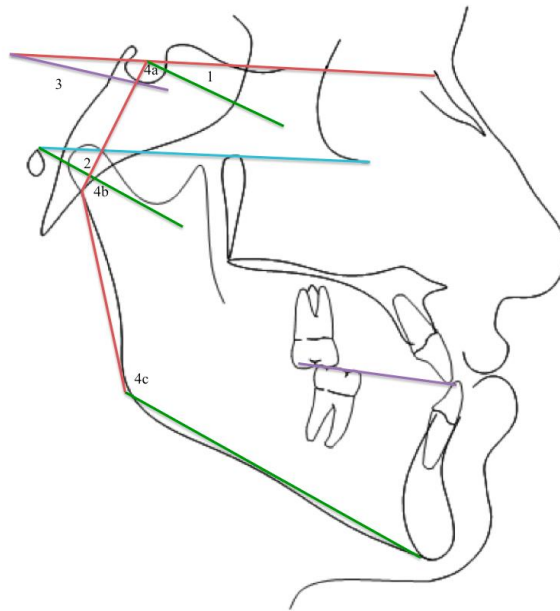
Şekil 3.4 Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler



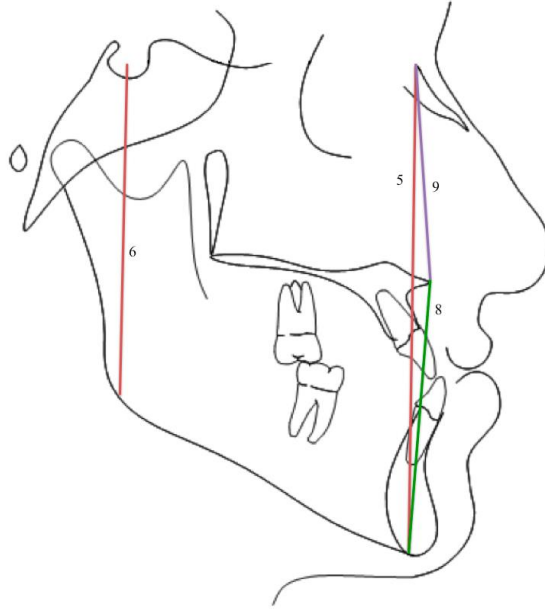
Şekil 3.5 Araştırmada kullanılan mandibular ölçümler



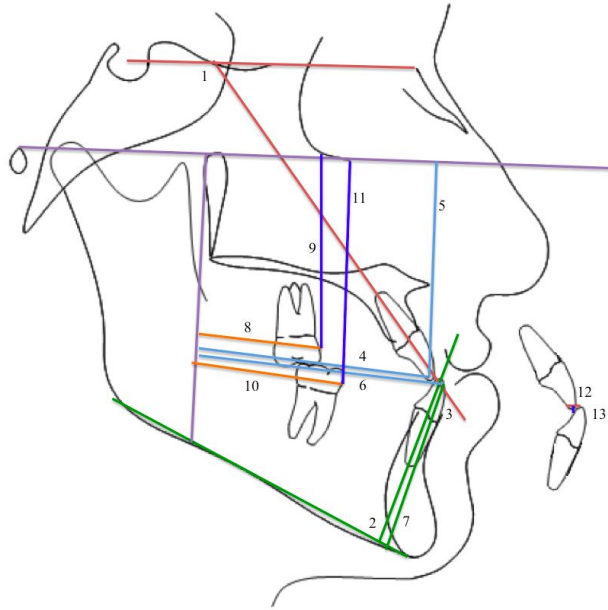
Şekil 3.6 Araştırmada kullanılan maksillo-mandibular ölçümler



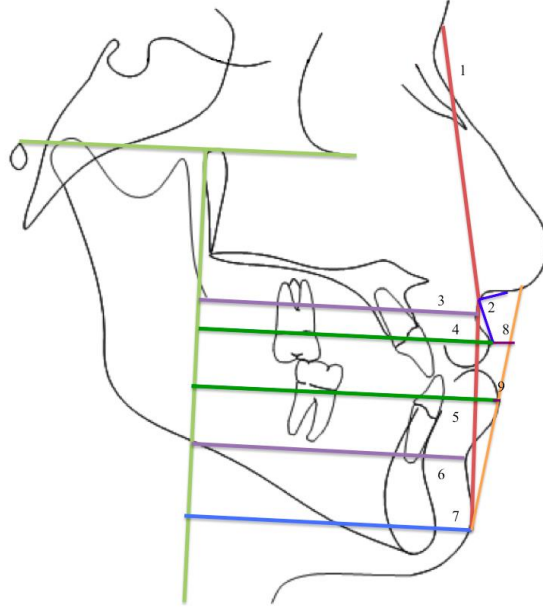
Şekil 3.7 Araştırmada kullanılan vertikal ölçümler



Şekil 3.8 Araştırmada kullanılan yüz yükseklikleri ölçümleri



Şekil 3.9 Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümler



Şekil 3.10 Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri

3.7 İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada uygulama yapılacak hasta sayısına G power analiz programı kullanılarak yapılan Power Analizine göre karar verilmiştir. Konvansiyonel yöntem ile YM uygulanan grupta (I. grup) maksiller ilerletme miktarında 2 mm protraksiyon hareketi beklenirken, Alt-RAMEC protokolü uygulaması ile YM uygulanan grupta (II. grup) bu hareket 4 mm olarak ön görülmektedir. I. grupta standart sapma 1 olarak, II. grupta ise 2 olarak ön görülmüştür. Bu şartlar altında tek yönlü hipotez kurularak %5 hata ve %80 güç ile 9 hasta öngörülmüştür. Çalışmamızda grup başına 15 hasta alınarak %80 in üzerinde güç elde edilebilecektir.

Her iki gruptaki cinsiyet ve CVM evrelerinin dağılımı Pearson ki-kare testi ile karşılaştırılmıştır. Gruptaki bireylerin kronolojik yaşları, toplam tedavi süreleri, günlük YM kullanım süreleri Student-*t* testi ile karşılaştırılmıştır. Gruplarda tedavi ile meydana gelen değişikliklerde cinsiyetler arasında fark olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U testi kullanılmış ve istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı için cinsiyet göz ardı edilmiştir. Araştırmamızda kullanılan bütün ölçümlerin hassasiyetini kontrol etmek için, metot hatasını değerlendirmek amacıyla TÖ değerler ve tekrar ölçümleri arasında sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) hesaplanmıştır.

Verilerin normal dağılıma uyup uymadığının belirlenmesi için Shapiro-Wilks testi kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler ortalama \pm standart sapma şeklinde gösterilmiştir. Normal dağılım gösteren başlangıç TÖ ölçümleri bakımından I.grup ve II. grup karşılaştırmaları Independent t testi ile, normal dağılım göstermeyen ölçümler bakımından grupların karşılaştırmaları ise non-parametrik Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır.

Ayrıca, her grupta ayrı ayrı TÖ ve TS ölçümlerin karşılaştırmalarında, normal dağılım gösteren değerler için Paired t testi, göstermeyenler için Wilcoxon matched pairs testi kullanılmıştır. Bunun yanı sıra, hangi grupta değişimin daha fazla olduğunu göstermek amacıyla, TS-TÖ farkları bakımından grupların karşılaştırılmasında independent t testi veya Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık sınırı $p \leq 0,05$ olarak alınmıştır. Verilerin analizleri STATISTICA 13.3 paket programı kullanılarak yapıldı.

4. BULGULAR

4.1 Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Yapılan ölçümlerdeki hata payının saptanması amacıyla, 60 lateral sefalometrik röntgen arasından rastgele seçilen 15 lateral sefalometrik röntgen ilk ölçümlerin yapılmasından 15 gün sonra, aynı araştırmacı tarafından tekrarlanmıştır. Metot hatasını değerlendirmek için birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlem içi uyum (ICC) analizi yapılmıştır. Her bir parametre için ICC değerleri Tablo 4.1’de verilmiştir ve tüm parametrelerin ölçüm güvenilirliği yüksektir (0,8432-0,9999). ICC>0,80 olması, ölçümler arası uyumun yüksek olduğu şeklinde yorumlanmıştır (ort. ICC=0.985).

Tablo 4.1 Ölçüm güvenilirliğinin değerlendirildiği (ICC) analizi sonuçları

| ÖLÇÜMLER | ICC |
|---------------------------------|--------|
| A-FHD (mm) TÖ | 0,9333 |
| A-PTV (mm) TÖ | 0,9993 |
| AD-PTV (mm) TÖ | 0,9999 |
| AD-S doğrusu (mm) TÖ | 0,9501 |
| ANB (°) TÖ | 0,9743 |
| ANS-Me (mm) TÖ | 0,9872 |
| B-FHD (mm) TÖ | 0,9994 |
| B-PTV (mm) TÖ | 0,9994 |
| Posterior Açılar Toplamı (°) TÖ | 0,9993 |
| Co-A (mm) TÖ | 0,9993 |
| Co-Gn (mm) TÖ | 0,9811 |
| FMA (°) TÖ | 0,9990 |
| GI-Sn-Pg' (°) TÖ | 0,9940 |
| L1-MD (mm) TÖ | 0,9981 |
| L1-MD (°) TÖ | 0,9993 |
| L1-PTV (mm) TÖ | 0,9912 |
| L6-MD (mm) TÖ | 0,9915 |
| L6-PT (mm) TÖ | 0,9950 |
| N-A-Pg (°) TÖ | 0,9950 |
| N-ANS (mm) TÖ | 0,9966 |
| N-Me (mm)TÖ | 0,9992 |
| Nasolabial Açı (°) TÖ | 0,9996 |

| | |
|----------------------|--------|
| Overbite (mm) TÖ | 0,9942 |
| Overjet (mm)TÖ | 0,9937 |
| Pg-FHD (mm) TÖ | 0,9919 |
| Pg-PTV (mm) TÖ | 0,9992 |
| Pg'-PTV (mm) TÖ | 0,9985 |
| S-Go (mm) TÖ | 0,9987 |
| S-Go/N-Me (%) TÖ | 0,9037 |
| Si-PTV (mm) TÖ | 0,9910 |
| SN-MD (°) TÖ | 0,9941 |
| SN-OD (°) TÖ | 0,9996 |
| SN-PD (°) TÖ | 0,9969 |
| SNA (°) TÖ | 0,9980 |
| SNB (°) TÖ | 0,9938 |
| Ss- PTV (mm) TÖ | 0,9921 |
| U1-FHD (mm)TÖ | 0,8432 |
| U1-L1 (°) TÖ | 0,9929 |
| U1-PTV (mm) TÖ | 0,9987 |
| U1-SN (°) TÖ | 0,9996 |
| U6-FHD (mm) TÖ | 0,9974 |
| U6-PTV (mm) TÖ | 0,9859 |
| ÜD-PTV (mm) TÖ | 0,9989 |
| ÜD-S doğrusu (mm) TÖ | 0,9045 |
| Wits (mm)TÖ | 0,9821 |

4.2. Grupların Kronolojik Yaş, Cinsiyet ve CVM Dönemlerine Göre Dağılımlarının Karşılaştırılması

Çalışmamıza dahil edilen hastaların tedavi öncesi kronolojik yaşları, cinsiyete ve CVM'ye göre dağılımları Tablo 4.2, 4.3 ve 4.4'de görülmektedir. I.grup (YM), hastaların kronolojik yaş ortalamaları $10,00 \pm 0,73$ yıl, II. gruptaki (YM+Alt RAMEC) hastaların kronolojik yaş ortalaması ise $10,07 \pm 2,43$ yıl bulunmuştur. Kronolojik yaş ($p=0,682$) (Tablo 4.2), cinsiyet dağılımı ($p=0,715$) (Tablo 4.3), ve CVM dönemleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0,876$, $p=0,735$) (Tablo 4.4) .

Tablo 4.2 Grupların kronolojik yaş açısından karşılaştırılması (Student-*t* testi)

| Kronolojik yaş (yıl) | | Ortalama± Sd | p değeri |
|--|--|--------------|----------|
| I.GRUP (YM) N:15 | | 10,00 ± 0,73 | 0,682 NS |
| II.GRUP (Alt-RAMEC+YM) N:15 | | 10,07 ± 2,43 | |
| I.Grup Kız N:8 | | 9,92 ± 0,53 | 0,767 NS |
| II.Grup Kız N:7 | | 10,06±0,33 | |
| I.Grup Erkek N:7 | | 10,40 ± 1,63 | 0,884 NS |
| II.Grup Erkek N:8 | | 10,40 ± 1,13 | |

N: Birey sayısı, NS: non significant, p:Student-t test sonuçları

Tablo 4.3 Grupların cinsiyete göre dağılımları (Ki-kare testi)

| | I.GRUP YM | II.GRUP Alt-RAMEC+YM | P değeri |
|-----------------|---------------------|--------------------------------|-----------------|
| Cinsiyet | N (%) | N (%) | |
| Kız | 8 (53,3) | 7 (46,7) | 0,715 |
| Erkek | 7 (46,7) | 8 (53,3) | |

N: Birey sayısı, NS: non significant, p: Ki-Kare test sonuçları

Tablo 4.4 Grupların CVM dönemine göre dağılımları (Ki-kare testi)

| | I.GRUP (YM) N:15 | | II. GRUP (Alt-RAMEC+YM) N:15 | | p değeri | |
|---------------------|--|-------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| | Pre-Pubertal Dönem CVS I –II | Pubertal Dönem CVS III-IV | | Pre-Pubertal Dönem CVS I-II | Pubertal Dönem CVS III-IV | |
| KIZ N:8 | 1 (8) | 7 (8) | KIZ N:7 | 1 (7) | 6 (7) | 0,876 NS |
| ERKEK N:7 | 2 (7) | 5 (7) | ERKEK N:8 | 1 (8) | 7 (8) | 0,735 NS |

N: Birey sayısı, NS: non significant, p: Ki-Kare test sonuçları

4.3. Grupların Tedavi Süreleri ve Günlük Yüz Maskesi Kullanım Sürelerinin Karşılaştırılması

Çalışmamıza dahil edilen hastaların tedavi süreleri, YM günlük kullanım sürelerinin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.5’de verilmiştir. Her iki gruptaki bireylerin YM günlük kullanım süreleri incelendiğinde günlük ortalama 17 saat kullandıkları tespit edilmiştir. Her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Grupların tedavi süreleri I. grupta $7,33 \pm 1,60$, II. grupta; $4,76 \pm 1,84$ arasında $p<0,01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.5 Grupların tedavi süreleri ve günlük YM kullanım sürelerinin karşılaştırılması

| | I.Grup YM | II.Grup Alt-RAMEC+YM | p değeri |
|---|----------------------|---------------------------------|-----------------|
| Tedavi süresi (ay) | 7,33±1,60 | 4,76±1,84 | 0,004 ** |
| YM günlük kullanım süresi (saat) | 17,47±1,95 | 17,16±1,98 | 0,682 NS |

(Student-*t* testi) * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$

4.4. Grupların Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılması

TTDDY’na sahip toplam 30 hastanın randomizasyon yöntemi ile her biri 15 kişiden oluşan iki gruba ayrılarak, uygulanan tedavi yönteminin etkisini değerlendirmek amacıyla yaptığımız bu çalışmada gruplarda yer alan bireylerin tedavi öncesinde aynı özellikleri göstermesi önemlidir. I.grupta (YM) ve II.grupta (Alt-RAMEC+YM) tedavi öncesi ortalama ve standart sapma değerleri ile bu değerler arasındaki önemlilik düzeyi Tablo 8 ’de göstermiştir. Sadece Pg-FHD (mm) parametresi dışında hiçbir parametre bakımından gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0,05$). Pg-FHD (mm) parametresi bakımından iki grup arasında fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,043$).

Diğer ölçümlerin hiçbirinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Bu durum, her iki grubun da araştırma başında benzer kraniyofasiyal özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Her iki

grupta da kafa kaidesine göre maksilla geride, mandibulanın normal sınırlar içinde yer almakta ve dik yön ölçümleri hipodiverjan eğilim göstermektedir. Her iki grupta da azalmış üst ve alt keser açıları mevcuttur.

Tablo 4.6- I. grup ve II.grupta başlangıç değerlerinin ortalama ve standart sapmaları ile bu ortalamaların independent t testi ve Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması
* p≤0,05, **p≤0,01, *** p≤0,001

| ÖLÇÜMLER | I.GRUP YM | II.GRUP AltRAMEC+YM | P değeri |
|--------------------------------------|--------------|------------------------|-------------|
| | Ort±SD | Ort±SD | |
| MAKSİLLER ÖLÇÜMLER | | | |
| SNA (°) | 74,55±4,07 | 75,18±4,38 | 0,688 |
| SN-PD (°) | 8,51±1,89 | 8,30±2,14 | 0,773 |
| Co-A (mm) | 70,14±6,27 | 72,43±5,89 | 0,171 |
| A-PTV (mm) | 54,46±4,69 | 53,64±6,41 | 0,695 |
| A-FHD (mm) | 24,45±0,61 | 24,30±0,94 | 0,934 |
| MANDİBULER ÖLÇÜMLER | | | |
| SNB (°) | 78,60±3,56 | 79,37±4,23 | 0,596 |
| Co-Gn (mm) | 100,47±4,74 | 103,06±7,61 | 0,273 |
| B-PTV (mm) | 44,00±3,60 | 43,98±3,22 | 0,992 |
| B-FHD (mm) | 53,33±5,19 | 50,28±5,74 | 0,078 |
| Pg-PTV (mm) | 49,77±4,53 | 48,98±5,69 | 0,676 |
| Pg-FHD (mm) | 69,34±1,34 | 68,42±1,03 | 0,043* |
| MAKSİLLO -MANDİBULAR ÖLÇÜMLER | | | |
| ANB (°) | -4,08±1,06 | -4,19±0,95 | 0,775 |
| N-A-Pg (°) | -5,84±1,63 | -6,14±1,96 | 0,660 |
| Wits (mm) | -5,25±0,95 | -5,15±0,90 | 0,770 |
| VERTİKAL ÖLÇÜMLER | | | |
| SN-MD (°) | 32,73±2,98 | 32,68±2,81 | 0,965 |
| FMA (°) | 24,23±3,14 | 25,23±2,88 | 0,372 |
| SN-OD (°) | 17,56±1,83 | 17,16±1,75 | 0,540 |
| Posterior Açılar Toplamı (°) | 382,76±23,10 | 379,96±28,26 | 0,851 |
| YÜZ YÜKSEKLİKLERİ | | | |
| N-Me (mm) | 103,30±4,32 | 103,01±6,66 | 0,887 |
| S-Go (mm) | 64,41±2,97 | 63,64±3,60 | 0,527 |
| S-Go/Na-Me (%) | 0,61±0,03 | 0,61±0,03 | 0,760 |
| ANS-Me (mm) | 57,07±2,20 | 57,20±4,29 | 0,916 |
| N-ANS (mm) | 43,18±3,71 | 42,82±4,22 | 0,806 |
| DENTO-ALVEOLER ÖLÇÜMLER | | | |
| U1-SN (°) | 98,20±5,50 | 99,99±5,30 | 0,254 |
| L1-MD (°) | 85,84±2,53 | 86,64±4,16 | 0,348 |
| U1-L1 (°) | 136,86±2,87 | 134,95±2,67 | 0,114 |
| U1-PTV (mm) | 46,85±2,81 | 46,31±3,33 | 0,740 |
| U1-FHD (mm) | 42,90±0,32 | 42,85±0,18 | 0,634 |
| L1-PTV (mm) | 48,96±0,45 | 48,94±0,58 | 0,575 |
| L1-MD (mm) | 34,40±1,67 | 34,46±2,16 | 0,834 |

| YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------|
| U6-PTV (mm) | 20,26±1,55 | 20,21±1,20 | 0,917 |
| U6-FHD (mm) | 37,74±0,55 | 37,03±2,51 | 0,519 |
| L6-PTV (mm) | 22,57±1,70 | 22,68±1,09 | 0,830 |
| L6-MD (mm) | 26,49±1,13 | 26,72±1,23 | 0,492 |
| Overjet (mm) | -4,02±1,44 | -3,70±1,30 | 0,521 |
| Overbite (mm) | 3,25±0,82 | 3,11±0,80 | 0,641 |
| GI-Sn-Pg' (°) | 138,42±4,18 | 139,64±4,27 | 0,436 |
| Nasolabial Açığı (°) | 105,38±4,10 | 106,47±6,54 | 0,917 |
| Ss-PTV (mm) | 57,86±1,06 | 57,83±1,04 | 0,945 |
| ÜD-PTV (mm) | 62,07±1,26 | 61,79±1,23 | 0,544 |
| AD-PTV (mm) | 63,97±0,88 | 64,01±0,67 | 0,890 |
| Si-PTV (mm) | 57,70±1,00 | 56,94±1,49 | 0,113 |
| Pg'-PTV (mm) | 59,97±3,48 | 60,10±3,61 | 1,000 |
| ÜD-S doğrusu (mm) | -4,17±0,29 | -4,16±0,29 | 0,951 |
| AD-S doğrusu (mm) | 1,66±0,42 | 1,82±0,52 | 0,349 |

Co-A (mm,) Posterior Açılar Toplamı (°),UI-SN (°),UI-L1 (°),UI-PTV (mm), L1-PTV (mm) ölçümleri Mann-Whitney U testi ile diğerleri ise independent t testi ile karşılaştırılmıştır.

4.5 I. Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması

Konvansiyonel yöntem ile YM uyguladığımız I.grupta TÖ ve TS'na ait ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri ve Paired *t* testi ve Wilcoxon testi ile karşılaştırılma sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

4.5.1 Maksiller Ölçümlere ait Bulgular

SNA açısında (TÖ: 74,55±4,07° ; TS: 77,68±3,89 °), Co-A ölçümünde (TÖ: 70,14±6,27 mm ; TS: 71,96±6,41 mm), A-PTV ölçümünde (TÖ: 54,46±4,69 mm ; TS: 56,52 ±4,69 mm), ve A-FHD ölçümünde (TÖ: 24,45±0,61 mm ; TS: 24,02±0,64 mm) TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (p<0,001, p<0,01). SN-PD açısında (TÖ: 8,51±1,89 °; TS: 8,25±1,69 °) ise TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0,05).

4.5.2 Mandibular Ölçümlere ait Bulgular

SNB açısında (TÖ: 78,60±3,56 ° ; TS: 77,53±3,73 °) TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak p<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Co-Gn ölçümünde (TÖ: 100,47±4,74 mm ; TS: 100,13±4,37 mm), TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0,05). Ancak B-PTV ölçümünde (TÖ: 44,00±3,60 mm ; TS: 42,78±3,26 mm) p<0,01 düzeyinde

istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelirken, B-FHD ölçümünde (TÖ: 53,33±5,19 mm ; TS: 55,08±4,73 mm), Pg-PTV ölçümünde (TÖ: 49,77±4,53 mm ; TS: 47,90±4,55 mm) ve Pg-FHD ölçümünde (TÖ: 69,34±1,34 mm ; TS: 70,82±1,41 mm) parametrelerindeki değişimler $p<0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

4.5.3 Maksillo-Mandibular Ölçümlere ait Bulgular

ANB açısında (TÖ: -4,08±1,06 ° ; TS: -0,84±1,21 °), N-A-Pg açısında (TÖ: -4,84 ±1,63 ° ; TS: 0,62±2,71 °), Wits ölçümünde (TÖ: -5,25±0,95 mm ; TS: -0,54±1,19 mm) ölçümlerinde $p<0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir.

4.5.4 Vertikal Ölçümlere ait Bulgular

SN-MD açısında (TÖ: 32,73±2,98 ° ; TS: 34,82±2,85 °), FMA açısında (TÖ: 24,23 ±3,14 ° ; TS: 26,24±3,30 °), Posterior açılar toplamında (TÖ: 382,76 ±23,10 ° ; TS: 383,96±23,00 °) parametrelerinde $p<0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelirken, SN-OD açısında (TÖ: 17,56±1,83 ° ; TS: 16,32±1,75 °), $p<0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelmiştir.

4.5.5 Yüz Yüksekliklerine ait Bulgular

N-Me ölçümünde (TÖ: 103,30±4,32 mm ; TS: 106,14±4,17 mm), S-Go ölçümünde (TÖ: 64,41±2,97 mm ; TS: 65,12±2,83 mm), S-Go/N-Me açısında (TÖ: 0,61±0,03°; TS: 0,60±0,02 °), ANS-Me ölçümünde (TÖ: 57,07±2,20 mm ; TS: 60,03±2,31 mm), N-ANS ölçümünde (TÖ: 43,18±3,71 mm ; TS: 42,45±3,79 mm) parametrelerindeki değişimler $p<0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

4.5.6 Dentoalveolar Ölçümlere ait Bulgular

U1-SN açısında (TÖ: 98,20±5,50°; TS: 100,59±5,67 °), U1-PTV ölçümünde (TÖ: 46,85±2,81 mm ; TS: 49,64±3,29 mm), U6-PTV ölçümünde (TÖ: 20,26±1,55 mm ; TS: 23,30±1,98 mm), U6-FHD ölçümünde (TÖ: 37,74±0,55 mm ; TS: 39,28±0,62 mm), L6-MD ölçümünde (TÖ: 26,49±1,13 mm ; TS: 33,20±5,82 mm), Overjet ölçümünde (TÖ: -4,02±1,44 mm ; TS: -1,61±1,65 mm) ölçümlerinde $p<0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelirken, L1-MD

açısında (TÖ: 85,84±2,53°; TS: 84,87±1,68 °), U1-L1 açısında (TÖ: 136,86±2,87°; TS: 135,58±2,80 °), U1-FHD ölçümünde (TÖ: 42,90±0,32 mm ; TS: 42,66±0,43 mm), L1-PTV ölçümünde (TÖ: 48,96±0,45 mm ; TS: 46,82±0,89 mm), L1-MD ölçümünde (TÖ: 34,40±1,67 mm; TS: 33,87±1,68 mm), L6-PTV ölçümünde (TÖ: 22,57±1,70 mm ; TS: 21,14±1,77 mm), Overbite ölçümünde (TÖ: 3,25±0,82 mm ; TS: 2,23±0,49 mm) p<0,001 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur.

4.5.7 Yumuşak Doku Ölçümlerine ait Bulgular

Gl-Sn-Pg' açısında (TÖ: 138,42±4,18; TS: 136,64±3,97°), Nazolabial açıda (TÖ: 105,38±4,10°; TS: 104,88±4,04 °), AD-PTV ölçümünde (TÖ: 62,97±0,88 mm ; TS: 63,14±0,96 mm), Si-PTV ölçümünde (TÖ: 57,70±1,00 mm ; TS: 56,67±1,03 mm), AD-S doğrusu ölçümünde (TÖ: 1,66±0,42 mm ; TS: 0,35±0,33 mm) TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma (p<0,001) bulunurken, Ss-PTV ölçümünde (TÖ: 57,86±1,06 mm ; TS: 59,62±1,10 mm), ÜD-PTV ölçümünde (TÖ: 62,07±1,26 mm ; TS: 64,76±1,38 mm), ÜD-S doğrusu ölçümünde (TÖ: -4,17±0,29 mm ; TS: -1,32±0,65 mm) TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış (p<0,001) bulunmuştur. Pg'-PTV ölçümünde (TÖ: 59,97±3,48 mm ; TS: 58,05±3,56 mm) TÖ ve TS değerleri arasında bulunan fark ise istatistiksel olarak p<0,05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.7 I. grupta TÖ ve TS değerlerinin ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri ile bu ortalamaların Paired *t* testi ve Wilcoxon testi ile karşılaştırılması * p≤0,05, **p≤0,01, *** p≤0,001

| ÖLÇÜMLER | I.GRUP (YM) | | P değeri |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| | TÖ | TS | |
| | <i>Ort±SD</i> (<i>min:max</i>) | <i>Ort±SD</i> (<i>min:max</i>) | |
| MAKSİLLER ÖLÇÜMLER | | | |
| SNA (°) | 74,55±4,07 (68,60:80,10) | 77,68±3,89 (71,20:83,40) | <0,001*** |
| SN-PD (°) | 8,51±1,89 (5,60:12,40) | 8,25±1,69 (5,40:11,00) | 0,159 |
| Co-A (mm) | 70,14±6,27 (54,50:76,80) | 71,96±6,41 (55,30:77,10) | 0,001*** |
| A-PTV (mm) | 54,46±4,69 (44,80:63,80) | 56,52±4,69 (45,50:64,50) | 0,001*** |
| A-FHD (mm) | 24,45±0,61 (23,40:25,60) | 24,02±0,64 (23,00:25,20) | 0,004** |

| | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|
| MANDİBULER ÖLÇÜMLER | | | |
| SNB (°) | 78,60±3,56 (73,80:84,90) | 77,53±3,73 (73,40:85,00) | 0,048* |
| Co-Gn (mm) | 100,47±4,74 (95,10:114,50) | 100,13±4,37 (92,10:111,30) | 0,413 |
| B-PTV (mm) | 44,00±3,60 (39,70:51,30) | 42,78±3,26 (37,30:50,60) | 0,014** |
| B-FHD (mm) | 53,33±5,19 (38,00:58,70) | 55,08±4,73 (41,20:60,10) | 0,001*** |
| Pg-PTV (mm) | 49,77±4,53 (44,70:59,10) | 47,90±4,55 (42,50:56,70) | <0,001*** |
| Pg-FHD (mm) | 69,34±1,34 (66,90:71,30) | 70,82±1,41 (67,80:72,80) | <0,001*** |
| MAKSİLLO-MANDİBULAR ÖLÇÜMLER | | | |
| ANB (°) | -4,08±1,06 (-5,60:-2,10) | -0,84±1,21 (-2,60:1,30) | <0,001*** |
| N-A-Pg (°) | -4,84±1,63 (-10,20:-3,20) | 0,62±2,71 (-5,20:6,20) | <0,001*** |
| Wits (mm) | -5,25±0,95 (-6,80:-3,70) | -0,54±1,19 (-2,50:1,20) | <0,001*** |
| VERTİKAL ÖLÇÜMLER | | | |
| SN-MD (°) | 32,73±2,98 (28,00:36,50) | 34,82±2,85 (30,30:38,40) | <0,001*** |
| FMA (°) | 24,23±3,14 (19,50:29,90) | 26,24±3,30 (20,60:32,20) | <0,001*** |
| SN-OD (°) | 17,56±1,83 (14,60:21,30) | 16,32±1,75 (13,90:20,20) | <0,001*** |
| Posterior Açılar Toplamı (°) | 382,76±23,10 (321,80:395,60) | 383,96±23,00 (323,30:395,90) | 0,001*** |
| YÜZ YÜKSEKLİKLERİ | | | |
| N-Me (mm) | 103,30±4,32 (97,80:112,60) | 106,14±4,17 (100,80:114,80) | <0,001*** |
| S-Go (mm) | 64,41±2,97 (58,10:66,90) | 65,12±2,83 (59,00:67,50) | <0,001*** |
| S-Go/N-Me (%) | 0,61±0,03 (0,57:0,67) | 0,60±0,02 (0,56:0,66) | <0,001*** |
| ANS-Me (mm) | 57,07±2,20 (53,70:63,00) | 60,03±2,31 (56,90:65,80) | <0,001*** |
| N-ANS (mm) | 43,18±3,71 (36,80:51,80) | 42,45±3,79 (36,00:51,00) | <0,001*** |
| DENTO-ALVEOLAR ÖLÇÜMLER | | | |
| U1-SN (°) | 98,20±5,50 (89,50:105,20) | 100,59±5,67 (91,20:107,10) | 0,001*** |
| L1-MD (°) | 85,84±2,53 (80,30:88,30) | 84,87±1,68 (30,90:36,80) | 0,001*** |
| U1-L1 (°) | 136,86±2,87 (134,00:145,70) | 135,58±2,80 (131,20:143,10) | <0,001*** |
| U1-PTV (mm) | 46,85±2,81 (39,80:49,10) | 49,64±3,29 (41,30:52,90) | 0,001*** |
| U1-FHD (mm) | 42,90±0,32 (42,50:43,50) | 42,66±0,43 (42,00:43,30) | <0,001*** |
| L1-PTV (mm) | 48,96±0,45 (48,40:49,80) | 46,82±0,89 (45,30:48,80) | <0,001*** |
| L1-MD (mm) | 34,40±1,67 (30,30:36,10) | 33,87±1,68 (30,90:36,80) | 0,001*** |

| | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| U6-PTV (mm) | 20,26±1,55 (17,80:22,30) | 23,30±1,98 (20,40:26,40) | <0,001*** |
| U6-FHD (mm) | 37,74±0,55 (36,80:38,70) | 39,28±0,62 (38,40:40,50) | 0,001*** |
| L6-PTV (mm) | 22,57±1,70 (19,30:25,20) | 21,14±1,77 (17,80:23,60) | <0,001*** |
| L6-MD (mm) | 26,49±1,13 (24,60:28,30) | 33,20±5,82 (25,90:39,90) | 0,001*** |
| Overjet (mm) | -4,02±1,44 (-6,60:-1,90) | -1,61±1,65 (-4,60:0,80) | <0,001*** |
| Overbite (mm) | 3,25±0,82 (2,60:5,60) | 2,23±0,49 (1,40:3,00) | <0,001*** |
| YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ | | | |
| GI-Sn-Pg' (°) | 138,42±4,18 (132,10:144,00) | 136,64±3,97 (129,60:141,90) | <0,001*** |
| Nasolabial Açığı (°) | 105,38±4,10 (100,40:112,60) | 104,88±4,04 (99,90:112,10) | 0,001*** |
| Ss-PTV (mm) | 57,86±1,06 (56,40:59,70) | 59,62±1,10 (57,90:61,50) | <0,001*** |
| ÜD-PTV (mm) | 62,07±1,26 (59,90:63,70) | 64,76±1,38 (62,30:66,70) | <0,001*** |
| AD-PTV (mm) | 62,97±0,88 (62,30:65,00) | 63,14±0,96 (61,10:64,30) | <0,001*** |
| Si-PTV (mm) | 57,70±1,00 (55,60:59,20) | 56,67±1,03 (54,90:58,50) | <0,001*** |
| Pg'-PTV (mm) | 59,97±3,48 (56,90:65,80) | 58,05±3,56 (54,30:63,80) | 0,057* |
| ÜD-S doğrusu (mm) | -4,17±0,29 (-4,60:-3,80) | -1,32±0,65 (-2,50:-0,10) | <0,001*** |
| AD-S doğrusu (mm) | 1,66±0,42 (0,90:2,30) | 0,35±0,33 (0,00:1,10) | <0,001*** |

Co-A (mm), A-FHD (mm), B-FHD (mm), Posterior Açılar Toplamı (°), U1-SN (°), L1-MD (°), U6-FHD (mm), L6-MD (mm), Nasolabial Açığı, Pg'-PTV (mm) ölçümlerindeki değişim Wilcoxon matched pair testi ile diğer ölçümlerdeki değişim Paired t testi ile değerlendirilmiştir.

4.6 II. Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması

Alt-RAMEC protokolü ile YM uyguladığımız II. grupta (Alt-RAMEC+YM) TÖ ve TS'na ait ortalama ve standart sapma değerleri ve Paired t testi ve Wilcoxon testi ile karşılaştırılma sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir.

4.6.1 Maksiller Ölçümlere ait Bulgular

SNA açısında (TÖ: 75,18±4,38 ° ; TS: 80,93±4,21 °), Co-A ölçümünde (TÖ: 72,43±5,89 mm ; TS: 75,45±4,60 mm), A-PTV ölçümünde (TÖ: 53,64±6,41 mm ; TS: 57,86 ±5,44 mm), A-FHD ölçümünde (TÖ: 24,30±0,94 mm ; TS: 23,82±0,94 mm) TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur

($p < 0,001$). SN-PD açısında ise (TÖ: $8,30 \pm 2,14$ °; TS: $7,90 \pm 2,16$ °) ise TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p > 0,05$).

4.6.2. Mandibular Ölçümlere ait Bulgular

SNB açısında (TÖ: $79,37 \pm 4,23$ °; TS: $78,00 \pm 4,09$ °) TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Co-Gn ölçümünde (TÖ: $103,06 \pm 7,61$ mm; TS: $102,84 \pm 7,15$ mm), TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p > 0,05$). Pg-FHD ölçümünde (TÖ: $68,42 \pm 1,03$ mm; TS: $69,69 \pm 1,33$ mm) $p < 0,001$ düzeyinde, B-PTV ölçümünde (TÖ: $43,98 \pm 3,22$ mm; TS: $42,16 \pm 4,19$ mm), $p < 0,01$ düzeyinde, B-FHD ölçümünde (TÖ: $50,28 \pm 5,74$ mm; TS: $51,44 \pm 4,94$ mm), $p < 0,05$ düzeyinde olacak şekilde TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p < 0,001$). Pg-PTV ölçümünde (TÖ: $48,98 \pm 5,69$ mm; TS: $47,04 \pm 5,78$ mm) $p < 0,001$ düzeyinde olacak şekilde TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur.

4.6.3. Maksillo-Mandibular Ölçümlere ait Bulgular

ANB açısında (TÖ: $-4,19 \pm 0,95$ °; TS: $1,93 \pm 1,37$ °), N-A-Pg açısında (TÖ: $-4,14 \pm 1,96$ °; TS: $4,45 \pm 2,15$ °), Wits ölçümünde (TÖ: $-5,15 \pm 0,90$ mm; TS: $1,72 \pm 1,31$ mm), ölçümlerinde $p < 0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir.

4.6.4. Vertikal Ölçümlere ait Bulgular

SN-MD açısında (TÖ: $32,68 \pm 2,81$ °; TS: $34,94 \pm 2,66$ °), FMA açısında (TÖ: $25,23 \pm 2,88$ °; TS: $27,58 \pm 2,88$ °), Posterior açılar toplamı (TÖ: $379,96 \pm 28,26$ °; TS: $380,98 \pm 28,31$ °) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ($p < 0,001$). SN-OD açısında (TÖ: $17,16 \pm 1,75$ °; TS: $15,85 \pm 1,88$ °) istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelmiştir ($p < 0,001$).

4.6.5. Yüz Yüksekliklerine ait Bulgular

N-Me ölçümünde (TÖ: $103,01 \pm 6,66$ mm; TS: $106,10 \pm 6,68$ mm), S-Go ölçümünde (TÖ: $63,64 \pm 3,60$ mm; TS: $64,60 \pm 3,57$ mm), ANS-Me ölçümünde (TÖ: $57,20 \pm 4,29$ mm; TS: $60,12 \pm 4,19$ mm), ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış

görülürken ($p < 0,001$), N-ANS ölçümünde (TÖ: $42,82 \pm 4,22$ mm; TS: $41,42 \pm 4,04$ mm) istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p < 0,001$), S-Go/N-Me oranında (TÖ: $0,61 \pm 0,03^\circ$; TS: $0,61 \pm 0,03^\circ$) ise TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p > 0,05$).

4.6.6. Dentoalveolar Ölçümlere ait Bulgular

U1-SN açısında (TÖ: $99,99 \pm 5,30^\circ$; TS: $102,95 \pm 5,17^\circ$), U1-PTV ölçümünde (TÖ: $46,31 \pm 3,33$ mm ; TS: $50,28 \pm 3,28$ mm), U6-PTV ölçümünde (TÖ: $20,21 \pm 1,20$ mm ; TS: $24,80 \pm 1,24$ mm), L6-MD ölçümünde (TÖ: $26,72 \pm 1,23$ mm ; TS: $33,46 \pm 2,48$ mm), Overjet ölçümünde (TÖ: $-3,70 \pm 1,30$ mm ; TS: $1,57 \pm 1,49$ mm) istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ($p < 0,001$). L1-MD ölçümünde (TÖ: $34,46 \pm 2,16$ mm ; TS: $34,88 \pm 2,27$ mm), U1-L1 açısında (TÖ: $134,95 \pm 2,67^\circ$; TS: $132,34 \pm 2,94^\circ$), U1-FHD ölçümünde (TÖ: $42,85 \pm 0,18$ mm ; TS: $42,56 \pm 0,24$ mm), L1-PTV ölçümünde (TÖ: $48,94 \pm 0,58$ mm ; TS: $46,41 \pm 0,76$ mm), L1-MD açısında (TÖ: $86,64 \pm 4,16^\circ$; TS: $84,88 \pm 2,27^\circ$), U6-FHD ölçümünde (TÖ: $37,03 \pm 2,51$ mm ; TS: $39,36 \pm 2,44$ mm), L6-PTV ölçümünde (TÖ: $22,68 \pm 1,09$ mm ; TS: $20,84 \pm 1,32$ mm), Overbite ölçümünde (TÖ: $3,11 \pm 0,80$ mm ; TS: $2,08 \pm 0,77$ mm) $p < 0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur ($p < 0,001$).

4.6.7. Yumuşak Doku Ölçümlerine ait Bulgular

Gl-Sn-Pg' açısında (TÖ: $139,64 \pm 4,27$; TS: $138,50 \pm 4,04^\circ$), AD-PTV ölçümünde (TÖ: $64,01 \pm 0,67$ mm ; TS: $62,67 \pm 0,75$ mm), Si-PTV ölçümünde (TÖ: $56,94 \pm 1,49$ mm ; TS: $55,11 \pm 1,40$ mm), AD-S doğrusu ölçümünde (TÖ: $1,82 \pm 0,52$ mm ; TS: $0,53 \pm 0,40$ mm) $p < 0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur. Ss-PTV ölçümünde (TÖ: $57,83 \pm 1,04$ mm ; TS: $60,84 \pm 1,41$ mm), ÜD-PTV ölçümünde (TÖ: $61,79 \pm 1,23$ mm ; TS: $65,26 \pm 1,40$ mm), ÜD-S doğrusu ölçümünde (TÖ: $-4,16 \pm 0,29$ mm ; TS: $0,78 \pm 0,45$ mm) benzer şekilde $p < 0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur. Nazolabial açıda (TÖ: $106,47 \pm 6,54^\circ$; TS: $105,86 \pm 6,30^\circ$), Pg'-PTV ölçümünde (TÖ: $60,10 \pm 3,61$ mm ; TS: $58,00 \pm 3,59$ mm) ise TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p > 0,05$).

Tablo 4.8 II. grupta TÖ ve TS değerlerinin ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri ile bu ortalamaların Paired *t* testi ve Wilcoxon testi ile karşılaştırılması

* $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$

| ÖLÇÜMLER | II.GRUP (ALT-RAMEC+YM) | | P değeri |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| | TÖ | TS | |
| | <i>Ort±SD</i> (<i>min:max</i>) | <i>Ort±SD</i> (<i>min:max</i>) | |
| MAKSİLLER ÖLÇÜMLER | | | |
| SNA (°) | 75,18±4,38 (66,50:79,50) | 80,93±4,21 (72,00:85,50) | <0,001*** |
| SN-PD (°) | 8,30±2,14 (5,50:12,20) | 7,90±2,16 (4,90:11,90) | 0,093 |
| Co-A (mm) | 72,43±5,89 (62,90:79,30) | 75,45±4,60 (63,10:81,00) | 0,001*** |
| A-PTV (mm) | 53,64±6,41 (44,80:63,80) | 57,86±5,44 (48,00:65,20) | <0,001*** |
| A-FHD (mm) | 24,30±0,94 (21,70:25,60) | 23,82±0,94 (21,10:24,90) | 0,001*** |
| MANDİBULER ÖLÇÜMLER | | | |
| SNB (°) | 79,37±4,23 (70,70:83,70) | 78,00±4,09 (71,70:84,80) | 0,047* |
| Co-Gn (mm) | 103,06±7,61 (90,20:113,70) | 102,84±7,15 (91,50:113,50) | 0,635 |
| B-PTV (mm) | 43,98±3,22 (39,40:51,60) | 42,16±4,19 (33,20:50,80) | 0,002** |
| B-FHD (mm) | 50,28±5,74 (36,90:60,00) | 51,44±4,94 (40,50:58,40) | 0,004** |
| Pg-PTV (mm) | 48,98±5,69 (37,20:57,90) | 47,04±5,78 (35,50:57,10) | <0,001*** |
| Pg-FHD (mm) | 68,42±1,03 (66,90:70,10) | 69,69±1,33 (67,80:72,10) | <0,001*** |
| MAKSİLLO -MANDİBULAR ÖLÇÜMLER | | | |
| ANB (°) | -4,19±0,95 (-6,20:-2,80) | 1,93±1,37 (0,10:4,70) | <0,001*** |
| N-A-Pg (°) | -4,14±1,96 (-10,20:-3,10) | 4,45±2,15 (1,20:9,30) | <0,001*** |
| Wits (mm) | -5,15±0,90 (-6,80:-3,70) | 1,72±1,31 (-0,70:4,20) | <0,001*** |
| VERTİKAL ÖLÇÜMLER | | | |
| SN-MD (°) | 32,68±2,81 (28,00:36,80) | 34,94±2,66 (31,50:39,80) | <0,001*** |
| FMA (°) | 25,23±2,88 (20,80:29,30) | 27,58±2,88 (23,40:31,70) | <0,001*** |
| SN-OD (°) | 17,16±1,75 (14,80:21,30) | 15,85±1,88 (13,30:20,40) | <0,001*** |
| Posterior Açılar Toplamı (°) | 379,96±28,26 (321,80:398,80) | 380,98±28,31 (323,10:399,90) | 0,001*** |
| YÜZ YÜKSEKLİKLERİ | | | |
| N-Me (mm) | 103,01±6,66 (90,70:119,20) | 106,10±6,68 (93,60:122,40) | <0,001*** |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| S-Go (mm) | 63,64±3,60 (58,50:72,00) | 64,60±3,57 (59,40:72,80) | <0,001*** |
| S-Go/N-Me (%) | 0,61±0,03 (0,55:0,69) | 0,61±0,03 (0,55:0,68) | 0,253 |
| ANS-Me (mm) | 57,20±4,29 (48,40:66,60) | 60,12±4,19 (51,70:69,00) | <0,001*** |
| N-ANS (mm) | 42,82±4,22 (36,30:52,80) | 41,42±4,04 (34,30:50,80) | 0,001*** |
| DENTO-ALVEOLAR ÖLÇÜMLER | | | |
| U1-SN (°) | 99,99±5,30 (91,00:105,60) | 102,95±5,17 (93,80:108,90) | 0,001*** |
| L1-MD (°) | 86,64±4,16 (80,10:97,10) | 84,88±2,27 (30,70:39,80) | 0,001*** |
| U1-L1 (°) | 134,95±2,67 (128,10:138,00) | 132,34±2,94 (125,40:135,50) | <0,001*** |
| U1-PTV (mm) | 46,31±3,33 (38,00:49,70) | 50,28±3,28 (42,30:53,90) | 0,001*** |
| U1-FHD (mm) | 42,85±0,18 (42,60:43,10) | 42,56±0,24 (42,20:43,00) | <0,001*** |
| L1-PTV (mm) | 48,94±0,58 (48,40:49,90) | 46,41±0,76 (45,30:47,60) | <0,001*** |
| L1-MD (mm) | 34,46±2,16 (30,50:39,20) | 34,88±2,27 (30,70:39,80) | 0,001*** |
| U6-PTV (mm) | 20,21±1,20 (18,60:22,30) | 24,80±1,24 (22,80:27,30) | <0,001*** |
| U6-FHD (mm) | 37,03±2,51 (28,20:38,70) | 39,36±2,44 (30,70:40,70) | 0,001*** |
| L6-PTV (mm) | 22,68±1,09 (20,40:24,30) | 20,84±1,32 (18,90:23,30) | <0,001*** |
| L6-MD (mm) | 26,72±1,23 (24,60:28,30) | 33,46±2,48 (30,70:41,30) | 0,001*** |
| Overjet (mm) | -3,70±1,30 (-6,40:-1,80) | 1,57±1,49 (-1,90:3,90) | <0,001*** |
| Overbite (mm) | 3,11±0,80 (1,40:4,50) | 2,08±0,77 (0,30:3,20) | <0,001*** |
| YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ | | | |
| GI-Sn-Pg' (°) | 139,64±4,27 (132,10:145,00) | 138,50±4,04 (131,20:144,20) | <0,001*** |
| Nasolabial Açığı (°) | 106,47±6,54 (96,80:123,00) | 105,86±6,30 (98,20:121,90) | 0,057 |
| Ss-PTV (mm) | 57,83±1,04 (56,40:59,30) | 60,84±1,41 (58,80:64,00) | <0,001*** |
| ÜD-PTV (mm) | 61,79±1,23 (60,60:63,70) | 65,26±1,40 (63,60:67,40) | <0,001*** |
| AD-PTV (mm) | 64,01±0,67 (63,20:65,00) | 62,67±0,75 (61,60:64,10) | <0,001*** |
| Si-PTV (mm) | 56,94±1,49 (54,20:59,10) | 55,11±1,40 (52,20:56,70) | <0,001*** |
| Pg'-PTV (mm) | 60,10±3,61 (55,00:65,80) | 58,00±3,59 (53,50:63,80) | 0,057 |
| ÜD-S doğrusu (mm) | -4,16±0,29 (-4,60:-3,80) | 0,78±0,45 (0,10:1,50) | <0,001*** |
| AD-S doğrusu (mm) | 1,82±0,52 (0,90:2,60) | 0,53±0,40 (0,00:1,10) | <0,001*** |

Co-A (mm.), A-FHD (mm), B-FHD (mm), Posterior Açılar Toplamı (°), U1-SN (°), L1-MD (°), U6-FHD (mm), L6-MD (mm), Nasolabial Açığı, Pg'-PTV (mm) ölçümlerindeki değişim Wilcoxon matched pair testi ile diğer ölçümlerdeki değişim Paired t testi ile değerlendirilmiştir.

4.7 I. ve II. Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişiklikler Arasındaki Farkların Değerlendirilmesi

I. grup (YM) ve II. grup (Alt-RAMEC+YM)'ta TS -TÖ farklarının ortalama ve standart sapma değerleri ve Paired *t* testi ve Wilcoxon testi ile karşılaştırılma sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

4.7.1 Maksiller Ölçümlere ait Bulgular

SNA açısından II.grup (Alt-RAMEC+YM)'taki artış (TS-TÖ fark: 5,75), I. grup (YM)'dan (TS-TÖ fark: 3,13) anlamlı derecede fazladır ($p=0,001$). Co-A (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 1,92, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 3,02) ($p<0,01$) ve A-PTV (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 2,06, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark grup: 4,21) ölçümlerinde de II. grup (Alt-RAMEC+YM)' ta gözlenen artış I.grup (YM)'tan istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,001$) (Grafik 1a, 1b, 1c).

A-FHD (mm) ölçümünde (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -0,43, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -0,48) ve SN-PD açısından (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -0,26, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -0,40) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

4.7.2 Mandibular Ölçümlere ait Bulgular

SNB açısından (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,07, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,37), Co-Gn (mm) (I.grup (YM) TS-TÖ fark: -0,34, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -0,21), B-PTV (mm) ölçümünde (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,22, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,82), B-FHD (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 1,75, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 1,16), Pg-PTV(mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,86, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,94), Pg-FHD (mm) (I.grup (YM) TS-TÖ fark: 1,47, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark :1,27), ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

4.7.3 Maksillo-Mandibular Ölçümlere ait Bulgular

ANB açısından (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 3,24, II. grup (Alt-RAMEC+YM)

TS-TÖ fark: 6,12), N-A-Pg açısında (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 5,46, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 8,59) ve Wits ölçümünde (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 4,70, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 6,87) gözlenen artış II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta istatistiksel olarak $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Grafik 2a, 2b, 2c).

4.7.4 Vertikal Ölçümlere ait Bulgular

SN-MD açısında (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 2,09, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 2,26), FMA açısında (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 2,01, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 2,35), SN-OD açısında (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,24, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,30), Posterior açılar toplamı (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 1,20, II. grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 1,02)' na ait fark ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

4.7.5 Yüz Yüksekliklerine ait Bulgular

N-Me (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 2,84, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 3,08), S-Go (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 0,70, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 0,96), S-Go/N-Me oranı (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 0,00, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 0,00), ANS-Me (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 2,96, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 2,91), N-ANS (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -0,72, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,39) ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

4.7.6 Dentoalveolar Ölçümlere ait Bulgular

U1-SN açısındaki artış (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 2,38, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 2,96) II.grup (Alt-RAMEC+YM)'ta istatistiksel olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunurken, U1-PTV (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 2,78, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 3,97), U6-PTV (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 3,03, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 4,58), Overjet (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 2,41, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 5,27)' taki artışlar Alt-RAMEC protokolünün uygulanıldığı II.grupta istatistiksel olarak $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. U1-L1 açısındaki (I.grup TS-TÖ fark: -1,27, II.grup TS-TÖ fark:-2,60) azalma farkı II.grup (Alt-RAMEC+YM)'ta

istatistiksel olarak $p < 0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

U6-FHD (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 1,54, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 2,32), L6-MD (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 6,71, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 6,73), L1-PTV (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -2,13, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -2,52), L1-MD açısında (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -0,96, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,76), U1-FHD (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -0,23, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -0,28), L1-MD (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,45, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,76), L6-PTV (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,43, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,84), Overbite (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,02, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,02) ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p > 0,05$) (Grafik 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f).

4.7.7 Yumuşak Doku Ölçümlerine ait Bulgular

Ss-PTV (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 1,76, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 3,00), ÜD-PTV (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 2,68, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 3,46), ÜD-S doğrusu (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: 2,85, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: 4,95) gözlenen artış Alt-RAMEC protokolünün uygulanıldığı II.grupta istatistiksel olarak $p < 0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

G1-Sn-Pg' açısında (I.grup (YM) TS-TÖ fark: -1,78, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,74), AD-PTV (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,83, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,34), Si-PTV (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,72, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,82), Nazolabial açıda (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -0,50, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -0,61), Pg'-PTV (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,92, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -2,10), AD-S doğrusu (mm) (I. grup (YM) TS-TÖ fark: -1,30, II.grup (Alt-RAMEC+YM) TS-TÖ fark: -1,29) ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p > 0,05$) (Grafik 4a, 4b, 4c).

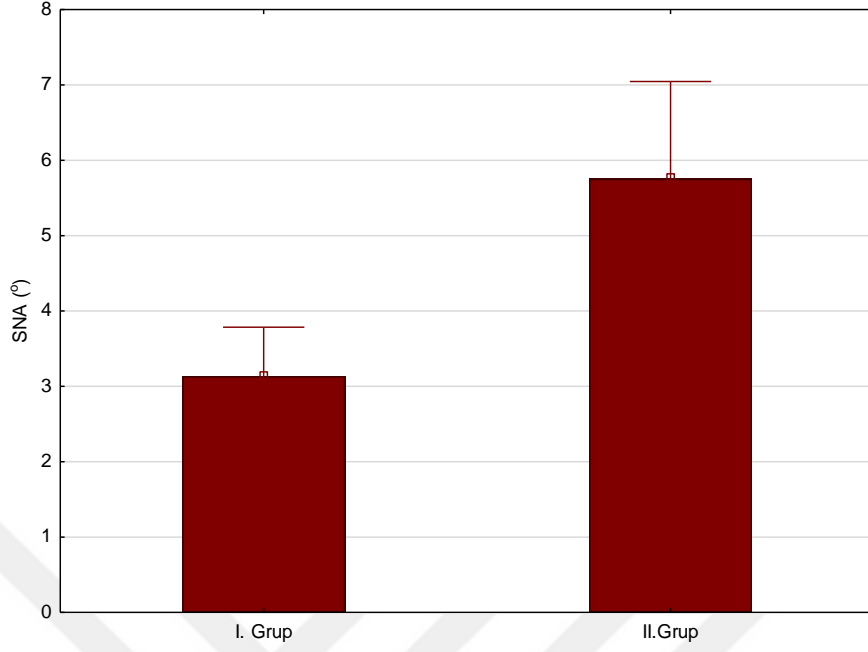
Tablo 4.9 I.grup ve II.grupta tedavi boyunca meydana gelen değişikliklerin ortalama ve standart sapmaları ile bu ortalamaların independent t testi ve Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması * p≤0,05, **p≤0,01, *** p≤0,001

| ÖLÇÜMLER | TÖ-TS FARKLAR | | | | P değeri |
|-------------------------------------|---------------|----------|------------------------|--------|-----------|
| | I.GRUP | | II.GRUP (ALT-RAMEC) | | |
| | ORTALAMA | SD | ORTALAMA | SD | |
| MAKSİLLER ÖLÇÜMLER | | | | | |
| SNA (°) | 3,1333 | 1,1775 | 5,7533 | 2,3335 | 0,001*** |
| SN-PD (°) | -0,2613 | 0,6800 | -0,4000 | 0,8585 | 0,628 |
| Co-A (mm) | 1,9266 | 0,8762 | 3,0200 | 3,2362 | 0,004** |
| A-PTV (mm) | 2,0666 | 0,8372 | 4,2133 | 1,5878 | 0,001*** |
| A-FHD (mm) | -0,4333 | 0,2193 | -0,4800 | 0,2274 | 0,572 |
| MANDİBULER ÖLÇÜMLER | | | | | |
| SNB (°) | -1,0733 | 1,2032 | -1,3733 | 2,3410 | 0,662 |
| Co-Gn (mm) | -0,3400 | 1,5601 | -0,2133 | 1,7007 | 0,833 |
| B-PTV (mm) | -1,22000 | 1,6793 | -1,8266 | 1,9458 | 0,118 |
| B-FHD (mm) | 1,7533 | 1,2811 | 1,1667 | 1,6542 | 0,287 |
| Pg-PTV (mm) | -1,8667 | 0,3244 | -1,9400 | 0,4355 | 0,605 |
| Pg-FHD (mm) | 1,4733 | 0,5824 | 1,2733 | 0,6099 | 0,366 |
| MAKSİLLO-MANDİBULAR ÖLÇÜMLER | | | | | |
| ANB (°) | 3,2400 | 0,7159 | 6,1267 | 0,7095 | <0,001*** |
| N-A-Pg (°) | 5,4667 | 1,3403 | 8,5933 | 1,6533 | <0,001*** |
| Wits (mm) | 4,7067 | 0,7914 | 6,8733 | 0,6829 | <0,001*** |
| VERTİKAL ÖLÇÜMLER | | | | | |
| SN-MD (°) | 2,0933 | 0,3081 | 2,2600 | 0,4452 | 0,295 |
| FMA (°) | 2,0133 | 0,8617 | 2,3533 | 0,4940 | 0,197 |
| SN-OD (°) | -1,2467 | 0,3159 | -1,3067 | 0,2814 | 0,587 |
| Posterior Açılar Toplamı (°) | 1,2000 | 0,3464 | 1,0200 | 0,3255 | 0,154 |
| YÜZ YÜKSEKLİKLERİ | | | | | |
| N-Me (mm) | 2,8400 | 0,547462 | 3,0867 | 0,2924 | 0,135 |
| S-Go (mm) | 0,7067 | 0,5560 | 0,9667 | 0,1759 | 0,095 |
| S-Go/N-Me (%) | -0,0093 | 0,0070 | -0,0040 | 0,0129 | 0,297 |
| ANS-Me (mm) | 2,9600 | 0,520714 | 2,9133 | 0,3719 | 0,779 |
| N-ANS (mm) | -0,72667 | 0,4216 | -1,39333 | 1,3418 | 0,160 |
| DENTOALVEOLAR ÖLÇÜMLER | | | | | |
| U1-SN (°) | 2,3867 | 0,5208 | 2,9600 | 0,4516 | 0,003** |
| L1-MD (°) | -0,9667 | 2,4775 | -1,7667 | 4,4327 | 0,547 |
| U1-L1 (°) | -1,2733 | 1,0409 | -2,6067 | 0,8319 | 0,001*** |
| U1-PTV (mm) | 2,7867 | 0,7209 | 3,9733 | 0,6250 | 0,001*** |
| U1-FHD (mm) | -0,2333 | 0,1676 | -0,28667 | 0,1846 | 0,545 |
| L1-PTV (mm) | -2,1333 | 0,5740 | -2,5267 | 0,4667 | 0,448 |
| L1-MD (mm) | -1,4522 | 0,4762 | -1,7613 | 0,4356 | 0,089 |

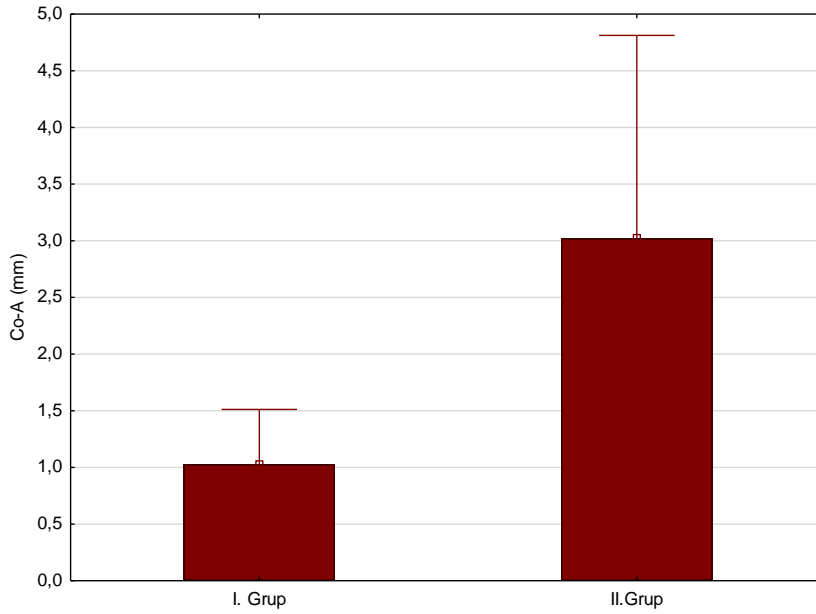
| | | | | | |
|-------------------------------|---------|--------|---------|--------|-----------|
| U6-PTV (mm) | 3,0333 | 1,0465 | 4,5867 | 1,1630 | 0,001*** |
| U6-FHD (mm) | 1,5400 | 0,3680 | 2,3267 | 0,3058 | <0,004** |
| L6-PTV (mm) | -1,4333 | 0,6043 | -1,8400 | 0,6884 | 0,097 |
| L6-MD (mm) | 6,7133 | 5,5783 | 6,7333 | 3,1003 | 0,555 |
| Overjet (mm) | 2,4133 | 0,4718 | 5,2733 | 0,6041 | <0,001*** |
| Overbite (mm) | -1,0200 | 0,5882 | -1,0267 | 0,2016 | 0,967 |
| YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ | | | | | |
| GI-Sn-Pg' (°) | -1,7867 | 0,8567 | -1,7467 | 0,7160 | 0,235 |
| Nasolabial Açığı (°) | -0,5067 | 0,2631 | -0,6133 | 3,7992 | 0,914 |
| Ss-PTV (mm) | 1,7600 | 0,5435 | 3,0067 | 0,9684 | 0,001*** |
| ÜD-PTV (mm) | 2,6867 | 0,2774 | 3,4667 | 0,3773 | <0,001*** |
| AD-PTV (mm) | -1,8333 | 0,1988 | -1,3400 | 0,2197 | 0,795 |
| Si-PTV (mm) | -1,7267 | 0,3261 | -1,8267 | 0,3104 | 0,695 |
| Pg'-PTV (mm) | -1,9200 | 0,4522 | -2,1000 | 0,3295 | 0,223 |
| ÜD-S doğrusu (mm) | 2,8533 | 0,6334 | 4,9533 | 0,4050 | <0,001*** |
| AD-S doğrusu (mm) | -1,3067 | 0,2789 | -1,2933 | 0,2711 | 0,895 |

Co-A (mm), A-PTV (mm), B-PTV (mm), S-Go/N-Me (%), N-ANS (mm), U1-FHD (mm) ölçümlerindeki değişim bakımından grupların karşılaştırılmasında Mann-Whitney u testi, diğer ölçümler için independent t testi kullanıldı.

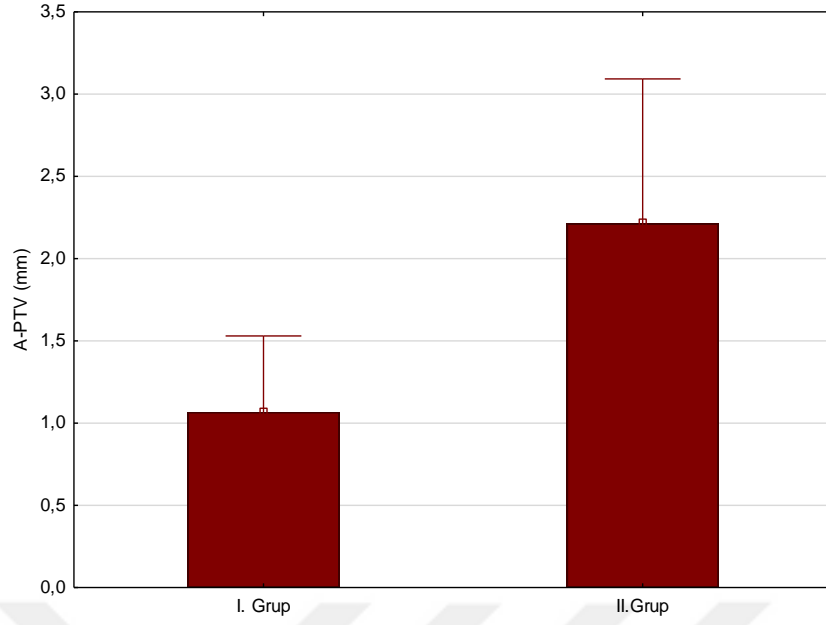
Maksiller ölçümlere ait fark grafikleri (Grafik 1a-1b-1c)



Grafik 1a- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca SNA açısında meydana gelen fark grafiği

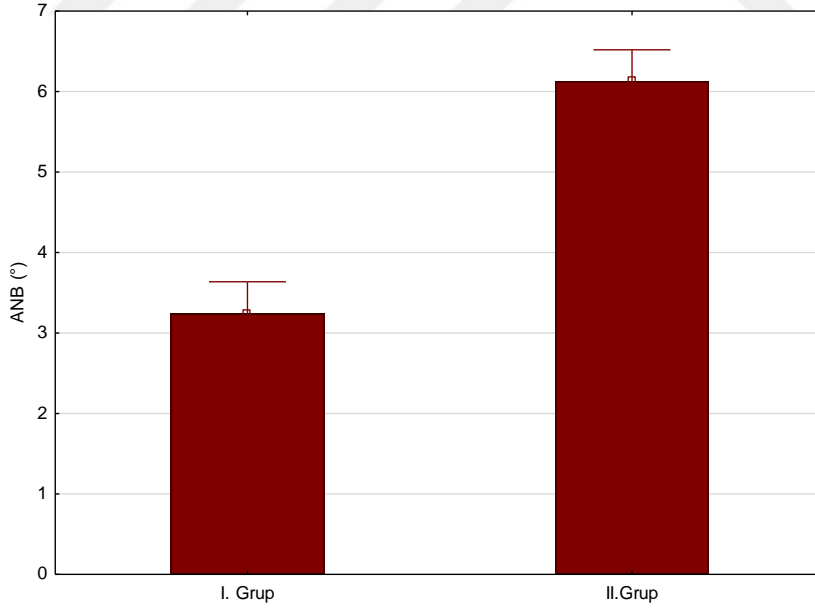


Grafik 1b- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca Co-A (mm) ölçümünde meydana gelen fark grafiği

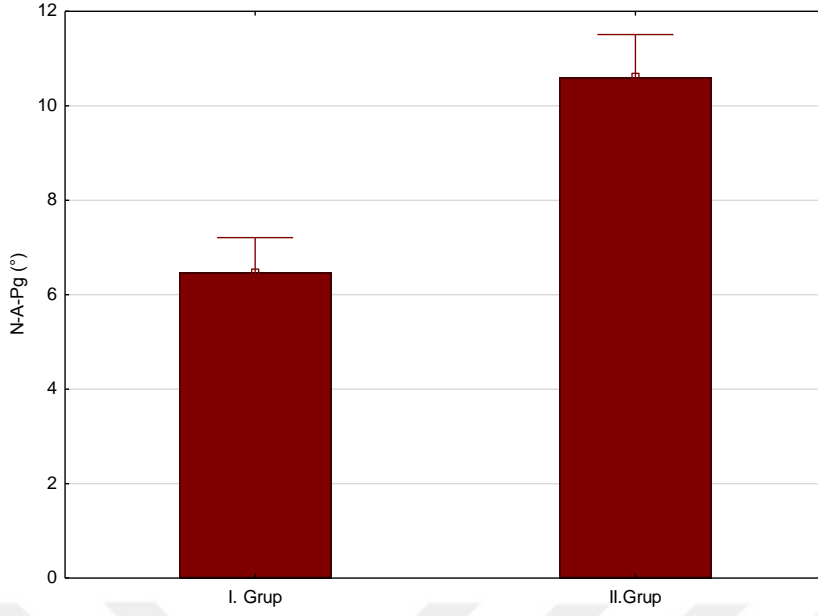


Grafik 1c- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca A-PTV (mm) ölçümünde meydana gelen fark grafiği

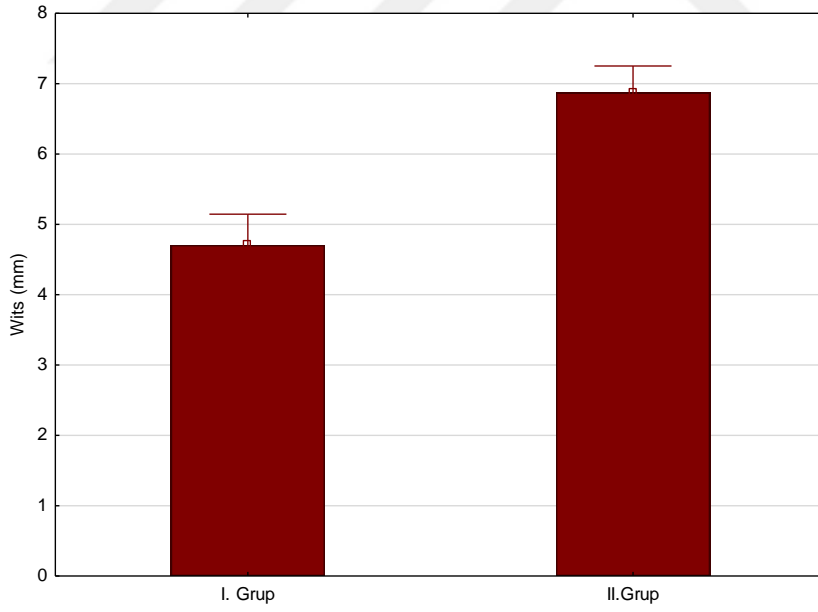
Maksillo-mandibular ölçümlere ait fark grafikleri (Grafik 2a-2b-2c)



Grafik 2a- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca ANB açısında meydana gelen fark grafiği

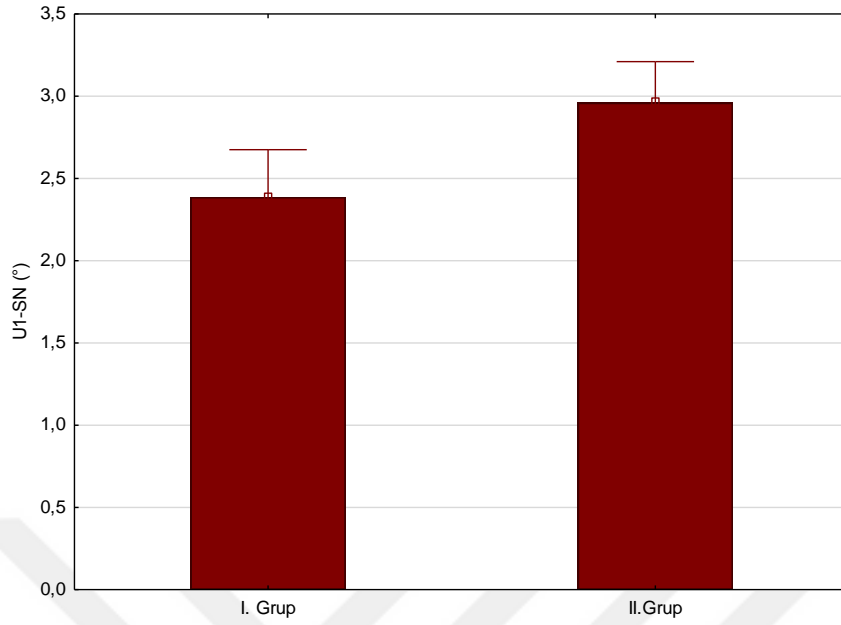


Grafik 2b- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca N-A-Pg açısında meydana gelen fark grafiği

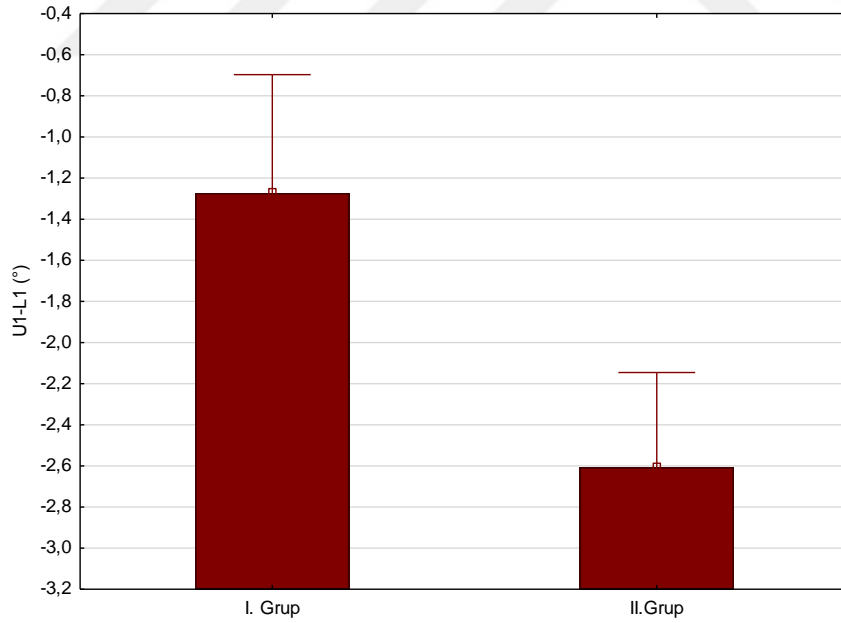


Grafik 2c- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca Wits ölçümünde meydana gelen fark grafiği

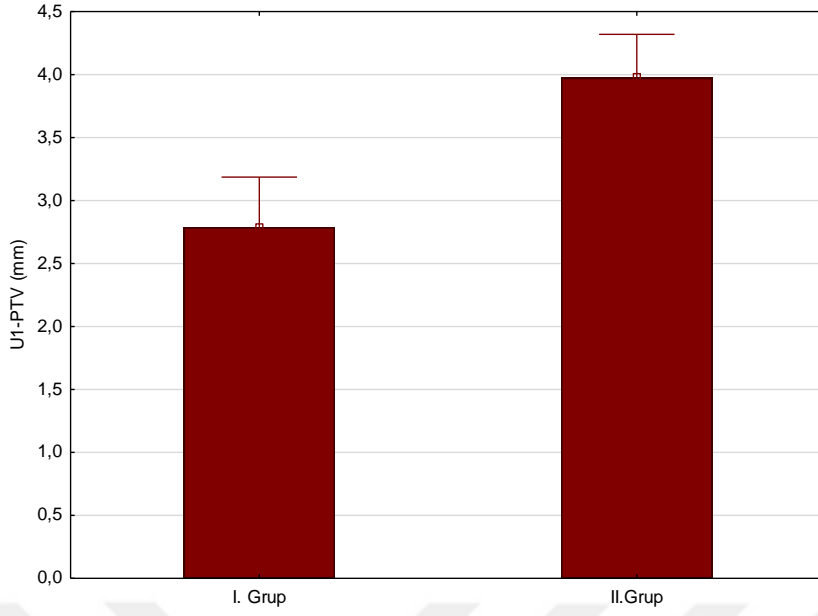
Dentoalveoler ölçümlere ait fark grafikleri (Grafik 3a-3b-3c-3d-3e)



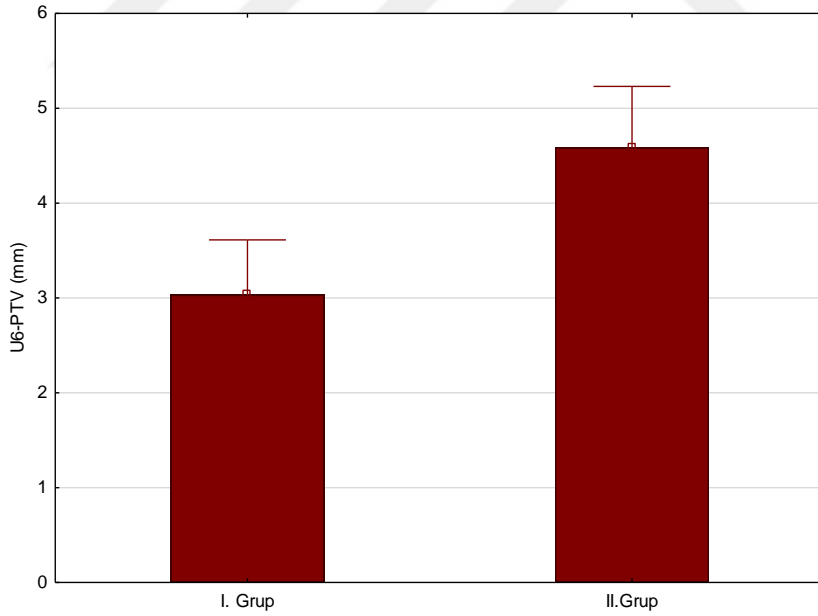
Grafik 3a- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca U1-SN açısında meydana gelen fark grafiği



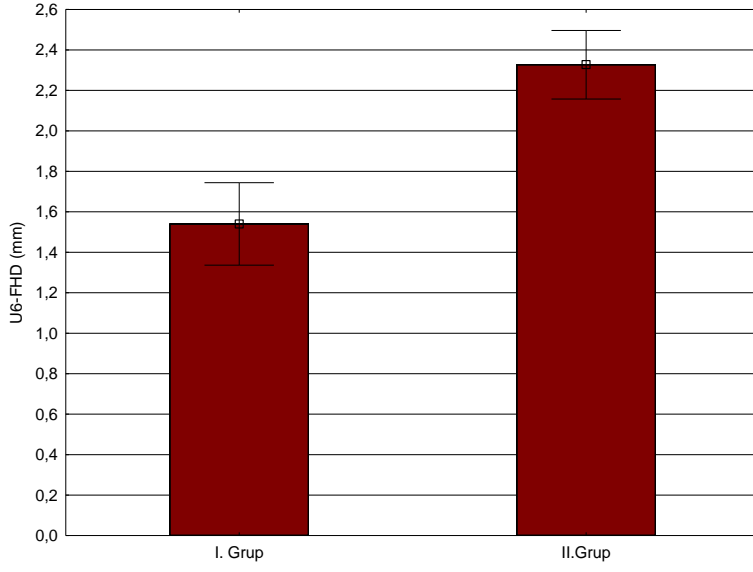
Grafik 3b- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca U1-L1 ölçümünde meydana gelen fark grafiği



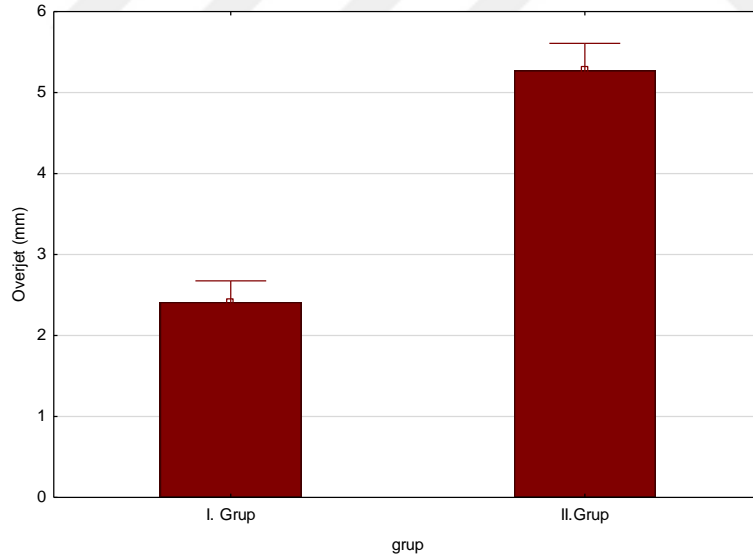
Grafik 3c- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca U1-PTV ölçümünde meydana gelen fark grafiği



Grafik 3d- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca U6-PTV ölçümünde meydana gelen fark grafiği

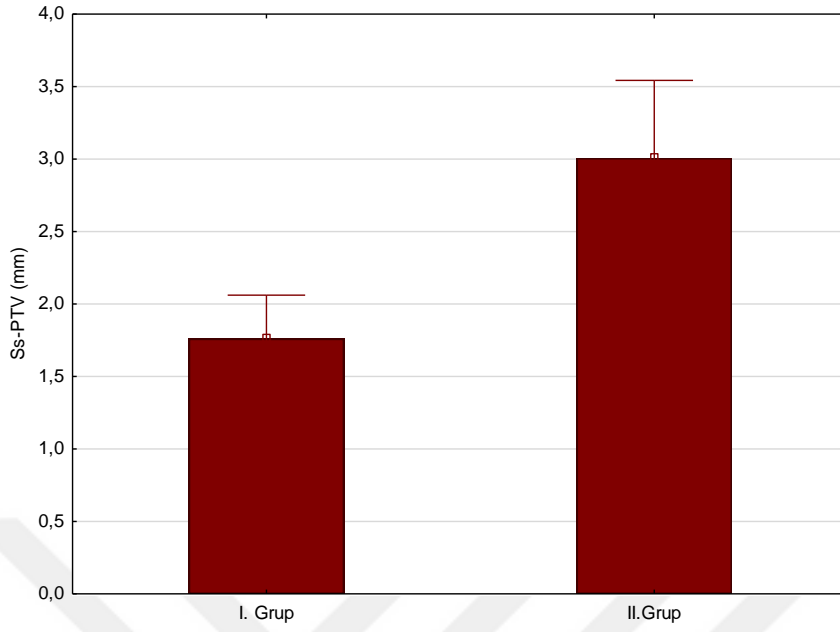


Grafik 3e- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca U6-FHD ölçümünde meydana gelen fark grafiği

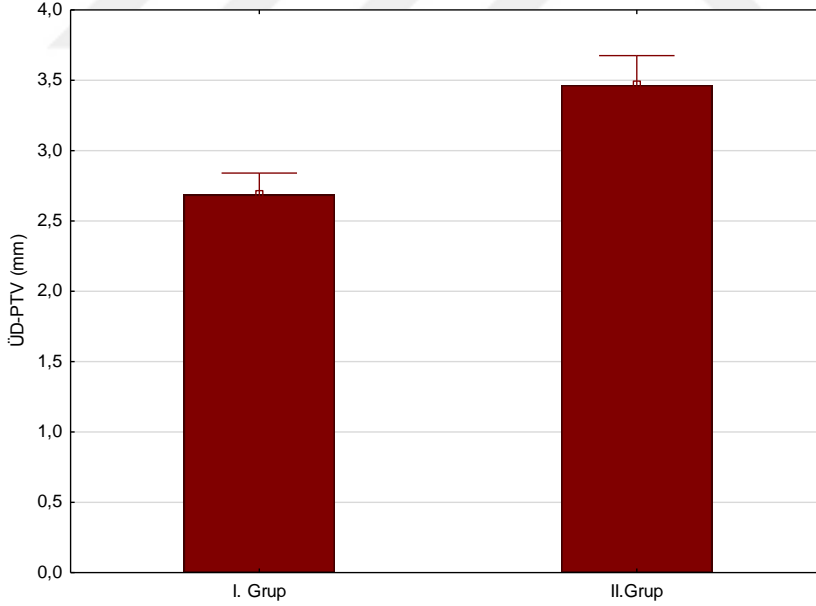


Grafik 3f- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca overjet ölçümünde meydana gelen fark grafiği

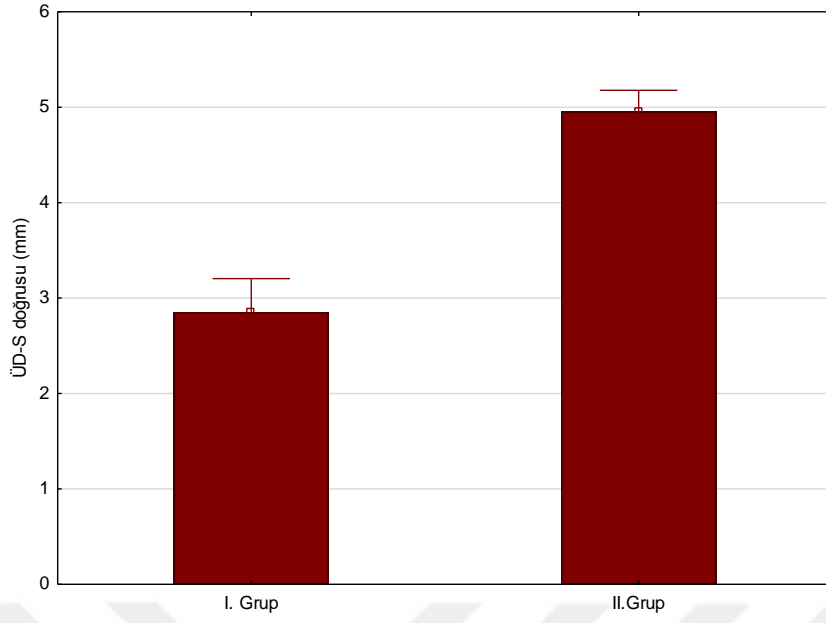
Yumuşak doku ölçümlerine ait fark grafikleri (Grafik 4a-4b-4c)



Grafik 4a- I.grup(YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca Ss-PTV ölçümünde meydana gelen fark grafiği



Grafik 4b- I.grup (YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca ÜD-PTV ölçümünde meydana gelen fark grafiği



Grafik 4c- I.grup(YM) ve II.grup (Alt-RAMEC+YM)' ta tedavi boyunca ÜD- S doğrusu ölçümünde meydana gelen fark grafiği

5. TARTIŞMA

5.1. Amacın Tartışılması

TTDDY’li hastalarda sıklıkla karşılaştığımız durum maksillanın sagittal yöndeki gelişim geriliği ile birlikte görülen Sınıf III maloklüzyondur. Bu bireylerin tedavisinde RME ve/veya YM ile maksiller protraksiyon uygulanır. Maksiller protraksiyonun iskeletsel etkisini arttırmak için literatürde çeşitli tedavi yaklaşımları bulunmaktadır. İskeletsel ankrajın kullanıldığı YM uygulamasında istenmeyen dentoalveolar yan etkilerin daha az olması avantaj olarak gösterilirken, iskeletsel ankraj mekaniklerinin yerleştirilmesi ve sökülmesi cerrahi bir uygulama gerektirdiğinden yöntemin dezavantajları olarak belirtilmektedir (150-154,156-159,167,171,173-179).

Liou (56), tarafından geliştirilen Alt- RAMEC protokolünün amacı, genişletme vidasında birbirini tekrarlayan haftalık açma ve kapama işlemleri yaparak, sirkummaksiller suturlarda ayrılma sağlamak, maksillanın çevre suturlarla olan ilişkisini zayıflatarak maksiller protraksiyon miktarını arttırmaktır.

Sınıf III hastalarda yapılan çalışmalarda belirtildiği gibi, DDY’li bireylerde de, Alt-RAMEC protokolü ile maksiller protraksiyon uygulanan grupta, konvansiyonel yönetime göre tedavi sonunda daha kısa zamanda daha fazla ilerletme sağlanması durumunda, bu hastalarda yaş grubu da göz önüne alındığında protraksiyon için daha invaziv bir yöntem olan iskeletsel ankraj ile maksiller protraksiyon yöntemlerinin kullanımına gerek kalmayacaktır. Literatürde, özellikle DDY’li hasta grubunda konu ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunun vaka raporları şeklinde olması ve yetersiz olması nedeniyle değerlendirilmesi gereken önemli bir konudur (47,56,57,143,180-188,191-197).

Bu prospektif kontrollü klinik çalışmanın amacı; TTDDY’li maksiller retrognatiye sahip iskeletsel Sınıf III düzensizliği olan bireylerde, Alt-RAMEC protokolü’nün iskeletsel yapılar, dentoalveoler yapılar ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerini incelemek ve literatüre katkıda bulunmaktır.

5.2. Grupların Kronolojik Yaş, Cinsiyet ve CVM Dönemlerine Göre Dağılımlarının Tartışılması

Büyüme hızının ve iskeletsel olgunluğun hesaplanmasında bireylerin büyüme potansiyelinden yararlanmak için, iskeletsel maturasyon dönemlerinin bilinmesi gerekir. Aynı kronolojik yaşa sahip bireylerin farklı iskeletsel yaşları olabilmektedir ve ortopedik tedavinin etkilerinin değerlendirilmesinde iskeletsel yaş göz önüne alınmalıdır. El-bilek röntgenleri, bireylerin büyüme ve gelişim potansiyellerini değerlendirmek için kullanılan konvansiyonel yöntemdir. El-bilek röntgenleri bu konuda güvenilir ve sık kullanılan bir metod olsada, hastaların fazladan radyasyona maruz kalmasına sebep olmaktadır (198-201).

Lamparski (199), 1972 yılında iskeletsel olgunlaşmanın belirlenmesinde el-bilek kemiklerinden başka kemiklerin de kullanılabileceğini bildirmesinden sonra, 1972-1995 döneminde konu ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bacetti ve arkadaşları (198), 2005 yılında tüm bu çalışmaları modifiye ederek: 2 ve 6 numaralı servikal vertebraların izlenebildiği bir lateral sefalometrik röntgenden, kemik tayini yapma şansının olduğunu belirterek, günümüzde yaygın olarak kullanılan servikal vertebra maturasyon (CVM) metodunu geliştirmiştir. CVM dönemi, ortodontik teşhis ve tedavi planlaması için rutin olarak alınan lateral sefalometrik röntgenlerde görülebilen vertebraların gelişiminin değerlendirilmesi ile belirlenmektedir. Yapılan çalışmalarda CVM sınıflamasının tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu belirtilmektedir. 2018 yılında Mc.Namara ve Franchi (200), servikal vertebra ile yapılan son 20 yıllık çalışmaları değerlendirmişler ve CVM dönemlerini pratik şekilde gösteren ‘kullanıcı rehberi’ oluşturmuşlardır. Literatürdeki büyüme ve gelişim ile ilgili çalışmalara baktığımızda, çalışmalarda gruplara dahil edilen bireylerin, kronolojik yaşa, el-bilek röntgenleri ile belirlenen kemik yaşına veya lateral sefalometrik röntgenleri ile belirlenen CVM dönemine göre değerlendirildiği görülmektedir. Son dönemlerde YM ile yapılan birçok çalışmada, araştırmaya dahil edilen bireylerin değerlendirilmesinde CVM yönteminin kullanıldığı görülmektedir.

Çalışmamıza dahil edilen bireyler, hem CVM dönemi hem de kronolojik yaş açısından değerlendirilmiştir. Çalışmamızda, TTDDY’li bireylerin iskeletsel büyüme dönemi, Bacetti ve Franchi (198), tarafından geliştirilen CVM metodu ile belirlenmiştir.

YM tedavisinin hangi yaşlarda daha etkili olduğu konusunda literatürde görüş ayrılıkları olsa da, özellikle etiyojisinde maksiller yetersizliğin söz konusu olduğu Sınıf III düzensizliklerin tedavisinde pubertal atılım sonrasına göre, pubertal atılım öncesi ve atılım dönemlerinde daha fazla iskeletsel düzeltme elde edilmesinde, gelişimin erken dönemlerinde sutural yapıların, uygulanan kuvvetlere daha az direnç gösterdiğinin etkili olduğunu belirtmişlerdir (39,98,101,103,104,115,119,129-135,198).

Liou (56), maksillada yer alan suturlarda en uygun açılma zamanının sirkummaksiller suturların füzyonundan önceki dönem olduğunu ve Alt-RAMEC protokolünün bu amaca en uygun tedavi şekli olduğunu belirtmiştir. Araştırmacıya göre maksiller protraksiyon için en ideal zamanlama, hem DDY'li, hem de Angle Sınıf III kapanışlı hastalar için pubertal atılım öncesi dönemi (CVS 2) dönemidir.

Bu bilgilerin ışığında, çalışmamıza dahil edilen bütün bireylerin kronolojik yaş ortalamaları I. grupta $10,00 \pm 0,73$ ve II. grupta ise $10,07 \pm 2,43$ 'tür. Gruplar arasında tedavi başında kronolojik yaş açısından fark bulunmamaktadır ($p=0,682$). Bu şekilde, tedavi etkinliğinin yaşa göre farklılık gösterme ihtimalinin ortadan kaldırıldığını söylemek mümkündür. Çalışmamıza alınan bireylerden tedavi başında alınan lateral sefalometrik röntgenler üzerinde CVM dönemleri değerlendirilmiş ve grupların kronolojik yaş ortalamaları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Çalışmada yer alan toplam 30 bireyden; %16,6' sını pre-pubertal (CVS I ve CVS II) , %83,3' ü pubertal dönem (CVS III ve CVS IV) içindedir. CVM dönemleri arasında kızlar ($p=0,876$) ve erkekler ($p=0,735$) arasında farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Maloklüzyonun ve ilişkili olduğu kraniyofasiyal komponentlerin teşhisinde temel basamaklardan biri de, cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesidir. Literatürde, tedavi edilmemiş Sınıf III bireylerdeki büyümeyi erkek ve kızlarda ayrı ayrı değerlendiren çok az çalışma bulunmaktadır. Baccetti ve arkadaşları (40), iskeletsel Sınıf III maloklüzyon gösteren, tedavi edilmemiş 557 kız 537 erkeğe ait lateral sefalometrik röntgenleri inceledikleri çalışmalarında, 12 yaşından itibaren kızlar ve erkekler arasında kraniyofasiyal parametreler bakımından anlamlı farklılıklar tespit etmiştir. Buna göre, 13 yaşında, kızlarda anterior kraniyal kaide uzunluğu, mandibulanın efektif uzunluğu, üst ve alt anterior yüz yükseklikleri daha kısa, üst keserler daha protruziv, alt ve üst dudaklar S doğrusuna göre daha

retrüziv konumdadır. Araştırcılar, kızlarda iskeletsel maturasyonun, erkek bireylerden daha erken meydana geldiğini, kızlardaki boy artışı ve maksilladaki büyüme hızlarının daha fazla olduğunu, mandibular büyüme hızının ise erkeklerde daha fazla olduğunu ve büyüme atılımından sonra, kızlardaki büyüme hızının erkeklere göre azaldığını tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda, her iki grupta da, kızlar ve erkekler benzer sayıdadır. Cinsiyet dağılımı açısından değerlendirildiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p=0,175$).

Literatürde bazı araştırmalarda, YM'nin tedavi etkilerini değerlendirmek için Sınıf I kontrol grupları kullanılmış olmasına karşın, Sınıf III kontrol grubu kullanmanın daha doğru sonuçlara varılmasını sağlayacağını söyleyen araştırmalar mevcuttur. MacDonald ve arkadaşları (140), yaptıkları çalışmalarında Sınıf III düzensizliği olan hastalarda tedavi sonuçlarını değerlendirmek için Sınıf I düzensizliği olan hastaların kontrol grubu olarak değerlendirilmesinin doğru olmadığını, tedavi ile elde edilen sonuçların olması gerekenden daha az olarak değerlendirilmesine neden olabileceğini vurgulamışlardır.

Klinik araştırmalarda, büyüme ve gelişim ile meydana gelen değişikliklerin, tedavi ile meydana gelen değişikliklerden ayrılabilmesi için kontrol grubunun oluşturulması çalışmaların değerini arttırmaktadır. Ancak DDY, Sınıf III maloklüzyon gibi anomalilerin erken yaşlardan itibaren giderek şiddetini arttırdığı bilinmektedir. Bu nedenle, bu bireylerin kontrol grubu oluşturmak amacıyla bekletilmesi etik bulunmamaktadır. TTDDY'li bireylerden oluşan tedavi grubumuzu oluşturan hastaları kontrol grubu olarak bekletmek, erken dönemde uygulanacak tedavi imkanını sunmamak doğru bir yaklaşım değildir. Puberte öncesi yüz estetiğindeki iyileşme, genç yaştaki hastaların psikososyal gelişimi üzerinde pozitif etkiye sahiptir. Bu nedenle çalışmamızda kontrol grubu oluşturulmamış, ancak tüm bireylerin birbiri ile aynı özelliklere sahip olmasına özen gösterilerek, tedavi yöntemlerinin farkı değerlendirilmiştir.

5.3. Gereç ve Yöntemin Tartışılması

5.3.1. Ağız İçi Apareyin Seçimi ve Vida Çevirme Protokolünün Tartışılması

YM ile maksiller protraksiyon uygulaması esnasında kullanılan ağız içi aygıtların protraksiyon sırasında uygulanan yüksek kuvvetlere karşı dirençli olacak şekilde dizayn edilmesi gerekmektedir. Bu aygıtların görevi maksiller dişleri splintleyip tek bir ünite haline getirmek ve uygulanan kuvveti maksillaya iletmektir. Literatürde, ağız içi ankraj ünitesi olarak çeşitli apareyler kullanıldığı bildirilmiştir. Bantlı birinci molarlara lehimlenmiş labiolingual teller, nance arki, bantlı ve yapıştırılarak uygulanan ekspansiyon apareyleri ve akrilik splintler aracılığı ile YM uygulandığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (21,22,24-26,28).

Günümüzde en fazla kullanılan aparey, maksiller dişlere simante edilerek uygulanan akrilik RME apareyi; dişleri birbirleri ile splintleyerek, rijit bir ankraj ünitesi oluşturmakta, aynı zamanda ekspansiyon sonucu oluşan maksiller molarlardaki devrilmeyi ve dik yön artışını minimuma indirmektedir. Diğer yandan kapanışın açılmasını sağlayarak maksiller protraksiyon işlemini de kolaylaştırmaktadır. Bonded tipi RME apareyinin YM'nin iskeletsel cevabını arttırması, oklüzal temasları engellemesi ve apareyin rijitliğini arttırması nedeniyle kullanımı önerilmektedir. Bonded tipi RME apareyinde; hem anterior çapraz kapanıştaki dişlerin çatışmasını engellemek, hem de oklüzyonu serbestleştirmek için maksiller dişlerin oklüzal yüzüne akrilik taşırılmaktadır (24-26,80,202,203).

Çalışmamızda, apareyin rijitliğini arttırmak, oklüzal erken temaslara engel olmak, YM'nin iskeletsel etkisini arttırmak ve ekspansiyon sırasında dişlerin bukkale devrilmesini minimize etmek amacıyla McNamara (26) tarafından önerilen bonded tipi RME (akrilik kaplı splint) tipi apareyi kullanılmıştır. Her iki uygulama grubundaki bireylere, damak kubbesinin tam ortasındaki en derin kısımda Hyrax vidası bulunan ve posterior dişlerin oklüzal, bukkal ve lingual yüzeylerinin akrilik ile kaplandığı, maksillaya yapıştırılan RME apareyi uygulanmıştır. Böylece protraksiyon esnasında stabilite arttırılmış, oklüzyon serbestleştirilerek anterior çapraz kapanıştaki dişlerin çatışması engellenmiştir. Bunların yanısıra, kuvvetin homojen olarak dağılımının sağlanması, istenmeyen diş hareketlerini en aza indirmesi

ve YM'nin iskeletsel etkisini arttırması akrilik kaplı splintlerin avantajları arasında sayılabilmektedir. Araştırmacılar tarafından apareyin akrilik kalınlığının en az 3 mm olmasını önerilmektedir. Daha ince olan apareylerde zamanla aşınmalar ve delinmeler meydana gelmektedir. (21,22,24-26,28,80,202,203).

Çalışmamızda hastaların bir çoğunda ön bölgedeki derin kapanışın açılabilmesi için akrilik kalınlığı 3 mm olarak hazırlanmıştır. Apareyin rijit yapısı ve şekli nedeniyle, ekspansiyon sırasında dişlerin bukkale devrilmesini azaltmıştır. Ayrıca apareyin oklüzal yüzünün düz, interdental aralıklara oturmayacak şekilde hazırlanması ve çiğneme kuvvetleriyle oluşabilecek aşınmaya karşı fazladan 1-2 mm akrilik ilavesi gerekli durumlarda uygulanmıştır. Çalışma da her iki grupta da benzer aparey uygulanması ise aparey dizaynına bağlı dik yönde oluşabilecek olası farklılıkları elimine etmiştir.

Liuo (56,58), Alt-RAMEC protokolünde hem çift menteşeli bantlı bir aparey, hem de Hyrax apareyinin sirkummaksiller suturların açılmasında aynı derecede etkili olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı çift menteşeli vida ile daha fazla açılma ve öne hareket olabildiğini belirtse; gerek Hyrax gerekse çift menteşeli vida ile genişletme yapıldığını, elde edilen sonuçta esas olarak kullanılan protokolün etkili olduğunu vurgulamıştır.

Çalışmamızda Alt-RAMEC grubunda Hyrax vidası kullanılmıştır. Literatürde, çalışmamıza benzer şekilde bonded-Hyrax kullanarak Alt-RAMEC protokolünün uygulandığı çalışmalarda da başarılı sonuçlar alındığı görülmektedir (143,181-184,186-188,190,191,193-195).

YM uygulaması öncesinde RME yapılmasının maksiller protraksiyonu arttırdığını bildiren çalışmaların yanısıra, RME yapılmasının belirgin bir katkı sağlamadığını, eğer klinik endikasyonu var ise RME kullanılması gerektiğini belirten birçok çalışma bulunmaktadır (34,67,88,91,118,141,144-149).

Araştırmacılara göre RME sonucunda maksilla aşağı doğru hareket etmektedir ancak anteroposterior yöndeki etkileri konusunda görüşler farklıdır. Bazı araştırmacılar, pterigoid plaklarda meydana gelen direnç sonucu oluşan rezorbsiyonla A noktasının geriye hareket ettiğini savunmaktadır. Bir grup araştırmacıya göre de, RME maksillanın anteroposterior yöndeki hareketini etkilememektedir (21,24,28,35-

37,47,56-59,182).

Wertz (23) ve Biederman (90), sadece genişletmenin bile A noktasında öne ve aşağıya harekete sebep olduğunu bildirmişlerdir. Baik (43), RME yapılan YM hastalarında, RME yapılmayan gruba göre A noktasının, ANS'nin ve maksiller azı dişlerin daha fazla öne hareket ettiğini gözlemlemiştir. Yavuz ve arkadaşları (178), RME'nun, büyüme dönemindeki hastalarda A noktasının yaklaşık 1,5 mm öne ve aşağı hareketini sağladığını belirtmişlerdir. Vaughn ve arkadaşları'nın (136), YM ile RME'nin etkisini araştırmak için prospektif randomize kontrollü klinik bir çalışmanın sonucunda genişletmenin YM etkisini değiştirmeyeceğini ve sadece maksillanın dar olduğu durumlarda uygulanması gereken bir işlem olduğunu vurgulamışlardır.

Alt-RAMEC ile ilgili çalışmaları değerlendirdiğimizde gruplar arası karşılaştırma çalışmalarında, RME apareyindeki vidanın bir hafta açılması sonrası YM uygulanmıştır. Çalışmamızda I. gruptaki (YM) hastalarda, RME apareyi simantasyonu sonrası, hiç bir genişletme yapmadan, direkt olarak YM uygulanmasının sebebi; tüm yan etkileri elimine ederek, elde edilen sonuçları karşılaştırmaktır. II. grupta (Alt-RAMEC+YM), Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmıştır.

Literatürdeki Alt-RAMEC çalışmalarında, protokolün süresi 5-9 hafta arasında değişmektedir. Wang ve arkadaşlarının (59), 12 kedi üzerinde yaptıkları çalışmalarında, sirkummaksiller süturların disartikülasyonunu sağlamak için 5 haftalık bir açma kapama periyodu yetersiz bulunmuştur . Liou (56,58) ile Liou ve Tsai (57), maksillada yeterli serbestleşmenin sağlanması için en az 7 haftalık protokolün uygulanmasını tavsiye etmiştir. Maksiller protraksiyon için gerekli olan koronal sirkummaksiller suturların açılması en az 7 haftalık bir periyotta olmaktadır.

Bizim çalışmamızda da, maksiller serbestleşmenin sağlandığından emin olmak ve yöntemin standardizasyonunu korumak amacıyla, vidanın günde 1 mm'lik aktivasyonunu içeren, genişletmeyle başlayıp kapama ile devam eden ve en son genişletme ile biten ve toplamda 7 hafta süren Alt-RAMEC protokolü uygulanmıştır.

Maksiller protraksiyon için çeşitli araştırmacılar tarafından farklı tipte protraksiyon apareyleri geliştirilmiş ve kullanılmıştır (27,29-34,110,113,114). Çalışmamızda her iki gruptaki bireylerde Delaire tipi YM uygulanmıştır.

5.3.2. Yüz Maskesi ile Uygulanan Kuvvetin Uygulama Yönü ve Yeri, Miktarı ve Süresinin Tartışılması

YM ile uygulanan kuvvetin yönü ve uygulama yeri ile ilgili yapılmış çalışmalara bakıldığında, uygulama noktasının zamanla posteriordan anteriora doğru kaydığı, görülmektedir. Maksillada rotasyona sebep olmadan ileri ve aşağı yönde hareket elde etmek için uygulanan kuvvet vektörünün direnç merkezinden geçmesi gerekmektedir. Literatüre bakıldığında bir çok araştırmacı kuvvetin yönünü oklüzal düzlemle 15-30° açı yapacak şekilde aşağı yönlendirerek protraksiyon sırasında maksillada oluşan saat yönünün tersine olan dönme hareketini önlemeye çalışmıştır (27,31-34,39-41,51,54,99,103,113-117,120,125,126).

Çalışmamızda literatür ile uyumlu olacak şekilde her iki grupta ağız içi apareyden elastikler ile uygulanan kuvvetin yönü;, maksillanın saat yönünün tersine rotasyonunu minimize etmek ve kapanışın açılmasını engellemek amacı ile kanin dişlerin distalinden, oklüzal düzlemle aşağı yönde yaklaşık 30° açı yapacak şekilde aşağı doğru uygulanmıştır.

YM ile maksillaya 200gr' dan 2000gr' a kadar değişecek şekilde çeşitli büyüklüklerde kuvvet uygulanmaktadır. Literatür incelendiğinde maksiller protraksiyon için uygulanan ortopedik kuvvet miktarının tek taraf için; 250gr , 460-570gr , 600-800gr, 1000-2000gr arasında değiştiği bildirilmiştir. Araştırmacılar YM ile uygulanan protraksiyon kuvvet miktarı arttıkça, yapılarda yer değiştirme miktarının arttığını, özellikle 500 gr üzeri kuvvet uygulandığında değişikliğin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Literatür incelendiğinde, maksiller protraksiyon için genel olarak tek taraflı 400–600 gr kuvvetin tercih edildiği görülmektedir. Klinik deneyimler, maksillaya uygulanan moderate kuvvetlerin maksillanın protrüzyonunu stimüle edebileceğini ancak suturlarda immobilizasyonu sağlayıp büyümeyi modifiye edebilmek için daha şiddetli kuvvetlerin uygulanması gerektiğini göstermektedir. (34, 45, 52, 88, 110, 113, 116, 124, 127, 153,171,173).

Çalışmamızda her iki hasta grubunda da ağız içi akrilik plağın çengellerinden, YM apereyinin prelabial arkına 1/8 heavy ve/veya 3/16 medium ağız içi elastikler ile uygulanan kuvvet miktarı tek taraflı olarak 600-800 gr. arası, toplam 1200-1500 gr arasında değişmektedir. Uyguladığımız kuvvet, literatürdeki çalışmalar ile uyum içindedir .

YM'nin etkisi apereyin kullanım süresine göre değişmektedir. İstenilen değişikliklerin elde edilmesinde uygulanan kuvvetin şiddeti, yönü ve süresi etkilidir. YM'nin kullanımı 10-12 ile 16-18 saat arasında değişmektedir. Araştırmacılar hastanın alışabilmesi için tedaviye hafif kuvveler ile başlanmasını ve kuvvetin daha sonra arttırılmasını önermişlerdir (34,45,52,110,113,116,124,127,150,153,160,163). Bununla birlikte, McNamara (26) ve De Clerck (155), iskeletsel etkiyi arttırmak için YM'nin tüm gün kullanımını önermiştir.

YM günlük kullanım süresi I.grup (YM)'ta $17,47 \pm 1,95$ saat, Alt-Ramec prtokolunun uygulandığı II.grup (Alt-RAMEC+YM)'ta benzer şekilde $17,16 \pm 1,98$ saattir. Gruplar arasında YM kullanım sürelerinde istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p=0,682$).

Araştırmacılar, YM uygulamasına geçilmesi için, maksillanın çevre suturlarla olan ilişkisini zayıflatarak maksiller protraksiyon miktarını arttırmak amacıyla Alt-RAMEC protokolünün bitmesinin daha uygun olacağını belirtmişlerdir (47,49,56,57,143,105,180-197).

Cantürk ve Çelikoğlu (194), 2015 yılında yaptıkları araştırmalarında, Alt-RAMEC uygulaması sonrası YM kullanımı ile, Alt-RAMEC uygulaması sırasında YM kullanımının etkisini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar çalışmanın sonunda her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamasına rağmen, Alt-RAMEC sonrası YM uygulanan grupta daha fazla iskeletsel etki bulmuşlardır.

Çalışmamızda araştırmacıların bulguları ile benzer şekilde YM'si ile maksiller protraksiyon işlemine Alt-RAMEC protokolü tamamlandıktan sonra başlanmıştır.

Alt-RAMEC protokolu uygulanan çalışmalarda, toplam tedavi süresi 7-12 ay arasında değişmektedir (28,56,57,180-184,187-189,191,195,196).

Çalışmamızda tedaviyi sonlandırma kriteri, pozitif overjet elde etmek olarak belirlenmiştir. Literatür ile uyumlu olacak şekilde her iki grupta da hastalara YM'ni, günde 16-18 saat kullanmaları önerilip, günlük kullanım sürelerinin kaydedilmesi istenilerek aylık seanslarda kontrol edilmiştir. Her iki grupta da bireylerde pozitif overjet elde edildikten sonra tedavi sonlandırılmıştır. Gruplardaki toplam tedavi süresi incelendiğinde, I.Grupta $7,33\pm 1,60$ ay, II.Grupta ise $4,76\pm 1,84$ ay olacak şekilde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,001$). Çalışmamızda literatür ile benzer olarak Alt-RAMEC protokolünün uygulandığı II.grupta tedavi daha kısa sürede sonuçlanmıştır. Çalışmamızda, Alt- RAMEC grubunda tedavi süresinin dolayısıyla pozitif overjet elde etme süresinin az olması, bunu destekler niteliktedir.

5.4. Bulguların Tartışılması

5.4.1. İskeletsel Ölçümlerin Tartışılması

5.4.1.1. Maksiller Ölçümler

Alt-RAMEC protokolünün maksiller protraksiyonu kolaylaştırdığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Maksiller yetersizlik ile birlikte Sınıf III düzensizliği olan DDY'li bireylerde Alt-RAMEC protokolü uygulaması ve YM ile ilgili çalışmalar genellikle olgu raporları şeklindedir. Literatürde DDY'li bireyler ile ilgili olarak; TTDDY'li bireylerde Alt-RAMEC protokolünün uygulandığı araştırmalar sadece Liou ve Tsai (57), Tsai ve arkadaşları (180), Vieira ve arkadaşları (181) ve Mezzini ve arkadaşları (197)'na aittir.

Liou ve Chen (47) 2003 yılında, çift taraflı DDY hastasında yaptıkları ilk Alt-RAMEC vaka uygulamasında maksillada 5-6 mm'lik ilerletme gözlerken, Liou (28), 2005 yılında sundukları sınıf III vakalarında Alt-RAMEC ve YM uygulaması ile maksillada 6,5 mm ve 5,5 mm öne ilerleme bulduğunu belirtmiştir. 2005 yılındaki bir başka olgu raporunda Liou (56), maksillanın 3 ay sonunda ortalama olarak 5,8 mm ilerletildiğini bildirmiştir.

Liou ve Tsai (57), 2005 yılında yaptıkları araştırmada, 9-12 yaş arasındaki 26 adet TTDDY'li bireyi iki gruba ayırmış; Alt-RAMEC protokolü ve maksiller protraksiyon uygulaması ile RME ve maksiller protraksiyon uygulamasının sonuçlarını karşılaştırmışlardır. RME, çift menteşeli genişletme apareyi ile

uygulanmıştır. RME uygulanan grupta; A noktasında $2,6\pm 1,5$ mm, ANS noktası $2,1\pm 1,3$ mm öne gelirken, Alt-RAMEC uygulanan grupta; A noktasında $5,8\pm 2,3$ mm, ANS noktası $4,8\pm 2,5$ mm öne gelmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Tsai ve arkadaşları (180), 2008 yılında, yaş ortalamaları 12 olan toplam 20 TTDDY'li bireyde çift menteşeli RME vidası uygulamıştır. Alt-RAMEC protokolü kullanılan çalışmanın sonunda, A noktasının 5 mm öne hareket ettiğini bildirmiştir.

Vieira ve arkadaşları (181), 2009 yılında yaptıkları araştırmada, TTDDY'ye sahip ortalama yaşları 10 yıl 4 ay olan toplamda 20 bireyi iki gruba ayırarak RME+YM ve Alt-RAMEC+YM'nin etkilerini karşılaştırmışlardır. Her iki grupta da RME işlemi modifiye tip Haas aparatı ile yapılmıştır. Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta maksilla 2,33 mm öne ilerlemiştir. Palatal düzlemde saat yönünün tersine görülen rotasyona bağlı olarak SN-PD açısı $-2,23^\circ$ azalmıştır. Araştırmacılar her iki grupta benzer değişim bulunduğunu belirtmiştir.

Meazzini ve arkadaşları (197), 2018 yılında yaptıkları araştırmada; yaş ortalamaları 11,7 yıl olan 26 TTDDY'li bireyi, yaş ortalamaları 11,3 yıl olan 12 bireyden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Alt-RAMEC+YM uygulanan gruptaki bireylerde alt ve üst çeneye dört adet mini vida uygulaması yapılmış ve intermaksiller elastikler ile maksiller protraksiyon uygulanmıştır. Tedavi sonunda; A noktasında 5,7 mm, Nasion'da 2,9 mm öne ilerleme ile birlikte SNA açısında $3,43^\circ$ artış görülmüştür.

Maksiller yetersizliğe bağlı Sınıf III düzensizliği olan ve tedavilerinde Alt-RAMEC protokolü ve maksiller traksiyonun uygulandığı çalışmalarda araştırmacılar tarafından farklı sonuçlar bildirilmiştir. Do-de Latour ve arkadaşları (182), Sınıf III düzensizliği olan hasta grubunda SNA açısında $1,4^\circ$ artış bulurken, Masucci ve arkadaşları (188), SNA açısında $1,2^\circ$ artış, Liu ve arkadaşları (191), A noktasında 3,04 mm öne ilerleme, palatal düzlemde saat yönünün tersine $-1,73^\circ$ rotasyon, Al-Mozany ve arkadaşları (196), A noktasında 3,29 mm öne ilerleme, SNA açısında $1,87^\circ$ artış, Papadopoulou ve arkadaşları (195), A noktasında ortalama 3,12 mm öne ilerleme, SNA açısında $1,05^\circ$ artış, Maino ve arkadaşları (105), A noktasında 3,4 mm öne ilerleme, SNA açısında $2,50^\circ$ artış, SN-PD açısında $-1,11^\circ$ azalma bulmuşlardır.

İşçi ve arkadaşları (183), A noktasında 4,13 mm öne ilerleme, Yılmaz ve Küçükkeleş (185), A noktasında 0,8mm ileri ve 0,92 mm aşağı hareket, Vaughn ve arkadaşları (102) A noktasında 2,63 mm öne ilerleme , Kaya ve arkadaşları (186) ise A noktasında 2 mm öne ilerleme ve 0,8° saat yönün tersine rotasyon bulmuşlardır..

Franchi ve arkadaşları (184), iki hastanın tedavi sonuçlarını sunduğu olgu raporu şeklindeki çalışmalarında SNA açısında 5.5° ve 3,3° artış ile maksillada 4 mm ve 3,5 mm ilerleme bulmuşlardır. Rathi ve arkadaşları (192) SNA açısında 2° artış, Rey ve arkadaşları (193) SNA açısında 3,6° artış ve A noktasında 4,2 mm öne ilerleme bulduğu olgu raporlarını yayınlamışlardır.

İskeletsel ankrajdan destek alınarak yapılan maksiller protraksiyon çalışmalarında, Kokich ve arkadaşları (150), yayınladıkları Apert sendromlu bir vaka raporunda maksillanın anterior yönde 4 mm ilerlediğini belirtirken, benzer şekilde ki olgu raporlarında maksillada; Singer ve arkadaşları (151), 4 mm, Hong ve arkadaşları (152), 2,9 mm, Kırçelli ve arkadaşları (161), 8 mm öne doğru ilerleme saptamışlardır. Kırçelli ve Pektaş bir diğer çalışmasında (162), A noktasının 4,8 mm öne geldiğini belirtmiştir. A noktasında; Cha ve arkadaşları (163), 8,1 mm, Zhou ve arkadaşları (153), 5,48 mm, De Clerck ve arkadaşları (156) 4 mm, Cha ve arkadaşları (163), 3,8 mm, Nguyen ve arkadaşları (165), 3,7 mm Şar ve arkadaşları (164), 2,8 mm, Cevidanes ve arkadaşları (157), 2,3 mm, Lee ve arkadaşları (168), 3,18 mm öne doğru ilerleme olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda SNA açısında 2,53° artış saptamışlardır. Esenlik ve arkadaşları (173), A noktasında 2 mm öne ilerleme ile birlikte saat yönün tersine 1° rotasyon bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda, Alt-RAMEC+YM uyguladığımız II.grupta SNA açısında 5,75° artış bulunmuştur, Co-A mesafesi 3,02 mm artmış ve A noktası 4,21mm öne ilerlemiştir. Sadece YM uyguladığımız I .grupta ise SNA açısında 3,13° artış bulunmuştur, Co-A mesafesi 1,92 mm artarken A noktasında 2,06 mm öne ilerleme bulunmuştur. Alt-RAMEC protokolü ile sirkummaksiller suturlarda daha iyi bir ayrılma sağlanmış, maksiller protraksiyon miktarı daha fazla ve daha kısa sürede gerçekleşmiştir.

Çalışmamızda Alt-RAMEC+YM uyguladığımız II.grupta A-FHD mesafesi -0,48mm azalırken, SN-PD açısında -0,40° azalmıştır. Aynı şekilde YM

uyguladığımız I .grupta A-FHD mesafesi $-0,43$ mm azalmış ve SN-PD açısında $-0,26^\circ$ azalma bulunmuştur. Bulgularımız her iki grupta da maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yaptığını göstermektedir. Her iki grupta da tespit edilen A-FHD ölçümündeki az miktardaki azalma ($p>0,05$) maksillanın saat yönü tersine rotasyon yaparak öne doğru geldiğini desteklemektedir. Protraksiyon kuvveti kanin dişlerin distalinden ve oklüzal düzlemlerle aşağı yönde yaklaşık 30° açı yapacak şekilde uygulanarak kuvvet vektörü maksillanın direnç merkezine yaklaştırılmaya çalışılsa da, maksillanın saat yönünün tersine olan rotasyonu engellenememiştir. Bu bulgu, literatürdeki maksiller protraksiyon çalışmalarının bulguları ile benzerdir (27,31-34,41,51,99,103,113,120).

Çalışmamızdaki bulgular, Alt-RAMEC protokolünü uygulayan araştırmacılar ile benzer bulunurken (57,180,181,184,191,193,197), işlemlerle ankradan yararlanarak Alt-RAMEC protokolünü uygulayan veya uygulamadan YM kullanan çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermesinde (150,151,156,162-165,168), maksiller ilerletme miktarındaki farklılıkların, çalışmamızda tespit edilen günlük YM kullanım süresinin, protraksiyon için uygulanan kuvvet miktarının ve özellikle tedavi gören grubun DDY'li olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

5.4.1.2. Mandibular Ölçümler

Araştırmacıların bulgularına göre, kullanılan tüm yöntemlerde YM uygulaması sonrası mandibulada aşağı ve geriye doğru rotasyon görülmektedir. TTDDY ile ilgili olan çalışmalarda, Liou ve Tsai (57) Alt-RAMEC grubundaki hastalarda; B noktasında $-3,1\pm 1,6$ mm gerileme bulurken, Meazzini ve arkadaşları (197) SNB açısında $-0,42^\circ$ azalma ile birlikte, B noktasında $-2,70$ mm geriye ve $3,38$ mm aşağıya yer değiştirme bulmuştur. Pg noktası mandibuladaki posterior rotasyona bağlı olarak $0,71$ mm geriye ve $4,88$ mm aşağı yönde hareket etmiştir. Tsai ve arkadaşları (180), çalışmalarında mandibulada aşağı ve geriye rotasyon olduğunu bildirirken, Vieira ve arkadaşları (181), ise SNB açısında $-1,99^\circ$ azalma ile birlikte, B noktası $-1,60$ mm geriye ve $4,54$ mm aşağı yönde hareket olduğunu bildirmişlerdir. SN-MD açısında artış görüldüğünü belirten araştırmacılar, hastalarında gözledikleri tüm açısal ve boyutsal değişikliklerin mandibulanın saat yönündeki rotasyonuna bağlı olduğunu söylemişlerdir.

Sınıf III düzensizliği olan ve Alt RAMEC protokolü uygulanan çalışmalarda benzer değişiklikler bulunmuştur. Papadopoulou ve arkadaşları (195), SNB açısında $-1,67^{\circ}$ azalma, Do-de Latour ve arkadaşları (182), SNB açısında $-1,1^{\circ}$ azalma, Al-Mozany ve arkadaşları (196), SNB açısında $-2,30^{\circ}$ azalma ve B noktasında $-3,43$ mm gerileme, Maino ve arkadaşları (105), SNB açısında $-0,92$ azalma, B noktasında $-0,26$ mm gerileme, İşçi ve arkadaşları (183), SNB açısı $-1,60^{\circ}$ azalmış, B ve Pg noktasında $-3,03$ mm ve $-3,23$ mm geriye hareket, Şar ve arkadaşları (164), SNB açısında $-1,93^{\circ}$ azalma, B ve Pg noktasında $-2,76$ mm ve $-2,53$ mm geriye hareket bulmuşlardır. Cantürk ve Çelikoğlu (194), SNB açısında, B noktası ve Pg ölçümlerinde sırasıyla Alt-RAMEC sonrası YM grubunda $-1,91^{\circ}$, $-2,61$ mm ve $-2,51$ mm azalma; Alt-RAMEC sırasında YM grubunda ise $-1,54^{\circ}$, $-2,22$ mm ve $-2,75$ mm azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızın sonuçları diğer araştırmacıların çalışmaları ile uyumludur. Her iki grupta da mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonunu destekler şekilde farklar bulunmuştur. YM uygulanan I. grupta SNB açısında $-1,07^{\circ}$, Alt-RAMEC+YM uygulanan II.grupta ise $-1,37^{\circ}$ azalırken , Co-Gn mesafesi I.grupta $-0,34$ mm, II. grupta $-0,21$ mm azalmıştır. I. grupta B noktası $-1,22$ mm geri ve $1,75$ mm aşağı hareket ederken, II. grupta B noktası $-1,82$ mm geri ve $1,16$ mm aşağı hareket etmiştir. Pg noktasıda benzer şekilde I. grupta $-1,86$ mm geri ve $1,47$ mm aşağı hareket ederken, II. grupta $-1,94$ mm geri ve $1,27$ mm aşağı hareket etmiştir. Ancak her iki grup arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı olmasada, Alt-RAMEC grubunda daha az bulunmuştur (57,105,164,180-183,194-196).

5.4.1.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler

Günümüzde, iskeletsel sınıf III düzensizliklerinin tanısında sadece ANB açısının değil, Wits değerinin birlikte kullanılması kabul edilmiştir. Bilindiği gibi ANB açısının değeri Nasion (N) noktasının ileri veya geri konumuna ve çenelerdeki rotasyon yönüne bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Doğrusal bir ölçüm olan Wits değeri ise oklüzal düzlemden dolayısıyla molar ve keser dişlerin konumundan etkilenmektedir (205). Çalışmamızda bireylerin maksillo-mandibuler ilişkilerinin öncelikle değerlendirilmesinde ANB, Wits ölçümündeki farklılıklar dikkate alınmıştır. Maksilla ve mandibulanın ön-arka yönde birbirlerine göre konumunu belirleyen ANB, konveksite, Wits ölçümündeki değişim miktarları YM

çalışmalarında değerlendirildiğinde, araştırmacılar tarafından ANB, konveksite ve Wits ölçümlerinde önemli miktarda artış meydana geldiği bildirilmiştir (105,181-183,194,196,197,204).

ANB açısında Tsai ve arkadaşları (180), 7°, Vieira ve arkadaşları (181), 2,16°, Do-de Latour ve arkadaşları (182), 2,6°, İşçi ve arkadaşları (183), 4,70° artış bulmuşlardır. ANB açısında ve Witz değerinde sırasıyla Meazzini ve arkadaşları (197), 3,77° ve 9,2 mm, Maino ve arkadaşları (105), 3,41° ve 4,92 mm, Al-Mozany ve arkadaşları (196), 3,95° ve 5,16 mm, Kaya ve arkadaşları (186), 2,80° ve 4,20 mm artış bulmuşlardır. Cantürk ve Çelikoğlu (194), ANB, konveksite açısı ve Wits ölçümünde sırasıyla Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 5,65°, 12,07° ve 5,37 mm; Alt-RAMEC sırasında YM grubunda 5,25°, 11,52° ve 4,86 mm artış olduğu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda araştırmacıların bulguları ile uyumlu olacak şekilde her iki grupta anlamlı artış olurken, meydana gelen değişimlerin, çalışma gruplarımız arasında fark göstermediği gözlenmiştir. ANB, konveksite açısı ve Wits ölçümünde sırasıyla I. grupta 3,24°, 5,46° ve 4,70 mm; II. grupta 6,12°, 8,59° ve 6,87 mm artış olduğu tespit edilmiştir (105,180-182,186,194-197).

5.4.1.4. Vertikal Ölçümler

Maksiller protraksiyonun etkilerini inceleyen çalışmaların çoğunda, mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonuna bağlı olarak dik yön boyutlarında artış meydana geldiği belirtilmektedir (180,181,195,196).

Meazzini ve arkadaşları (197), oklüzal düzlemde saat yönünün tersine 9° rotasyon ve SN-MD açısında 0,97° artış bulurken, Maino ve arkadaşları (105), SN-MD açısında 1,64° artış bulduklarını belirtmişlerdir. Al-Mozany ve arkadaşları (196), çalışmalarında Y aksı açısının 1,95° arttığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda I. ve II. grupta sırasıyla SN-MD açısında 2,09° ve 2,26°, FMA açısında 2,01° ve 2,35°, SN-OD açısında -1,24° ve -1,30°, posterior açılar toplamında 1,20° ve 1,02° bulunmuştur. Bu ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ve bulgularımız literatür ile uyumludur. Çalışmamızda SN-OD açısında azalmalar meydana gelmesi oklüzal düzlemin palatal düzlemdeki

saat yönünün tersine rotasyonuna bağlıdır. Çalışmamıza dahil edilen hastalar hipodiverjan büyüme yönüne yakın hastalar olduğu için, tedavi ile oluşan vertikal yöndeki artışların klinik açıdan gerekli olduğu düşünülmüştür. Mandibulada görülen rotasyon YM'nin çene ucundan destek almasına bağlıdır (105,181,196,197).

5.4.1.5. Yüz Yükseklikleri

Liou ve Tsai (57), Meazzini ve arkadaşları (197), Tsai ve arkadaşları (180), Vieira ve arkadaşları (181), maksillada görülen saat yönünün tersine rotasyonu ve mandibulada ki saat yönüne rotasyonun alt yüz yüksekliğinde artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Vieira ve arkadaşları (181), çalışmalarında ANS-Me boyutunda 5,7 mm artış bulurken, Do-de Latour ve arkadaşları (182), ANS-Me boyutunda 1,3 mm artış ve N-A boyutunda 0,5 mm artış olduğunu belirtmişlerdir. Al-Mozany ve arkadaşları (196), N-ANS boyutunda 2,68 mm ve ANS-Me boyutunda 3,19 mm artış bulmuşlardır.

Çalışmamızda sırasıyla I. ve II. grupta N-Me boyutunda; 2,84 mm ve 3,08 mm, S-Go boyutunda; 0,70 mm ve 0,96 mm artış, ANS-Me boyutunda; 2,96 mm ve 2,91 mm artış görülürken, her iki grupta da maksillanın öne ve yukarıya olan rotasyonuna bağlı olarak N-ANS boyutunda; -0,72 mm ve -1,39 mm azalma bulunmuştur. Bu sonuçlar, YM ile yapılan çalışmalar ile uyum içindedir (57,180-182,196,197,204).

5.4.2. Dentoalveolar Ölçümlerin Tartışılması

Liou ve Tsai (57), çalışmalarında U1-SN açısında RME uygulanan grupta; $4,4^{\circ} \pm 2,2^{\circ}$, Alt-RAMEC grubunda $7,1^{\circ} \pm 4,0^{\circ}$ artış bulmuşlardır. Meazzini ve arkadaşları (197), L1-U1 açısında $-2,45^{\circ}$ azalma, U1-PD açısında $5,12^{\circ}$ artış, L1-MD açısında $7,68^{\circ}$ artış bulmuşlardır. Tsai ve arkadaşları (180), overjet değerinin negatiften pozitifte değiştiğini, anterior çapraz kapanışın düzeldiğini ve overbite ölçümündeki azalmanın derin kapanışı düzelttiğini belirtmişlerdir. Vieira ve arkadaşları (181), maksiller kesici diş açılarının değişmediğini, mandibular kesici diş açılarının retrüzyona uğradığını, U1-PTV mesafesinin 3,03 mm, U6-PTV mesafesinin 3,06 mm arttığını bulmuşlardır. Araştırmacılar maksiller molar dişlerde gözledikleri ekstrüzyonun, maksillanın saat yönünün tersinde, mandibulanın saat yönünde olan rotasyonuna bağlı olduğunu söylemişlerdir. Overjet mesafesinin 4,65 mm arttığını belirterek, bunun sebebinin maksiller ilerletme ve yine mandibuladaki

saat yönüne olan rotasyon olduğunu belirtmişlerdir. Al-Mozany ve arkadaşları (196), U1-SN açısında 2,98° artış, L1-U1 açısında -1,41° azalma, L1-MD açısında -3,21° azalma, overjet 5,63 mm artış ve overbite değerinde -1,21 mm azalma bulmuşlardır. Maino ve arkadaşları (105), U1-PD açısında -2,26° azalma, U6-FHD mesafesinde 0,42 mm artış, U6-PTV mesafesinde 0,87 mm mezializasyon olduğunu bildirmişlerdir. Çelikoğlu ve arkadaşları (84), Alt-RAMEC sırasında ve sonrasında YM kullandıkları çalışmalarında overjet değişimini 6,70 mm ve 6,92 mm olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar alt kesici diş açılarındaki fark görmemelerinin nedenini, hastalarında kullandıkları lingual arka bağlamış ve elde edilen overjet değişiminin iskeletsel olduğunu söylemişlerdir.

Çalışmamızda, I. ve II. grupta dentoalveoler ölçümlerde, tedavi ile elde edilen farklar değerlendirildiğinde sırasıyla U1-SN açısında 2,38° ve 2,96° artış, U1-L1 açısında -1,27° ve -2,60° azalma, U1-PTV mesafesinde 2,78 mm ve 3,97 mm artış, U6-PTV mesafesinde 3,03 mm ve 4,58 mm artış, U6-FHD mesafesinde 1,54 mm ve 2,32 mm artış ve overjet miktarında 2,41 mm ve 5,27 mm artış bulunmuştur. Alt-RAMEC protokolünü uyguladığımız II. grupta elde edilen değerlerin daha fazla olması, maksillanın öne hareketinin daha fazla olması ile ilgilidir. Çalışmanın sonunda elde ettiğimiz bulgular, araştırmacıların bulguları ile benzer şekilde üst keser dişlerde protrüzyon meydana geldiğini göstermektedir (57,84,105,180,181,196,197).

Her iki tedavi grubunda da overjet miktarındaki artış maksillanın öne hareketine, maksiller kesici dişlerin protrüzyonuna ve mandibulanın saat yönünde rotasyonuna bağlıdır. L1-MD açısında gözlenen azalmanın overjet değişimine katkısı olduğu düşünülmüştür. U1-L1 açısında azalma Alt-RAMEC protokolünün uygulanmadığı II. grupta istatistiksel olarak $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu açıdaki azalma maksiller kesici dişlerde meydana gelen protrüzyondan kaynaklanmaktadır. Mandibular kesici dişler ve mandibular molar dişler ile ilgili değerlerde; L1-MD açısı, L1-MD mesafesi, L6-PTV mesafesi ve overbite miktarı her iki grupta da YM uygulaması ile çeneye yapılan baskı sonucunda azalma gösterirken, mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu sonucu boyutsal ölçümlerde de azalma meydana gelmiştir.

Meazzini ve arkadaşları (197) ve Çelikoğlu ve arkadaşları (84)'nın bulgularından farklı olarak, mandibular kesici diş açılarımızda azalma görülmüştür.

Burada alt çenede lingual ark kullanılmamasının ve YM'de olan çeneliğin yaptığı baskı sonucu mandibular kesici dişlerin retrüzyonu üzerinde etkili olduğu düşünülmüştür. Çalışmamızdaki L1-PTV mesafesinde meydana gelen azalmanın mandibular kesici dişlerin geriye hareketinden ziyade mandibulanın geriye rotasyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Üst keser dişin vertikal yön konumunu gösteren U1-FHD mesafesinde, her iki grupta da azalma görülmüştür. Meydana gelen değişim açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). U1-FHD mesafesinde meydana gelen azalmanın üst keser dişlerde meydana gelen protrüzyona ve/veya üst çenenin saat yönünün tersine rotasyonuna bağlı olabileceği düşünülmektedir. Overbite değerindeki değişimler incelendiğinde, bu ölçümün istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı bulunmuştur ($p<0,001$). Bu azalma miktarı ile ilgili olarak, gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur. Overbite miktarının; maksillanın saat yönünün tersine rotasyonuna, üst keserlerin protrüzyonuna ve mandibulanın saat yönünde rotasyonuna bağlı olarak azaldığı düşünülmektedir.

Üst molar dişin sagittal ve vertikal yön konumunu veren U6-PTV ve U6- FHD mesafesinde her iki grupta da anlamlı artışlar olsada, bu artış Alt RAMEC grubunda daha fazla olmuştur ($p>0,01$). II. grupta U6-FHD mesafesindeki görülen artışın sebebinin; maksillanın saat yönünün tersine olan rotasyonu ve mandibulanın saat yönünde olan rotasyonu ile ilgili olduğu düşünülmüştür ve bulgularımız Vieira ve arkadaşları (181)' nin bulguları ile uyumludur. Bu bulgular üst molarların bonded RME apareyine rağmen hem aşağı hem de öne doğru hareket ettiğini göstermektedir.

Çalışmamızda meydana gelen üst keser protrüzyonu, üst molar dişlerin meziale hareketi ve ekstrüzyonu, dentoalveolar yapılardan destek alarak uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin, horizontal ve vertikal kuvvet vektörünün bir sonucudur. YM ile uygulanan kuvvetin hem açılıp hem de anteriora yakın bir yerden uygulanmasına rağmen maksillada engellenemeyen saat yönünün tersine rotasyonun nedeni, protraksiyon kuvvetinin maksillanın direnç merkezinin altından uygulanması ile ilgilidir (84,57,84,105,180,181,196,204). Maksillanın saat yönünün tersine olan rotasyonunu önlemek için iskeletsel ankraj uygulamalarının yanı sıra, YM ile birlikte kullanılmak üzere yüz arklarının ağız içi ve ağız dışı kollarında bükümler yapılarak kuvvetin uygulanacağı bölgeye göre modifiye edilmesi ve mini vida destekli

apareylerden yararlanarak posterior bölgede vertikal boyut kontrolünün sağlanması, maksillada saat yönünün tersine olan istenmeyen rotasyonun kontrolünde uygun olabileceği düşünülmüştür.

5.4.3. Yumuşak Doku Ölçümlerin Tartışılması

Çalışmamızda üst dudağın sagittal yöndeki konumunu gösteren tüm ölçümlerde (Ss-PTV, ÜD-PTV ve ÜD-S doğrusu) her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artışlar görülmüştür ($p<0,01$, $p<0,001$). I. ve II. grupta sırasıyla; Ss-PTV 1,76 mm ve 3,00 mm, ÜD-PTV 2,68 mm ve 3,46 mm, ÜD-S doğrusu 2,85 mm ve 4,95 mm artışlar göstermiştir. Üst dudağın öne doğru hareketi hem maksillanın öne hareketi ile hem de maksiller keser dişlerin proklinasyonundan kaynaklanmaktadır. Mandibulanın geriye hareket etmesiyle uyumlu bir şekilde yumuşak doku B ve yumuşak doku Pg noktaları ile alt dudak geriye doğru hareket etmiştir.

YM ile ilgili çalışmalar incelendiğinde bazı araştırmacılara göre, alt keser dişlerde görülen retroklinasyona bağlı olarak alt dudak geriye hareket ederken, bir grup araştırmacı ise alt dudağın konumunun değişmediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda her iki grupta da alt dudağın konumu mandibulanın geriye rotasyonundan etkilenmiştir. Çalışmamızdaki yumuşak doku değişiklikleri genel olarak değerlendirildiğinde araştırmacıların bulguları ile uyumludur. Maksilla ve maksiller dişlerin öne hareketi, mandibulanın aşağı geri yönde rotasyonu sonucu meydana gelen değişiklikler ile yumuşak doku profili konkav bir görünümünden konveks bir hale gelmiştir (84,178,179).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Bu prospektif çalışma, 2015-2017 yılları arasında tedavi amacıyla Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvurmuş, TTDDY ile birlikte iskeletsel ve dişsel Sınıf III düzensizliğe sahip, toplam 30 birey üzerinde yürütülmüştür. CVM metoduna göre değerlendirilen prepubertal (%16,6) ve pubertal (%83,3) dönem içinde bulunan hastalar, randomizasyon yöntemi kullanılarak, her biri 15 bireyden oluşan, 2 gruba ayrılmıştır.
2. Yaş ortalaması $10,00 \pm 0,73$ yıl olan I. grupta (YM) konvansiyonel yöntem ile YM uygulanırken, yaş ortalaması $10,07 \pm 2,43$ yıl olan II. grupta (Alt-RAMEC +YM) ki bireylere aynı aparey sistemiyle Alt-RAMEC protokolü uygulaması sonrası YM uygulanmıştır. Alt-RAMEC protokolünün uygulandığı II. grupta apareyde yer alan Hyrax vidası; bir hafta açılıp, bir hafta kapatılmıştır. Bu işleme 7 hafta boyunca devam edilmiş olup, vida sabah 2 kere (0,50 mm) ve akşam 2 kere (0,50 mm) olmak üzere günde 4 kez (1mm) çevrilmiştir. 7. haftanın sonunda vida açık halde bırakılıp, YM uygulamasına başlanmıştır. Uygulanan kuvvetin yönü; oklüzal düzleme göre yaklaşık olarak 30° aşağı ve öne olacak şekildedir. Uygulanan kuvvet miktarı toplamda ortalama 1200 gr'dır. Tedavinin sonlandırılmasına pozitif overjet elde edilinceye kadar devam edilmiştir. Tedavi süreleri I. grupta (YM) toplamda $7,33 \pm 1,60$ ay iken II. grupta (Alt- RAMEC +YM) toplamda $4,76 \pm 1,84$ ay olarak bulunmuştur ($p < 0,01$). YM kullanım süresi I. grupta (YM) ortalama $17,47 \pm 1,95$ saat, II. grupta (Alt- RAMEC +YM) ise $17,16 \pm 1,98$ saat olmuştur.
3. Çalışmamızın sonunda; maksilla ile ilgili ölçümler değerlendirildiğinde, her iki grupta da SNA açısı artmış, A noktası öne hareket etmiş ve maksiller ilerletme sağlanmıştır. Tedavi yöntemlerinin farkları değerlendirildiğinde; maksillanın sagittal yöndeki hareketini gösteren SNA açısında I. grupta $3,13^\circ$ fark gözlenirken, Alt-RAMEC protokolü ile YM uygulaması yapılan II. grupta istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde $5,75^\circ$ fark bulunmuştur ($p = 0,001$). Co-A ölçümünde I. grupta 1,02 mm artış olurken, II. grupta 3,02 mm artış bulunmuştur ($p < 0,05$). A-PTV ölçümünde I. grupta 2,06 mm, II.

grupta 4,21 mm öne hareket gözlenmiştir ($p<0,01$). II. grupta (Alt-RAMEC+YM) Alt-RAMEC protokolü ile sirkummaksiller suturlarda daha iyi bir ayrılma sağlanmış ve YM uygulaması sonrası, maksiller ilerletme miktarında daha fazla artış bulunmuştur. SN-PD açısından görülen azalma her iki grup için de benzerdir ($p>0,05$). Bulgularımız her iki grupta da maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yaptığını göstermektedir.

4. Mandibular ölçümler değerlendirildiğinde, her iki grupta da SNB açısından azalma görülmüştür ($p<0,05$). B ve Pg noktaları, her iki grupta da mandibulanın saat yönündeki rotasyonunu destekler şekilde aşağı ve geri hareket etmiştir ($p<0,05$) ($p<0,001$). Gruplar arasında tedavi yöntemine bağlı fark bulunmamıştır.
5. Maksillo-mandibular ölçümler değerlendirildiğinde, maksilla ve mandibulanın ön-arka yönde birbirlerine göre konumunu belirleyen ANB ve N-A-Pg açıları ile Wits ölçümündeki değişim miktarları incelendiğinde, her iki grupta da artış olurken ($p<0,001$), meydana gelen değişimler II.grupta daha fazla bulunmuştur. ANB ve N-A-Pg açıları ve Wits ölçümünde sırasıyla I. grupta $3,24^\circ$, $5,46^\circ$ ve $4,70$ mm; II. grupta $6,12^\circ$, $8,59^\circ$ ve $6,87$ mm artış olduğu tespit edilmiştir. ANB açısında oluşan artış, SNA açısının artması ve SNB açısının azalmasından kaynaklıdır.
6. Vertikal yön ölçümleri değerlendirildiğinde, her iki grupta da SN-MD, FMA ve Posterior açılar toplamında gözlenen artış ($p<0,001$), mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonuna ve YM'nin çene ucundan destek almasına bağlıdır. Çalışmamıza dahil edilen bireyler hipodiverjan büyüme yönüne sahip oldukları için tedavi sonunda vertikal yönde boyut artışları istenmektedir. SN-OD açısında, maksiller molar dişlerin ekstrüzyonuna ve oklüzal düzlemde saat yönünün tersine yönde olan rotasyona bağlı olarak her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı azalmalar meydana gelirken ($p<0,001$), gruplar arasında fark bulunmamıştır.
7. Yüz yükseklikleri ile ilgili ölçümler değerlendirildiğinde, N-Me, S-Go, ANS-Me ölçümlerinde görülen artış ($p<0,001$) ve N-ANS ölçümünde maksillanın

öne ve yukarı rotasyonuna bağlı olarak görülen azalmada ($p<0,001$) gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

8. Dentoalveolar ölçümler değerlendirildiğinde, her iki grupta tedavi ile meydana gelen üst keser diş açıları artmış, alt keser diş açıları azalmış ve üst keser dişler öne, alt keser dişler geriye hareket etmiş, overjet artmış ve overbite azalmıştır ($p<0,001$). Üst molar dişler öne gelirken, alt molar dişler geriye hareket etmiştir ($p<0,001$). Her iki grup için de tedavi ile oluşan farklar değerlendirildiğinde, U1-SN açısı ($p<0,01$) ve U1-PTV ve U6-PTV ölçümünde, II. grupta daha fazla artış görülmesi, üst keser dişler ve üst molar dişlerin bu grupta daha fazla öne hareket ettiğini göstermektedir ($p<0,001$). U1-L1 açısındaki azalma, Alt-RAMEC protokolünün uygulandığı II. grupta daha fazladır ($p<0,001$). Overjet miktarındaki azalma I. grupta 2,41 mm iken, II. grup ta 5,27 mm olmuştur. Alt-RAMEC protokolünün uygulandığı II. grupta overjet miktarındaki artışın daha fazla olmasında, bu gruptaki maksiller ilerletme miktarının daha fazla olması, üst keser dişlerdeki artmış protrüzyon ve mandibulanın saat yönündeki rotasyonu etkilidir. II. grupta U6-FHD ölçümündeki artış ($p<0,01$) uygulanan aparey tipi ve maksillanın saat yönünün tersine olan rotasyonu etkili bulunmuştur.
9. Yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde, her iki grupta da maksiller bölgedeki yumuşak doku ölçümlerine ait değerler artarken, mandibular bölgedeki yumuşak doku değerlerinde azalma bulunmuştur ($p<0,01$) ($p<0,001$). Gruplar arası tedavi farkları değerlendirildiğinde Ss-PTV, ÜD-PTV ve ÜD-S doğrusu ile ilgili ölçümler, Alt-RAMEC protokolünün uygulandığı grupta daha fazla artmıştır ($p<0,001$). Maksilla ve maksiller dişlerin öne hareketi ve mandibulanın aşağı geri yönde rotasyonu sonucu meydana gelen değişiklikler ile yumuşak doku profili konkav bir görünümünden konveks bir görünüme dönüşmüştür.
10. Çalışmamızın sonuçlarına göre; tedavi başlangıcında benzer özellikleri olan aynı yaş grubunda ki TTDDY'li bireylerde, Alt-RAMEC protokolü uygulayarak YM kullanılması sonucunda daha fazla iskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak doku değişiklikleri elde edilmektedir. Alt-RAMEC protokolü ile sirkummaksiller suturlarda daha iyi bir ayrılma sağlanarak, maksiller

protraksiyon miktarı artmakta ve tedavi daha kısa sürede tamalanmaktadır. Bulgularımıza göre Alt-RAMEC protokolü ile uygulanan YM ile elde edilen sonuçlar, araştırcıların iskeletsel ankraj ile uyguladıkları YM ile elde ettikleri sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Prepubertal ve pubertal gelişim dönemi içinde olan bireylerde, maksiller alveolar kemik yüksekliğinin az olması nedeniyle mini plakların bölgeye yerleştirilmesi zor olmaktadır. Çalışmamızda maksilla ile ilgili ölçümler değerlendirildiğinde, araştırcıların iskeletsel ankraj ile yüz maskesi uyguladıkları çalışmalardaki sonuçlar ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Özellikle daha fazla maksiller ilerletme ihtiyacı olan DDY'li bireylerde, iskeletsel ankraj ile maksiller protraksiyon yerine, invaziv bir yöntem olmayan Alt-RAMEC protokolü ile protraksiyon uygulanması hasta için daha uygun bir yöntemdir.

7. KAYNAKLAR

- 1-Semb, G.A study of facial growth in patients with unilateral cleft lip and palate treated by the Oslo CLP Team. *Cleft Palate Craniofac J* 1991;28(1),1-21:28-46.
- 2-Witt PD, Marsh JL. Cleft palate deformities. In: Bentz M, ed. *Pediatric Plastic Surgery*: New York: Appleton & Lange; 1998:p.93.
- 3-Ross RB. Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate: An overview of treatment and facial growth. *Cleft Palate J* 1987;24(1):5-77.
- 4-Sommerland B. Management of cleft lip and palate. *Current Paediatrics* 2002;(12): 43-50.
- 5-Berkowitz S. The complete unilateral cleft lip and palate: serial three-dimensional studies of excellent palatal growth. *Multidisciplinary management of cleft lip and palate Philadelphia: WB Saunders.* 1990:456-473.
- 6-Jacobson BN, Rosenstein SW. Early maxillary orthopedics: A combination appliance. *Cleft Palate J* 1968;5:219-227.
- 7-Grayson BH, Garfinkle JS. Early cleft management: The case for nasoalveolar molding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145(2):134-142.
- 8-Bergland O, Sidhu S. Occlusal changes from the deciduous to the early mixed dentition in unilateral complete clefts. *Cleft Palate J* 1974;11:317-326.
- 9-Özgür FF, Kamburoğlu HO. *Dudak Damak Yarıkları. 2. Baskı.* Ankara: Atlas Kitapçılık, 2015;3-12.
- 10-Garrahy A, Millett DT, Ayoub AF. Early assessment of dental arch development in repaired unilateral cleft lip and unilateral cleft lip and palate versus controls. *Cleft Palate Craniofac J* 2005;42(4):385-391.
- 11-Huddart A, Bodenham R. The evaluation of arch form and occlusion in unilateral cleft palate subjects. *Cleft Palate J* 1972;9:194-209.

- 12-Wada T, Miyazaki T. Growth and changes in maxillary arch form in complete unilateral cleft lip and cleft palate children. *Cleft Palate J*. 1975;12(00):115-130.
- 13-Athanasiou AE, Mazaheri M, Zarrinnia K. Dental arch dimensions in patients with unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J* 1988;25(2):139-14
- 14-Tortora C, Meazzini MC, Garattini G, Brusati R. Prevalence of abnormalities in dental structure, position, and eruption pattern in a population of unilateral and bilateral cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J* 2008;45(2):154-162.
- 15-Wu TT, Chen PK, Lo LJ, Cheng MC, Ko EW. The characteristics and distribution of dental anomalies in patients with cleft. *Chang Gung Med J* 2011;34(3):306-314.
- 16-Bishara SE, Krause CJ, Olin WH, Weston D, Ness JV, Felling C. Facial and dental relationships of individuals with unoperated clefts of the lip and/or palate. *Cleft Palate J* 1976; (13): 238-252.
- 17-Reiser E, Skoog V, Gerdin B, Andlin-Sobocki A. Association between cleft size and crossbite in children with cleft palate and unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 2010;47(2):175-181.
- 18-Pegelow M, Alqadi N, Karsten A. The prevalence of various dental characteristics in the primary and mixed dentition in patients born with non-syndromic unilateral cleft lip with or without palate. *Eur J Orthod* 2011;34(5):561-570.
- 19-Fraser F. Etiology of cleft lip and palate. In Grabb WC, Rosenstein SW, Bzoch KR, eds. *Plastic Reconstr Surg* 1989;(84):406-408.
- 20-Bardach J, Salyer EK. *Surgical techniques in cleft lip and palate*. Saint Louis, MO: Mosby 1991; p.224-32.
- 21-Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1965;35:200-17.
- 22-Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J*

- Orthod Dentofacial Orthop 1970; 57: 219-255.
- 23-Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. Am J Orthod. 1970; 58(1):41-66.
- 24-Haas AJ. Rapid palatal expansion: A recommended prerequisite to Class III treatment. Trans Eur Orthod Soc 1973;311-318.
- 25-Bishara SE, Stanley RN. Maxillary expansion: clinical implications. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987;91:3-14.
- 26-McNamara JA Jr. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. J Clin Orthod. 1987; 21: 598- 608.
- 27-Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1980;78(2):125-139.
- 28-Liou EJ. An innovative technique for maxillary protraction in Class III growing patients: The effective maxillary orthopedic protraction. J Clin Orthod 2005;39(2):68-75.
- 29-Delaire J. Manufacture of the "orthopedic mask". Rev Stomatol Chir Maxillofac 1971;72(5):579-82.
- 30-Delaire J. Maxillary growth: therapeutic conclusions. Trans Eur Orthod Soc 1971;81-102.
- 31-Delaire J. Maxillary development revisited: Relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. Eur J Orthod 1997;19(3):289-311.
- 32-Petit HP. The prognathic syndrome: a complete treatment plan around the facial mask. Revue d'orthopedie dento-faciale 1982;16(4),: 381-411.
- 33-Petit H. Introduction to the biomechanical study of the facial mask and its accessories. Orthod Fr 1983;54(2): 353-365.
- 34-Mermigos J, Full CA, Andreasen G. Protraction of the maxillofacial complex. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1990;98: 47-55.

- 35-Nanda R, Hickory W. Zygomaticomaxillary suture adaptations incident to anteriorly-directed forces in rhesus monkeys. *Angle Orthod* 1984;54(3), 199-210.
- 36-Angelier F, Cevidanes LH, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA Jr. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144(5):759-69.
- 37-Da Silva Filho OG, Boas MC, Capelozza Filho L. Rapid maxillary expansion in the in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100(2):171-9.
- 38-Isaacson RJ, Murphy TD. Some effects of rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *Angle Orthod* 1964;34:143-154.
- 39-Saadia M, Torres E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(6):669-680.
- 40-Baccetti T, Franchi L, MCNamara JA. Cephalometric variables predicting the longterm success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126(1):16-22.
- 41-Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of facemask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(2):204-212.
- 42-Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod* 2003;73(1):26-35.
- 43-Da Silva Filho OG, Magro AC, Capelozza Filho L. Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(2):196-203.

- 44-Dogan S. The effects of face mask therapy in cleft lip and palate patients. *Annals of Maxillofacial Surgery* 2012;2(2):116-120
- 45-Facanha AJO, Lara TS, Garib DG, Filho OGS. Transverse effect of Haas and Hyrax appliances on the upper dental arch in patients with unilateral complete cleft lip and palate: A comparative study. *Dental Press J Orthod* 2014;19(2):39-45.
- 46-Singla S, Utreja A, Singh SP, Suri S: Maxillary protraction by reverse headgear treatment in patients with unilateral cleft lip and palate: A cephalometric evaluation. *J Cleft Lip Palate Craniofac Anomal* 2018;5:32-9.
- 47-Liou EJ, Chen PK: New orthodontic and orthopaedic managements on the premaxillary deformities in patients with bilateral cleft before alveolar bone grafting. *Ann. Coll. Surg. H.K.* 2003;7:73–82.
- 48-Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Skeletal response to maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:723-728.
- 49- Pithon MM, Santos NL, Baiao FC, Pinheiro MC, Matos MN, Souza IA, Paula RP. Is alternate rapid maxillary expansion and constriction an effective protocol in the treatment of Class III malocclusion? A systematic review. *Dental Press J Orthod* 2016;21(6):34-42.
- 50-Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114(5):492-502.
- 51-Ngan PW, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod* 1997;(3):255-264.
- 52-Pavoni C, Masucci C, Cerroni S, Franchi L, Cozza P. Short-term effects produced by rapid maxillary expansion and facemask therapy in Class III patients with different vertical skeletal relationships, *Angle Orthod* 2015;85:927–933.
- 53-Kwak HJ, Park HJ; Kim YJ; Lee DY: Factors associated with long-term vertical

- skeletal changes induced by facemask therapy in patients with Class III malocclusion, *Angle Orthodontist* 2018;88(2):157-162.
- 54-Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:555-568.
- 55-Lin Y, Guo R, Hou L, Fu Z, Li W. Stability of maxillary protraction therapy in children with Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigation* 2018;22(7):2639-2652.
- 56-Liou EJ. Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulates distraction osteogenesis. *Prog Orthod* 2005;6(2):154-171.
- 57-Liou EJ, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: Repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J* 2005;42(2):121-127.
- 58-Da Silva Filho OG, Garib D, Ribeiro GU: Interview- Eric Liou. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2009;14(5):27-37.
- 59-Wang YC, Chang PM, Liou EJ. Opening of circumaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Angle Orthod* 2009;79(2):230-234.
- 60-Wantia N, Rettinger G. The current understanding of cleft lip malformations. *Facial Plast Surg* 2002;18:147-153.
- 61-Cohen MM Jr. Syndromes with cleft lip and cleft palate. *The Cleft Palate Journal* 1978;15(4):306-328.
- 62-Sperber G. Formation of the primary and secondary palate. In: Wyszynski D, ed. *Cleft lip and palate: from origin to treatment* 2002:5-24.
- 63-Berkowitz S. *Cleft lip and palate. Diagnosis and management*. 3rd ed. Berlin: Springer; 2013; p.3-45.

- 64-Mossey PA, Little J. Epidemiology of oral clefts: An international perspective In: Wyszynski DF, editör Cleft lip and palate: From origin to treatment. Oxford: Oxford University Press 2002;127-144.
- 65-Murray JC. Face facts: genes, environment, and clefts. *Am J Hum Genet* 1995;57(2):227.
- 66-Tunçbilek G, Özgür F, Balcı S. Yarık dudak ve damak hastasında görülen ek malformasyon ve sendromlar. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2004;47:172-176.
- 67-Dixon MJ, Marazita ML, Beaty TH, et al. Cleft lip and palate: understanding genetic and environmental influences. *Nat Rev Genet.* 2011;12(3):167-178.
- 68-Stainer P, Moore GE. Genetics of cleft lip and palate: syndromic genes contribute to the incidence of non-syndromic clefts. *Hum Mol Genet* 2004;13(1):R73-81.
- 69-Van Aalst JA, Kolappa KK, Sadove M. MOC-PSSM CME article: Nonsyndromic cleft palate. *Plast Reconst Surg* 2008;121:1-14.
- 70-Calzolari E, Pierini A, Astolfi G, et al. Associated anomalies in multi-malformed infants with cleft lip and palate: an epidemiological study of nearly 6 million births in 23 EUROCAT registries. *Am J Med Genet A* 2007;143:528-537.
- 71-Calzolari E, Bianchi F, Rubini M, Ritvanen A, Neville AJ, Eurocat working group. Epidemiology of cleft palate in Europe: implications for genetic research. *Cleft Palate Craniofac J* 2004;41:244-249.
- 72-Ray JG, Vermeulen MJ, Wyatt PR, Cole DE. Association between folic acid food fortification and congenital orofacial clefts. *J Pediatr* 2003;143:805-807.
- 73-Witt PD, Rapley J. Classification, Varieties, and Pathologic Anatomy of Primary Labial Clefts. In Mathes S, ed. *Plastic Surgery*. 2nd ed: Elsevier 2006;45-53.
- 74-Kernahan DA, Stark RB. A new classification of cleft lip and palate. *Plast Reconst Surg* 1958;22:435-441.

- 75-Millard DR. The naming and classifying of clefts In: *Cleft Craft: The Evolution of it's Surgery. The Unilateral Deformity.* 1st Ed. Ed: Millard, DR: Little, Brown and Company, Boston. 1976;(1):41.
- 76-Freidman HI, Sayetta RB, Coston GN, Hussey JR. Symbolic Representation of Cleft Lip and Palate. *The cleft palate craniofacial j* 1991;28(3):252-260.
- 77-Smith AW, Khoo AK, Jackson IT. A modified of the Kernahan 'Y' classification in cleft lip and palate deformaties. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1998;102(6):1842-1847.
- 78-Rossel-Perry P. New Diagram for cleft lip and palate description: The clock diagram. *Cleft Palate Craniofac J.* 2009;46(3):305-313.
- 79-Baek SH, MooN HS, Yang WS. Cleft type and Angle's classification of malocclusion in Korean cleft patients. *Eur J Orthod* 2002;24(6):647-653.
- 80-McNamara JA Jr. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod* 1987;21:598-608.
- 81-Rakosi T, Schilli W. Class III anomalies: A coordinated approach to skeletal, dental, and soft tissue problems. *J Oral Surg* 1981;39:860-70.
- 82-Ngan P, Moon W: Evolution of Class III treatment in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;148(1):22-36.
- 83-Angell EC. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dent Cosmos* 1860;540-544,599-601
- 84-Foersch M, Jacobs C, Wriedt S, Hechtner M, Wehrbein H. Effectiveness of maxillary protraction using facemask with or without maxillary expansion: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Invest* 2015;19:1181–1192.
- 85-Ghoneima A, Fattah E, Hartsfield C, El-Bedwehi A, Kamel A, Kula K. Effects of rapid maxillary expansion on the cranial and circummaxillary sutures. *Am J Ortho* 2011;17(2):138-148.

- 86-Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod* 1982;81(1):32-37.
- 87-Leonardi R, Sicurezza E, Cutrera A, Barbato E. Early post-treatment changes of circumaxillary sutures in young patients treated with rapid maxillary expansion. *Angle Orthodontist* 2011;81(1):36-41.
- 88-Haas AJ. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod* 1980;50(3):189-217.
- 89-Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod* 2004;126(5):569-575.
- 90-Biederman W. Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1973;63(1):47-55.
- 91-Timms DJ. A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* 1980;77:500-507.
- 92-Bell RA, Lecompte EJ. The Effects of Maxillary Expansion Using a Quad-Helix Appliance During The Deciduous and Mixed Dentitions. *Am. J. Orthod* 1981;79:152-161.
- 93-Boysen B, La Cour K, Athanasiou AE, Gjessing PE. Three Dimensional Evaluations of Dentoskeletal Changes After Posterior Cross- Bite Correction by Quad-Helix or Removable Appliances. *Brit. J. Orthod* 1992;19:97-107.
- 94-Tindlund RS, Rygh P, Bøe OE. Intercanine widening and sagittal effect of maxillary transverse expansion in patients with cleft lip and palate during the deciduous and mixed dentitions. *Cleft Palate Craniofac J.* 1993;30(2):195-207
- 95-Li W, Lin J. Dental arch width stability after quadhelix and edgewise treatment in complete unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod* 2007;77(6):1067-72.
- 96-Dalessandri D, Tonni I, Dianiskova S, Migliorati M, Bonetti S, Visconti L, Salgarello S, Paganelli C. Rapid palatal expander vs. quad-helix in the

orthodontic treatment of cleft lip and palate patients. *Minerva Stomatol.* 2016;65(2):97-103.

97-Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod* 1988;22:314-25.

98-Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA JR, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(3):333-343.

99-Baccetti T, Franchi L, MCNamara JA JR. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118(4):404-413.

100-Shanker S, Ngan P, Wade D, Beck M, Yiu C, Hägg U, Wei S. Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;110(4):423-430.

101-Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115: 675-685.

102-Vaughn GA, Mason B, Moon HB, Turley PK. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: A prospective randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005;128(3):299- 309.

103-Mandall N, Cousley R, DiBiase A, Dyer F, Littlewood S, Mattick R, Nute SJ, Doherty B, Stivaros N, McDowall R, Shargill I, Worthington HV. Early class III protraction facemask treatment reduces the need for orthognathic surgery: a multi-centre, two-arm parallel randomized, controlled trial. *Journal of Orthodontics (Scientific Section)* 2016;43:164–175.

104-Rongo R, D'anto V, Bucci R, Polito I, Michelo RMA. Skeletal and dental effects of Class III orthopaedic treatment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Rehabilitation* 2017;1-18.

105-Maino G, Turci Y, Arreghini A, Paoletto E, Siciliani G, Lombardo L. Skeletal

- and dentoalveolar effects of hybrid rapid palatal expansion and facemask treatment in growing skeletal Class III patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2018;153(2):262-268.
- 106-Potpeschnigg R. *Deutsch Viertel Jahrschrift für Zahnheikunde*. Cited in *Month Rev Dent Surgery* 1885;3:464-465.
- 107-Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1944;30:345-368.
- 108-Godt A, Zeyher C, Schatz-Maier D, Göz G. Early treatment to correct Class III relations with or without face masks. *Angle Orthod.*2008;78(1):44-9.
- 109-Hegmann M, Rütter AK. The Grummons face mask as an early treatment modality within a class III therapy concept. *J Orofac Orthop.* 2003;64(6):450-6.
- 110-Alcan T, Keles A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(1):27-38.
- 111-Nanda R. *Temporary anchorage devices in orthodontics*. 1st Ed., Missouri: Mosby Inc, 2009; p.300-455.
- 112-Battagel JM, Orton HS. A comparative study of the effects of customized facemask therapy or headgear to the lower arch on the developing Class III face. *Eur J Orthod* 1995;17:467-482.
- 113-Hickham JH. Maxillary protraction therapy: Diagnosis and treatment. *J Clin Orthod* 1991;25:102-113.
- 114-Staggers JA, Germane N, Legan HL. Clinical considerations in the use of protraction headgear. *J Clin Orthod.*1992;26:87-91.
- 115-Masucci C, Franchi L, Defraia E, Mucedero M, Cozza P, Baccetti T. Stability of rapid maxillary expansion and facemask therapy: a long-term controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:493-500.
- 116-Ngan P, Cheung E, Wei SHY. Comparison of protraction facemask response using banded and bonded expansion appliances as anchorage. *Semin Orthod*

2007;13(3):175-185.

117-Spolyar JL. The design, fabrication, and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984;86:136-145.

118-Roberts CA, Subtelny JD. An American Board of Orthodontics case report. Use of the face mask in the treatment of maxillary skeletal retrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:388-94.

119-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(2):171-178.

120-Tanne K, Hiraga J, Kakiuchi K, Yamagata Y, Sakuda M. Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: A study using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;95(3):200-207.

121-Miki M. An experimental research on the directional control of the nasomaxillary complex by means of external force--two dimensional analysis on the sagittal plane of the craniofacial skeleton. *Shikwa Gakuho* 1979;79:1563-1597.

122-Teuscher U. An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage. Simulation of orthodontic-orthopedic results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;89:113-121.

123-Itoh T, Chaconas SJ, Caputo AA, Matyas J. Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985;88: 117-124.

124-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 Dentofacial Orthop* 1987;92:304-312.

125-Kambara T. Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the

- Macaca irus. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1977;71:249-277.
- 126-Wisth PJ, Tritrapunt A, Rygh P, Boe OE, Norderval K. The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta odontologica Scandinavica* 1987;45:227-237.
- 127-Nanda R, Goldin B. Biomechanical approaches to the study of alterations of facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1980;78: 213-26.
- 128-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(3):318-333.
- 129- Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112(3):292-299.
- 130- Baik HS. Limitations in Orthopedic and Camouflage Treatment for Class III Malocclusion. *Semin Orthod* 2007;13:158-174.
- 131-Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod* 2004;126(5):569-575.
- 132-Hagg U, Tse A, Bendeus M, Rabie AB. Long-term follow-up of early treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod* 2003;25(1):95-102.
- 133-Wells AP, Sarver DM, Proffit WR. Long-term efficacy of reverse pull headgear therapy. *Angle Orthod* 2006;76(6):915-922.
- 134-Fudalej P, Dragan M, Wedrychowska-Szulc B. Prediction of the outcome of orthodontic treatment of Class III malocclusions-a systematic review. *Eur J Orthod* 2011;33:190-197.
- 135-So LL. Effects of reverse headgear treatment on sagittal correction in girls born with unilateral complete cleft lip and cleft palate-skeletal and dental changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:140-147.

- 136-Ramadan AA. Response of maxillary retrusion cases to face mask treatment. *World J Orthod.* 2008;9(2):29-34.
- 137-Kılıçoğlu H, Kırılıç Y. Profile changes in patients with Class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(4):453-462.
- 138-Baccetti T, Franchi L, Schulz SO, McNamara JA Jr. Treatment timing for an orthopedic approach to patients with increased vertical dimension. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133(1):58-64.
- 139-Saadia M, Torres E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(6):669-680.
- 140-Mac Donald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:13-24.
- 141-Mandall N, DiBiase A, Littlewood S, Nute S, Stivaros N, McDowall R, Shargill I. Is early Class III protraction facemask treatment effective? A multicentre, randomized, controlled trial: 15-month follow-up. *J Orthod* 2010;37(3):149-61.
- 142-Oltramani-Navarro PV, Almeida RR, Conti AC, Navarro RL, Almeida MR, Fernandes LS. Early treatment protocol for skeletal Class III malocclusion. *Braz Dent J* 2013;24(2):167-73.
- 143-Stephen L, Yen K. Protocols for Late Maxillary Protraction in Cleft Lip and Palate Patients at Childrens Hospital, Los Angeles. *Seminars in Orthodontics* 2011;17(2):138-148.
- 144-Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element analysis of sutural stresses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(3): 361-366.
- 145-Halicioglu K, Yavuz I, Ceylan I, Erdem A: Effects of face mask treatment with

and without rapid maxillary expansion in young adult subjects. *Angle Orthod.* 2014;84:853–861.

- 146-Mucedero M, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Effects of maxillary protraction with or without expansion on the sagittal pharyngeal dimensions in Class III subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:777-81.
- 147-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(2):118-25.
- 148-Tortop T., Keykubat A, Yüksel S. Facemask therapy with and without expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(4):467-474.
- 149-Yavuz I, Halicioğlu K, Ceylan I, Dağsuyu IM, Erdem A. The effects of face mask therapy with and without rapid maxillary expansion in adolescent patients. *Aust Orthod J* 2012;28(1):63-71.
- 150-Kokich VG, Shapiro PA, Oswald R, Koskinen-Moffett L, Clarren SK. Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. *American J Orthod.* 1985;88:303-307.
- 151-Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod.* 2000;70:253-262.
- 152-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.
- 153-Zhou YH, Ding P, Lin Y, Qiu L. Facemask therapy with miniplate implant anchorage in a patient with maxillary hypoplasia. *Chin Med J* 2007;120(15):1372-1375.
- 154-Patricia E, Nartallo-Turley PE, Turley PK. Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *The Angle Orthodontist* June 1998;(68)3:217-224.

- 155-De Clerck H, Cornelis M, Cevidanes L, Heymann G, Tulloch C. Orthopedic Traction of the Maxilla With Miniplates: A New Perspective for Treatment of Midface Deficiency. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(10):2123–2129.
- 156-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(5):577-581.
- 157-Cevidanes L, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, De Clerck H. Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2010;80(5):799-806
- 158-Cha BK, Choi DS, Jang I, Brinkmann PG, Ngan P. Maxillary protraction using miniplates as skeletal anchorage. *Hong Kong Dent J* 2010;7:87-93.
- 159-Heymann GC, Cevidanes L, Cornelis M, De Clerck HJ, Tulloch JF. Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:274-284.
- 160-Enacar A, Giray B, Pehlivanoğlu M, İplikçioğlu H. Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123(5):571-577.
- 161-Kırçelli BH, Pektaş ZÖ, Uçkan S. Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod* 2006;76(1):156-163.
- 162-Kırçelli BH, Pektaş ZÖ. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:440-449.
- 163-Cha BK, Choi DS, Ngan P, Jost-Brinkmann PG, Kim SM, Jang IS. Maxillary protraction with miniplates providing skeletal anchorage in a growing Class III patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:99-112.
- 164-Şar C, Arman-Özçırpıcı A, Uçkan S, Yazıcı AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod*

Dentofacial Orthop 2011;139:636-649.

- 165-Nguyen T, Cevidanes L, Cornelis M, Heymann G, Paula LK, De Clerck H. Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:790-798.
- 166-Baccetti T, De Clerck HJ, Cevidanes LH, Franchi L. Morphometric analysis of treatment effects of bone-anchored maxillary protraction in growing Class III patients. *Eur J Orthod* 2011;33:121-125.
- 167-De Clerck HJ, Swennen GR. Success rate of miniplate anchorage for bone anchored maxillary protraction. *Angle Orthod* 2011;81(6):1010-1013.
- 168-Lee NK, Yang IH, Baek SH . The short-term treatment effects of face mask therapy in Class III patients based on the anchorage device: miniplates vs rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2012;82: 846-852.
- 169-De Clerck H, Nguyen T, Paula LK, Cevidanes L. Three-dimensional assessment of mandibular and glenoid fossa changes after bone-anchored class III intermaxillary traction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2012;142(1):25-31.
- 170-Major MP, Wong JK, Saltaji H, Major PW, Flores-Mir C. Skeletal anchored maxillary protraction for midface deficiency in children and early adolescents with Class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *J World Fed Orthod* 2012;1:47-54.
- 171-Feng X, Li J, Li Y, Zhao Y, Zhao S, Wang J. Effectiveness of TAD-anchored maxillary protraction in late mixed dentition. A systemic review. *Angle Orthod.* 2012;82(6):1107-1114.
- 172-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(6):1083-1091.

- 173-Esenlik E, Ağlarıcı C, Albayrak GE, Fındık Y. Maxillary protraction using skeletal anchorage and intermaxillary elastics in skeletal class III patients. *Korean J Orthod* 2015;45(2):95-101.
- 174-Yatabe M, Garib DG, Faco RA, Hugo de Clerck, Janson G, Nguyen T, Cevitanes LH, 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 Dentofac Orthop* 2017;152(3):327-335.
- 175-Guzman-Barrera JR, Martinez CS, Boronat-Catala M, Montiel-Company JM, Paredes-Gallardo V, Gandia-Franco JL, Almerich-Silla JM, Bellot-Arcis C. Effectiveness of interceptive treatment of class III malocclusions with skeletal anchorage: A systematic review and meta-analysis. *Plos one* 2017;12(3):1-15.
- 176-Van Hevele J, Nout E, Claeys T, Meyns J, Scheerlinck J, Politis C. Bone-anchored maxillary protraction to correct a class III skeletal relationship: A multicenter retrospective analysis of 218 patients, *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 2018;30:1-7.
- 177-Meyns J, Brasil DM, Mazzi-Chaves JF, Politis C, Jacobs R. The clinical outcome of skeletal anchorage in interceptive treatment (in growing patients) for class III malocclusion. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg* 2018;47:1003–1010.
- 178-Clemente R, Contardo L, Greco C, Lenarda RD, Perinetti G. Class III Treatment with Skeletal and Dental Anchorage: A Review of Comparative Effects. *BioMed Research International* 2018;7946019:1-10.
- 179-Liou EJ, Pai BC, Lin JC. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:42-47.
- 180-Tsai WC, Huang CS, Lin CT, Liou EJ. Dentofacial changes of combined double-hinged rapid maxillary expansion and protraction facemask therapy. *J. Taiwan Assoc. Orthod* 2008;20(2):5-18.
- 181-Vieira GL, Menezes LM, Lima EMS, Rizzato S. Dentoskeletal Effects of Maxillary Protraction in Cleft Patients With Repetitive Weekly Protocol of

Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions. *Cleft Palate Craniofacial Journal* 2009;46(4):391-398.

182-Do-de Latour TB, Ngan P, Martin CA, Gunel E. Effect of alternate expansion and contraction on protraction of the maxilla: a pilot study. *Hong Kong Dent J* 2009;6(2):72-82 .

183-İşçi D, Türk T, Elekdağ-Türk S. Activation-deactivation rapid palatal expansion and reverse headgear in Class III cases. *Eur J Orthod* 2010;32(6):706-15.

184-Franchi L, Baccetti T, Masucci C, Defraia E. Early Alt-RAMEC and facial mask protocol in class III malocclusion. *J Clin Orthod* 2011;45(11):601-609.

185-Yılmaz BS, Küçükkeleş N. Skeletal, soft tissue, and airway changes following the alternate maxillary expansions and constrictions protocol. *Angle Orthod* 2011;85:117-126.

186-Kaya D, Kocadereli I, Kan B, Tasar F. Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions; a pilot study. *Angle Orthod* 2011;81(4):639-46.

187-Chatuverdi S, Deshwal L, Phadnis P, Kamath P, Agarwal A. Non- Surgical Treatment of a Class III Patient with Alt-RAMEC Protocol and Facemask Therapy. *The Journal of Indian Orthodontic Society* 2013;47(3):159-162.

188-Masucci C, Franchi L, Giuntini V, Defraia E. Short-term effects of a modified Alt-RAMEC protocol for early treatment of Class III malocclusion: a controlled study. *Orthod Craniofac Res* 2014;17(4):259-69.

189-Wilmes B, Ngan P, Liou EJ, Franchi L, Drescher D. Early Class III Facemask Treatment with the Hybrid Hyrax and Alt-RAMEC Protocol. *JCO*, 2014;48(2):84-93.

190-Gökalp H, Samuroğlu R, Soydal Ç, Mustafa FA. Alternatif hızlı maksiller genişletme ve daraltmanın sirkummaksiller süturalar üzerine etkisinin 99M t-mdp spect kemik sintigrafisi ile değerlendirilmesi. *A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg.* 2014;41(2):69-76.

- 191-Liu W, Zhou Y, Wang X, Liu D, Zhou S. Effect of maxillary protraction with alternating rapid palatal expansion and constriction vs expansion alone in maxillary retrusive patients: a single-center, randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2015;148(4):641-651.
- 192-Rathi AR, Kumari NR, Vadakkepurial K, Santhkumar M. Treatment of skeletal class III malocclusion using face mask therapy with alternate rapid maxillary expansion and constriction (Alt-RAMEC) protocol. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2015;33(4):341-343.
- 193-Rey D, Campuzano A, Ngan P. Modified Alt-RAMEC Treatment of Class III Malocclusion in Young Patients with Down Syndrome. *J Clin Orthod.* 2015;49(2):113-120.
- 194-Canturk BH, Celikoglu M. Comparison of the effects of face mask treatment started simultaneously and after the completion of the alternate rapid maxillary expansion and constriction procedure. *Angle Orthod* 2015;85(2):284-291.
- 195-Papadopoulou AK, Dalci O, Petocz P, Darendeliler MA: Effects of hybrid-Hyrax, Alt-RAMEC and miniscrew reinforced heavy class III elastics in growing maxillary retrusive patients. A four-year follow-up pilot study. *Aust Orthod J* 2017;33(2):199-211.
- 196-Al-Mozany SA, Dalci O, Almuzian M, Gonzalez C, Tarraf NE, Darendeliler MA. A novel method for treatment of Class III malocclusion in growing patients. Al-Mozany et al. *Progress in Orthodontics* 2017;18:40-48.
- 197-Meazzini MC, Zappia LB, Tortora C, Autelitano L, Tintinelli R. Short- and Long-Term Effects of Late Maxillary Advancement With the Liou-Alt-RAMEC Protocol in Unilateral Cleft Lip and Palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2018;20 (10):1-9.
- 198-Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 2005;11 (3):119-129.

- 199-Lamparski DG. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1975;67(4):458-459.
- 200-Mc.Namara JA,Franchi: The cervical vertebral maturation method: A user's guide.*Am J Orthod Dentofac Orthop* 2018;88(2): 133-143.
- 201-Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod* 2006; 76(6): 984-989.
- 202-Garib DG, Henriques JFC, Janson G, De Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion-tooth tissue-borne versus tooth borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod* 2005;75: 548- 557.
- 203-Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon SC, Kim SH, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod* 2015; 85(2):253–262.
- 204-Susami T, Okayasu M, Inokuchi T, Ohkubo K, Uchino N, Uwatoko K et al. Maxillary protraction in patients with cleft lip and palate in mixed dentition cephalometric evaluation after completion of growth. *The Cleft Palate Craniofacial Journal* 2014;51(5):514-524.
- 205-Jarvinen S. Relation of the wits appraisal to the ANB angle: A statistical appraisal. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1988; 94: 432-435.

8. ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında İzmir’de doğdum. İlk öğretimimi Özel İzmir SEV İlköğretim Okulu’nda 2002 yılında, liseyi Özel İzmir Amerikan Lisesi’nde 2006 yılında tamamladım. Lisans eğitimimi Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde ‘2000-2011 Yılları Arasında Ege Bölgesi’nde Görülen Dudak-Damak Yarıklı Olguların Değerlendirilmesi’ konulu tez çalışmam ile tamamlayıp, 2013 yılında mezun oldum. Mezun olduğum yıl, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’nda doktora eğitimine başladım.

İletişim Bilgileri:

Tel: 0530 604 2889

e-mail: dtegedogan@hotmail.com

9. EKLER



EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr



ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|--------------------------------|
| BAŞVURU BİLGİLERİ | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklı Bireylerde Alt-Ramec Protokolü İle Maksiller Protraksiyonun Yumuşak Ve Sert Dokular Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi | | | |
| | ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU | - | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI | Prof. Dr. Özlem SEÇKİN | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI | Ortodonti | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ | Ege Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı | | | |
| | VARSA İDARİ SORUMLU ÜNVANI/ADI/SOYADI | - | | | |
| | DESTEKLEYİCİ | - | | | |
| | PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ ÜNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. kaynaklardan destek alanlar için) | - | | | |
| | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ | - | | | |
| | ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ | FAZ 1 <input type="checkbox"/> | FAZ 2 <input type="checkbox"/> | FAZ 3 <input type="checkbox"/> | FAZ 4 <input type="checkbox"/> |
| Gözlensel İlaç Çalışması <input type="checkbox"/> | | Tıbbi Cihaz Klinik Araştırması <input type="checkbox"/> | | | |
| In Vitro Tıbbi Tanı Cihazları İle Yapılan Performans Değerlendirme Çalışmaları <input type="checkbox"/> | | İlaç Dışı Klinik Araştırma <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Diğer ise belirtiniz | | | | | |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/> | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/> | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> | |
| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER | Belge Adı | Tarihi | Versiyon Numarası | Dili | |
| | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ | - | - | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> | |
| | HER İKİ ÇALIŞMA GRUBUNDAKİ VELİLER İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | - | - | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> | |
| | HER İKİ ÇALIŞMA GRUBUNDAKİ ÇOCUKLAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | - | - | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> | |
| | OLGU RAPOR FORMU | - | - | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> | |
| | SİGORTA | <input type="checkbox"/> | | | |
| | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ | <input checked="" type="checkbox"/> İmza tarihi: 06.02.2018 | | | |
| DİĞER | <input type="checkbox"/> | | | | |
| KARAR BİLGİLERİ | Karar Nu: 18-2.1/25 | Tarih: 20.02.2018 | | | |
| | Yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğuna oy birliği ile karar verilmiştir. | | | | |
| EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU | | | | | |
| ÇALIŞMA ESASI | İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği | | | | |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI: | Prof. Dr. Ayşe EROL | | | | |
| Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği | Uzmanlık Dalı | Kurumu | Cinsiyeti | İlişki (*) Katılım (**) | |
| Prof. Dr. Ayşe EROL Başkan | Tıbbi Farmakoloji | E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD. | K | <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H | |
| Prof. Dr. Mine HEKİMGİL Başkan Yardımcısı | Tıbbi Patoloji | E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji AD | K | <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H | |
| Prof. Dr. Bülent SEMERCİ Üye | Üroloji | E.Ü. Tıp Fakültesi Üroloji AD. | E | <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H | |
| Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ayşe EROL | İmza | Araştırma Başvurusu Onay Belgesi | Belge Kodu | Rev. Tarihi / No.su: | |
| | | | 22 | 17.10.2017/06 | |
| | | | | Sayfa | |
| | | | | 1/2 | |