



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**İSKELETSEL SINIF III MALOKLÜZYONUN
TEDAVİSİNDE ALTERNATE RAPİD
MAKSİLLER EKSPANSİYON VE
KONSTRİKSİYON PROTOKOLÜ SIRASINDA
VE SONRASINDA UYGULANAN
MAKSİLLER PROTRAKSİYONUN
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Bilge Hamdiye CANTÜRK

DOKTORA TEZİ

Doç. Dr. Mevlüt ÇELİKOĞLU

TRABZON-2014



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**İSKELETSEL SINIF III MALOKLÜZYONUN
TEDAVİSİNDE ALTERNATE RAPİD
MAKSİLLER EKSPANSİYON VE
KONSTRİKSİYON PROTOKOLÜ SIRASINDA
VE SONRASINDA UYGULANAN
MAKSİLLER PROTRAKSİYONUN
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Bilge Hamdiye CANTÜRK

DOKTORA TEZİ

Doç. Dr. Mevlüt ÇELİKOĞLU

TRABZON-2014

ONAY

Bu tez Yüksek Lisans/Doktora Tezi Standartlarına Uygun Bulunmuştur

Doç. Dr. Mehmet BAYRAM

Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı

(İmza)



Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Bilge Hamdiye CANTÜRK'ün hazırladığı 'İskeletsel Sınıf III Malokluzyonun Tedavisinde Alternate Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Konstrikasyon Protokolü Sırasında ve Sonrasında Uygulanan Maksiller Protraksiyonun Etkilerinin Karşılaştırılması' başlıklı tez KTÜ Lisansüstü Eğitim - Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Mevlüt ÇELİKOĞLU



Doktora Sınavı Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Hüsamettin OKTAY

Prof. Dr. Abdülvahit ERDEM

Doç. Dr. Mevlüt ÇELİKOĞLU

Doç. Dr. Mehmet BAYRAM

Yrd. Doç. Dr. Celal CANDIRLI



Tarih:/.../201...

Bu tez KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/.../.... tarih ve ... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ahmet KALKAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

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

10.02.2014

Bilge Hamdiye CANTÜRK

İthaf/Adama

Doktora tezimi, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, hakkını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim canım annem Yurdagül CANTÜRK'e ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tez çalışmam süresince benden desteğini ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen ve tecrübeleriyle bana yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Mevlüt ÇELİKOĞLU'na,

Asistanlığım süresince üzerimde emeği geçen, bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Mehmet BAYRAM, Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Birol ÖZEL ve Sayın Doç. Dr. Metin NUR'a

Ortak doktora programımız kapsamında doktora eğitimime katkıları olan başta Sayın Prof. Dr. Abdülvahit ERDEM, Sayın Prof. Dr. Hüsamettin OKTAY ve Sayın Prof. Dr. İsmail CEYLAN olmak üzere tüm Atatürk Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyelerine,

Hayatımın her döneminde önemli kararlarımda bana yol gösterici olan, beni her konuda destekleyen, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan ve varlıkları ile bana güç veren annem Yurdağül CANTÜRK, babam Bülent CANTÜRK ve kardeşim Büşra CANTÜRK'e

Doktora sürecim boyunca çok şey paylaştığım, zor zamanları birlikte göğüslediğimiz, en kötü anımda bile beni gülümsetmeyi başarabilen, hayatımın geri kalan kısmında da yanımda olmalarını istediğim dostlarım Tuba ÜNAL, Neslihan SEYHAN CEZİRLİ ve Sina YILDIRIM'a

Doktora eğitimim boyunca her zaman yanımda olan, beraber çalışmaktan zevk aldığım tüm arkadaşlarıma ve bölüm personelimize,

sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Bilge Hamdiye CANTÜRK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL VE ONAY	
BEYAN	
İthaf	
TEŞEKKÜR	
TABLolar DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
SİMGELER, KISALTMALAR ve FORMÜLLER DİZİNİ	IX
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	6
4.1. Sınıf III Maloklüzyonun Tanımı, Sınıflaması ve Özellikleri	6
4.2. Sınıf III Maloklüzyonların Epidemiyolojisi	7
4.3. Sınıf III Maloklüzyonların Etyolojisi	8
4.4. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi Seçenekleri	9
4.4.1. Sınıf III Elastik	9
4.4.2. Çenelik (Chin cup)	10
4.4.3. Frankel 3	11
4.4.4. Yüz Maskesi	12
4.4.4.1. Yüz Maskesi Tedavisinde Kuvvetin Uygulama Noktası, Yönü ve Şiddeti	15
4.4.4.2. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi Zamanlaması	18
4.4.4.3. Rapid Maksiller Ekspansiyonun Maksiller Protraksiyona Etkisi	19
4.4.4.4. Alt-RAMEC Uygulaması	23
4.4.4.5. İskeletsel Ankraj Ünitesi Kullanarak Yüz Maskesi Uygulaması	26
4.4.4.6. Yüz Maskesi Tedavisinin Uzun Dönem Sonuçlarının Değerlendirilmesi	29
5. MATERYAL VE METOT	33
5.1. Birey	33
5.2. Yöntem	36
5.2.1. Hasta Kayıtları	36
5.2.2. Tedavi protokolü	36

5.3. Sefalometrik Değerlendirme	46
5.3.1. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar	46
5.3.2. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Düzlemler	47
5.3.3. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler	50
5.3.3.1. Maksiller Ölçümler	50
5.3.3.2. Mandibular Ölçümler	50
5.3.3.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler	50
5.3.3.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler	50
5.3.3.5. Dentoalveolar Ölçümler	51
5.3.3.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	51
5.4. İstatistiksel değerlendirme	59
6. BULGULAR	60
6.1. Metot hatasının değerlendirilmesi	60
6.2. Grupların kronolojik yaş, cinsiyet ve CVM dönemlerine göre dağılımlarının karşılaştırılması	60
6.3. Grupların tedavi süresi, YM günlük kullanım süresi ve ekspansiyon miktarlarının karşılaştırılması	60
6.4. Grupların başlangıç değerlerinin karşılaştırılması	61
6.5. Alt-RAMEC sonrası YM kullanılan grupta tedavi ile meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesi	66
6.5.1. Maksiller Ölçümler	66
6.5.2. Mandibular Ölçümler	66
6.5.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler	66
6.5.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler	67
6.5.5. Dentoalveolar Ölçümler	67
6.5.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	68
6.6. Alt-RAMEC sırasında YM maskesi kullanılan grupta tedavi ile meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesi	71
6.6.1. Maksiller Ölçümler	71
6.6.2. Mandibular Ölçümler	71
6.6.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler	71
6.6.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler	72

6.6.5. Dentoalveolar Ölçümler	72
6.6.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	73
6.7. Gruplarda tedavi ile meydana gelen değişiklikler arasındaki farkların değerlendirilmesi	76
7. TARTIŞMA	80
7.1. Çalışmamızın Amacı	80
7.2. Birey ve Yöntem	81
7.3. Bulgular	87
7.3.1. Maksiller Ölçümler	87
7.3.2. Mandibular Ölçümler	88
7.3.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler	90
7.3.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler	90
7.3.5. Dentoalveolar Ölçümler	91
7.3.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	94
7.4. Çalışmamızdaki Limitasyonlar	95
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	97
9. KAYNAKLAR	98
10. EKLER	114
EK 2. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu	114
EK 2. Etik Kurul Onayı	120
11. ÖZGEÇMİŞ	122

TABLO DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1. Metot hatası	62
Tablo 2. Grupların cinsiyet ve CVM dönemine göre dağılımları (Ki-kare testi) ve kronolojik yaş açısından karşılaştırılması	63
Tablo 3. Grupların tedavi süresi, YM günlük kullanım süresi ve toplam ekspansiyon miktarı açısından karşılaştırılması (Student-t test)	63
Tablo 4. Alt-RAMEC sonrası YM ve Alt-RAMEC sırasında YM gruplarının başlangıç değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları ile bu ortalamaların Student-t testi ile karşılaştırılması	64
Tablo 5. Alt-RAMEC sonrası YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları ile bu değerlerin Paired-t test ile karşılaştırılması	69
Tablo 6. Alt-RAMEC sırasında YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları ile bu değerlerin Paired-t test ile karşılaştırılması	74
Tablo 7. Alt-RAMEC sonrası YM ve Alt-RAMEC sırasında YM gruplarında tedavi boyunca meydana gelen değişikliklerin ortalama ve standart sapmaları ile ortalamaların Student-t testi ile karşılaştırılması	77

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. Tedavi grubundaki hastaların akış diyagramı	35
Şekil 2. Tedavi akış şeması	39
Şekil 3. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar	48
Şekil 4. Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik düzlemler	49
Şekil 5. Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler	53
Şekil 6. Araştırmada kullanılan mandibular ölçümler	54
Şekil 7. Araştırmada kullanılan maksillo-mandibular ölçümler	55
Şekil 8. Araştırmada kullanılan vertikal iskeletsel ölçümler	56
Şekil 9. Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümler	57
Şekil 10. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri	58
Şekil 11. Alt-RAMEC sonrası YM grubunda overjet değişimine iskeletsel ve dental katkı	79
Şekil 12. Alt-RAMEC sırasında YM grubunda overjet değişimine iskeletsel ve dental katkı	79

KISALTMA SİMGE ve FORMÜLLER DİZİNİ

Kısaltmalar

Alt-RAMEC	Alternate Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Konstriksiyon
CVM	Servikal Vertebral Maturasyon
FR-3	Frankel 3
KVP	Kilovoltaj pik
P	Önem Düzeyi
RME	Rapid Maksiller Ekspansiyon
SS	Standart Sapma
YM	Yüz Maskesi

Simgeler

gr	Gram
mm	Milimetre
o	Derece
%	Yüzde

Formüller

Se^2	Tesadüfi hatadan kaynaklanan varyans
St^2	Her bir ölçümün total varyansı
$1-(Se^2/St^2)$	Houston metot hata kontrol formülü

ÖZET

İskeletsel Sınıf III Maloklüzyonun Tedavisinde Alternate Rapid Maksiller Ekspansiyon ve Konstriksiyon Protokolü Sırasında ve Sonrasında Uygulanan Maksiller Protraksiyonun Etkilerinin Karşılaştırılması

Bu çalışmanın amacı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda alternate rapid maksiller ekspansiyon ve konstriksiyon (Alt-RAMEC) protokolü sırasında ve sonrasında uygulanan maksiller protraksiyonun etkilerini lateral sefalometrik filmler kullanarak karşılaştırmaktır. Kriterleri taşıyan 36 hasta rastgele iki gruba ayrılmıştır. Maksiller protraksiyon 1. ve 2. grupta sırasıyla Alt-RAMEC sonrası ve sırasında uygulanmıştır. Her iki grup kronolojik yaş, cinsiyet dağılımı, maturasyon dönemi, başlangıçtaki kraniyofasiyal morfoloji, kuvvet şiddeti, ekspansiyon miktarı ve apareyin günlük kullanım süresine göre eşleştirilmiştir. Grup içi ve gruplar arası farklılıkların değerlendirilmesi için sırasıyla Paired *t*- ve Student *t*-test uygulanmıştır. 6 hasta aparey kullanımını bıraktığı için çalışma sonunda 30 hasta analiz edilmiştir. Sınıf III maloklüzyon ve negatif overjet, maksillanın öne hareketi [A-PTV: 3.84 mm ve 3.02 mm, sırasıyla ($p<0.001$)], mandibulanın saat yönü rotasyonu [Pg-PTV: -2.51 mm ve -2.75 mm, sırasıyla ($p<0.001$)] ve üst keserlerin proklinasyonu (yaklaşık 3°) ile düzeltilmiş ve maksillo-mandibular ilişkiler her iki grupta da iyileştirilmiştir [yaklaşık olarak ortalama değişimler; ANB: 5°; Konveksite: 12° and Wits: 5 mm ($p<0.001$)]. Üst dudağın öne hareketi ile alt dudağın ve yumuşak doku B ve Pg noktalarının geriye hareketi yumuşak doku gelişimine olumlu katkıda bulunmuştur. Overjet düzelmesine iskeletsel katkı 1. grupta %91.7 (%60.47 maksilla ve %39.53 mandibula), 2. grupta %86.1 (%52.33 maksilla and %47.67 mandibula) dir. Her iki grup da istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmaksızın benzer iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkileri göstermiştir ($p>0.05$).

Anahtar sözcükler: Sınıf III maloklüzyon, Alt-RAMEC, Maksiller ekspansiyon, Maksiller protraksiyon, Yüz maskesi

SUMMARY

Comparison of the Maxillary Protraction Effects During and After Alternate Maxillary Expansions and Constrictions Protocol in Skeletal Class III Malocclusion Treatment

The aim of this study was to compare the skeletal, dentoalveolar and soft tissue effects of maxillary protraction after and during alternate rapid maxillary expansion and constriction (Alt-RAMEC) protocol in patients with skeletal Class III malocclusion using lateral cephalometric films. Thirty six patients who met the criteria were randomly divided into two groups. Maxillary protraction was performed after and during an Alt-RAMEC protocol of eight weeks in groups 1 and 2, respectively. Both groups were matched according to chronological age, gender distribution, maturation stage, initial craniofacial morphology, force magnitude, amounts of expansion and daily using of the appliance. Paired *t*- and Student *t*-tests were used to evaluate within- and between-group differences, respectively. Thirty patients were analyzed at the end of the trial since six patients gave up the use of appliance. Class III malocclusion and negative overjet were corrected by means of forward displacement of the maxilla [A-PTV: 3.84mm and 3.02mm, respectively ($p<0.001$)], clockwise rotation of the mandible [Pg-PTV: -2.51mm and -2.75mm, respectively ($p<0.001$)] and proclination of the upper incisors (approximately 3°), and the maxillary-mandibular relationships were improved in both groups [approximately mean changes; ANB: 5° ; Convexity: 12° and Wits: 5mm ($p<0.001$)]. Anterior movement of the upper lip and posterior movements of the lower lip and the soft tissue B and Pg points contributed to profile improvement. Skeletal contribution to overjet correction was 91.7% (60.47% maxilla and 39.53% mandible) for group 1, and 86.1% (52.33% maxilla and 47.67% mandible) for group 2. Both of the groups showed similar skeletal, dentoalveolar and soft tissue changes with no statistically significant difference ($p>0.05$).

Keywords: Class III malocclusion, Alt-RAMEC, Maxillary expansion, Maxillary protraction, Face mask

3. GİRİŞ ve AMAÇ

İskeletsel Sınıf III anomali, maksilla ve mandibulanın sagittal yön ilişkisindeki uyumsuzluktan kaynaklanan ve tedavisi zor olan ortodontik problemlerden biridir. Maksillanın gelişim yetersizliği veya geride konumlanması, mandibulanın gelişim fazlalığı veya önde konumlanması ya da her iki durumun kombinasyonu ile karakterizedir (1, 2).

İskeletsel Sınıf III anomalilerin tedavisinde ileri yaşlarda tek tedavi seçeneği ortognatik cerrahi ya da kamuflej tedavisi iken büyümenin devam ettiği dönemlerde ortopedik tedavi ile problem çözülebilmektedir (3).

Maksillanın yetersizliğinden kaynaklanan iskeletsel Sınıf III anomaliler büyüme ve gelişim döneminde yüz maskesi (YM) ile başarılı ve etkili bir şekilde tedavi edilebilmektedir. Bu tedavi yönteminde amaç sutural bölgelerde büyüme modifikasyonu ile maksillanın öne doğru hareketini arttırmaktır (4). Bu amaçla YM ile ağız içi aparey arasına takılan elastikler aracılığıyla maksillaya kuvvet uygulanmaktadır.

Son dönemlerde, Sınıf III tedavisinde maksiller protraksiyonun iskeletsel etkilerini arttırmak için çeşitli tedavi yaklaşımları tanıtılmıştır. Bunlardan birkaçı, maksillanın öne hareketi için maksillanın nazal duvarına veya zigomatik bölgelerine yerleştirilen miniplaklar ve damak bölgesine yerleştirilen mini implantlar ile YM uygulamasını kapsayan iskeletsel ankraj mekanikleridir (5). Bu iskeletsel ankraj mekanikleri ile maksillanın etkili bir şekilde öne alınması sağlanmaktadır; fakat bu ankraj mekaniklerinin yerleştirilmesi ve sökülmesinin cerrahi işlem gerektirmesi, cerrahi sonrası enflamasyon riski olması, yerleştirildiği bölgeye göre dişlerin köklerine zarar verme riski bulunması ve maliyetinin fazla olması gibi çeşitli dezavantajları bulunmaktadır (6, 7).

Rapid maksiller ekspansiyon (RME) ile birlikte YM uygulaması da büyüyen Sınıf III hastalarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Rapid maksiller ekspansiyonun asıl amacı maksillanın transvers yöndeki yetersizliğini çözümlenektir, ancak bu işlem sırasında maksillanın kraniyofasiyal iskeletle yaptığı sirkummaksiller suturların etkilendiği de gösterilmiştir. O nedenle bazı araştırmacılar (8, 9), sirkummaksiller suturlardaki hücresel aktivasyonu arttırarak maksillanın öne hareketini kolaylaştırmak için YM uygulaması öncesinde maksillanın ekspansiyonunu önermişlerdir. Ancak

sirkummaksiller suturlarda açılma olması için maksiller ekspansiyonun ne kadar yapılması gerektiği tam olarak açık değildir. Bazı araştırmacılar (10), maksillanın ortopedik hareketi için 5 mm'lik bir ekspansiyonun yeterli olduğunu söylerken bazıları da (11) sirkummaksiller suturlarda ayrılma olması için yaklaşık olarak 12-15 mm'lik bir ekspansiyona ihtiyaç olduğunu söylemektedir. Ancak bu kadar fazla miktardaki bir ekspansiyon klinik olarak palatal mukozada irritasyona neden olabileceği gibi, maksiller darlığı olmayan bireylerde maksilla ve mandibula arasında belirgin bir uyumsuzluğa da neden olacaktır (12).

Maksillanın öne hareketini kolaylaştırmak için YM uygulaması öncesinde RME yapılmasını öneren çalışmaların (8, 13) yanında RME'nin Sınıf III maloklüzyonun düzeltilmesinde YM uygulamasına belirgin bir katkı sağlamadığını ve RME endikasyonunun, maksiller protraksiyona katkı dışındaki diğer klinik kriterlere dayandırılarak konulması gerektiğini belirten çalışmalar da (14, 15) bulunmaktadır.

Maksillada aşırı miktarda ekspansiyon yapmadan maksillanın çevre suturlarla olan ilişkisinin zayıflatılması ile maksillanın öne alınmasının etkinliğini arttırmak için Liou ve Chen (16) tarafından 'alternate rapid maksiller ekspansiyon ve restriksiyon' (Alt-RAMEC) isimli bir teknik geliştirilmiştir. Alt-RAMEC protokolünde maksilla, günde 1 mm olacak şekilde birinci hafta genişletme apareyi ile 7 mm genişletilmektedir ve sonra ikinci hafta vida günde 1 mm olacak şekilde kapatılmaktadır. Diğer haftalarda da bu sırayla ekspansiyon apareyinin vidasının bir hafta açılıp bir hafta kapatılması ile işleme devam edilmektedir ve 7-9 haftalık sürecin sonunda Alt-RAMEC protokolü tamamlanmaktadır. Bu protokolün tamamlanmasını takiben maksillanın öne hareketi için kuvvet uygulanmaktadır (16). Araştırmacılar (12, 16, 17, 18), yaptıkları çalışmalarda Alt-RAMEC'in maksillanın öne alınmasında etkili bir yöntem olduğunu ve tedavi etkilerinin daha çok iskeletsel olduğunu göstermişlerdi. Wang ve arkadaşları (19), Alt-RAMEC sonrasında sirkummaksiller suturlardaki açılmayı nicel olarak analiz etmek için yaptıkları bir çalışmada 12 inbred kediye rastgele iki gruba ayırmışlar ve gruplardan birine 1 hafta ekspansiyon (günde 1 mm), diğerine ise 5 hafta Alt-RAMEC uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda 5 haftalık Alt-RAMEC grubunda frontomaksiller, zigomatikomaksiller, internazal, zigomatikotemporal ve nazofrontal suturlarda 1 haftalık ekspansiyon grubuna göre 1.5-1.8 kat daha fazla sutural açılma olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte 5 haftalık Alt-RAMEC grubunda koronal yöndeki

suturlarda daha fazla açılma görülmesine rağmen, maksiller protraksiyon için bu açılma miktarının yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Koronal yöndeki suturların yeterli miktarda açılması için 7-9 haftalık Alt-RAMEC protokolünün uygulanmasını önermişlerdir.

Literatürde maksillanın öne alınmasının Alt-RAMEC protokolü sırasında mı yoksa sonrasında mı daha etkili olduğuna dair herhangi bir bilgi mevcut değildir. Bu çalışmanın amacı; iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip büyüme gelişim dönemindeki hastalarda, YM tedavisinin Alt-RAMEC protokolü sırasında kullanımı ile bu protokol sonrasında kullanımının iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokular üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Sınıf III Maloklüzyonun Tanımı, Sınıflaması ve Özellikleri

Sınıf III maloklüzyonlar ilk defa Edward H. Angle tarafından 1899 yılında Dental Cosmos dergisinde yayınlanan 'Classification of Malocclusion' makalesi ile tanımlanmıştır. Angle (20), Sınıf III maloklüzyonu maksillayı sabit kabul ederek, alt çenenin protrüzyonu, alt dişlerin mezial oklüzyonu, alt kesici dişlerin ise lingual inklınasyonu olarak tanımlamıştır. Bu tanımlama günümüzde geçerliliğini korumasına rağmen, eksikliklerin de var olduğu bilinmektedir.

Sınıf III maloklüzyonlar:

1. Maksillanın retrüziv, mandibulanın normal konumlandığı durumlar,
2. Mandibulanın protrüziv, maksillanın normal konumlandığı durumlar,
3. Maksillanın retrüziv, mandibulanın protrüziv konumlandığı durumlar,
4. Maksilla ve mandibulanın konumlarının normal olduğu, fakat üst keserlerin dikleştiği alt keserlerin labiale eğimli olduğu psödo veya dental Sınıf III olarak adlandırılan durumlar şeklinde sınıflandırılabilir (1).

Sınıf III maloklüzyonun komponentlerini inceleyen çalışmalar (21-24), iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların büyük oranda maksiller kaynaklı olduğunu göstermektedir.

Dietrich (21), daimi dentisyondaki Sınıf III bireyler üzerinde yaptığı çalışmada, bireylerin %37.5'inde maksiller retrüzyon, %31'inde mandibular protrüzyon ve %1.5'inde maksiller retrüzyonla birlikte mandibular protrüzyon bulunduğunu, %24'ünde maksilla ve mandibulanın normal konumda olduğunu rapor etmiştir. Ellis ve McNamara (22), 302 Sınıf III maloklüzyonlu yetişkin bireyde maksiller retrüzyon oranını %19.5, mandibular protrüzyon oranını %19.1 ve maksiller retrüzyonla beraber mandibular protrüzyon oranını %30 olarak belirtmiştir. Guyer ve arkadaşları (23), yaşları 5–15 yıl arasında olan 144 Sınıf III bireyin üzerinde yaptıkları bir çalışmada, bireylerin %25'inde maksiller retrüzyon, %18.7'sinde mandibular protrüzyon ve %22.2'sinde ise maksiller retrüzyon ve mandibular protrüzyonun birlikte bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmaların aksine Sınıf III maloklüzyonun büyük oranda mandibular protrüzyondan kaynaklandığını belirten çalışmalar da (2,24) bulunmaktadır.

Sınıf III iskeletsel ve dişsel ilişkilerin, Sınıf I normlar ile karşılaştırıldığı çalışmalarda aşağıdaki genel belirleyici özellikler saptanmıştır. Bu özelliklerin birçoğunun Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde erken yaşlardan itibaren bulunduğu ve yaşla birlikte artış gösterdiği belirtilmiştir (2,23). Sınıf III vakalarda:

1. SNA açısı maksiller retrüzyona bağlı olarak azalmıştır.
2. Efektif maksiller uzunluk (Co-A) normalden daha kısadır.
3. SNB açısı mandibular protrüzyona bağlı olarak artış göstermiştir.
4. Efektif mandibular uzunluk (Co-Gn) normalden daha fazladır.
5. Posterior kraniyal kaide (S-Ba) uzunluğu normal bireylere göre anlamlı derecede uzundur.
6. ANB açısı negatif değerdedir.
7. Mandibular düzlem açısı normalden daha diktir.
8. Gonial açı normal büyüme paterni gösteren bireylere göre daha geniş ve anteriorda konumlanmıştır.
9. Alt ön yüz yüksekliği artmıştır.
10. Maksiller keserler anlamlı derecede protrüziv, mandibular keserler anlamlı derecede retrüzivdir.

Jacobson ve arkadaşları (24), Sınıf III maloklüzyonda ‘diverjan ve konverjan’ olmak üzere iki çeşit yüz yapısını tanımlamışlardır. Diverjan yüz tipinde; oklüzal, palatal ve mandibular düzlemler daha diverjan ve gonial açı artmış olduğundan bazı vakalarda ön açık kapanış görülebilmektedir. Konverjan yüz tipinde ise; bu düzlemler paralele yakın ve gonial açı azalmış olduğundan derin ön kapanışın görülebileceği belirtilmiştir.

Klinik olarak Sınıf III bireylerde konkav yüz profili, retrüziv konumlanmış nazomaksiller yapılar ve yüzün alt bölgesinde belirginlik dikkat çekmektedir. Alt dudak sıklıkla üst dudağa göre daha protrüzivdir. Üst diş kavsi genellikle alt diş kavsinden daha dardır, overjet ve overbite miktarları azalmış veya negatiftir (25).

4.2. Sınıf III Maloklüzyonların Epidemiyolojisi

Sınıf III maloklüzyonun genel popülasyonda görülme oranı oldukça düşüktür. Bu durum, birçok araştırmacı (26-36) tarafından değişik ırk ve etnik gruplarda

incelenmiştir. Yapılan çalışmalar (26-28) Sınıf III maloklüzyonun beyaz ırkta görülme sıklığının %1-5 arasında olduğunu göstermektedir.

Yapılan diğer çalışmalarda Sınıf III maloklüzyona Çin ve Japon popülasyonunda %14 (29), Asyalılar'da %9-19 (29, 30), Latin popülasyonunda %5 (31), Mısırlılar'da %10.6 (32), Araplar'da %9.4 (33) ve Koreliler'de %16 (34) oranında rastlandığı belirtilmiştir.

Sınıf III anomalilerin Türk toplumunda görülme sıklığına ilişkin son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında Sayın ve Türkkahraman (35), ortodonti kliniğine başvuran yaşları 10-16 arasında değişen 1356 birey üzerinde yaptıkları çalışmada, bireylerin %12'sinde; Çelikoğlu ve arkadaşları (36), 1507 ortodonti hastası üzerinde yaptıkları çalışmada bireylerin %16.7'inde Sınıf III maloklüzyonun görüldüğünü tespit etmişlerdir. Sarı ve arkadaşlarının (37), Konya yöresinde 6–19 yaşları arasındaki 965 birey üzerinde yapılan alan taramasında ise popülasyonun %3.5'inin Sınıf III maloklüzyona sahip oldukları bildirilmiştir. Sayın ve Türkkahraman (35) ile Çelikoğlu ve arkadaşlarının (36) çalışmalarında örnek büyüklüğü ortodontik tedavi ihtiyacı olan bireylerin oluşturması nedeniyle Sınıf III maloklüzyonun görülme sıklığı genel popülasyonda yapılan çalışmalara göre daha yüksek bulunmuştur.

4.3. Sınıf III Maloklüzyonların Etiyolojisi

Sınıf III maloklüzyonun etiyolojisi multifaktoriyel olmakla birlikte kalıtımın en büyük etken olduğu bilinmektedir (38, 39). Kalıtım ve çevresel faktörler arasında karmaşık bir etkileşim bir arada görülebileceği gibi, tek başına ayrı ayrı da etken faktör olarak görülebilmektedir (40). Sınıf III maloklüzyonun genetik komponentinin kesinliği, araştırmacıları uzun yıllardır özellikle mandibular prognatizm üzerine araştırma yapmaya itmiştir (38). Kalıtsal mandibular prognati olgularına en iyi örnek 1377-1700 yılları arasında dokuz jenerasyon boyunca 44 bireyde görülen Habsburg Hanedanlığı'dır.

Sınıf III maloklüzyonların oluşumunda kalıtımın dışında etki eden diğer faktörler;

-Burunda tıkanıklık, sinüzit, septum deviasyonu, hipertrofik tonsiller gibi nedenler yüzünden solunum yollarındaki güçlük nedeniyle dilin aşağıda ve ileride konumlanması ve buna bağlı olarak mandibulanın önde konumlanması,

-Dudak-damak yarıkları gibi konjenital anatomik defektler,

-Kafa ve yüz kemiklerinin gelişimini etkileyerek bu kemiklerin boyutlarında değişime neden olan patolojik nedenler ve sendromlar (Akondroplazi, Crouzon veya Apert sendromu, Akromegali, Binder sendromu),

-Yumuşak dokuların etkisi: Normalden güçlü üst dudak aktivitesinin maksiller keserler ve alveolar süreçlere baskı yaparak maksillanın antero-posterior gelişimini etkilemesi,

-Dilin pozisyonu (protrakte dil postürü), büyüklüğü (makroglossi),

-Erken temaslar nedeniyle alt çenenin zorunlu olarak önde konumlanması,

-Taklitçilik, herhangi bir nedenle çocuğun alt çenesini önde konumlandırma alışkanlığına sahip olması,

-Üst çenede diş eksikliği ve gömük dişler şeklinde sıralanabilir (41).

4.4. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi Seçenekleri

Sınıf III maloklüzyonların tedavi seçenekleri, maloklüzyonun meydana geldiği çeneye ve bireyin içinde bulunduğu büyüme dönemine göre farklılıklar göstermektedir. Erişkin bireylerde sabit mekanikler ile kamuflaj veya daha ciddi durumlarda tek tedavi seçeneği ortognatik cerrahi iken büyüme ve gelişimi devam eden bireylerde ortopedik tedavi ile büyümenin yönlendirilmesi başlıca tedavi yaklaşımıdır (42-45).

Literatürde ortopedik tedavi için maksiller büyümenin stimüle edilmesi, mandibular büyümenin engellenmesi ya da her ikisinin kombinasyonu amacıyla yüz maskesi, çenelik, Sınıf III elastikler ve fonksiyonel apareyler gibi birçok tedavi yaklaşımı tanımlanmıştır.

4.4.1. Sınıf III Elastik

Sınıf III elastiklerin kullanımı ile alt keserlerin retrüzyonu, üst keserlerin protrüzyonu ve molar ilişkide anteroposterior yönde bir düzelme ile ideal bir overbite ve overjet ilişkisi sağlanabilmektedir (46), ancak bu elastiklerin mandibular büyüme üzerinde herhangi bir ortopedik etkisi bulunmamaktadır (47).

Creekmore (47), yaptığı bir çalışmada Sınıf III elastik kullanımı ile maksiller molarların ekstrüze olduğunu ve maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yaptığını saptamıştır. Üst molarların ekstrüzyonuna bağlı olarak mandibulada rotasyon meydana geldiğini, elastiklerin maksilla ve mandibula üzerindeki etkilerinin sınırlı olduğunu,

mandibular büyüme üzerine de herhangi bir ortopedik etkisinin bulunmadığını belirtmiştir.

4.4.2. Çenelik (Chin cup)

Maksillanın normal gelişim, mandibulanın aşırı büyüme gösterdiği Sınıf III maloklüzyonda çenelik ile uygulanan tedavinin amacı; mandibular büyümeyi frenlemek ve yeniden yönlendirmektir (48). Yapılan klinik ve deneysel çalışmalarda çenelik apareyinin ortopedik etkileri; mandibular büyümenin yönlendirilmesi, mandibulanın saat yönünde rotasyonu, mandibular büyümenin frenlenmesi ve mandibula alt kenarında remodeling olarak bildirilmektedir (49-52). Birçok araştırmacı, tedaviye erken yaşta başlandığında kalıcı iskeletsel değişikliklerin sağlanabildiğini ve prognatik iskeletsel profilin değiştirilebildiğini savunmaktadır (50, 52,54).

Vego (55), çenelik uygulaması ile gonial, mandibular ve SNB açılarında azalma, ramus yüksekliğinde ise artmaya bağlı olarak arka yüz yüksekliğinde artış ve Sınıf III anomalide düzelme olduğunu bildirmiştir. Ayrıca erken yaşta başlanan tedavilerde başarı şansının arttığını da belirtmiştir.

Deguchi ve McNamara (56), yaptıkları çalışmada Sınıf III maloklüzyona sahip çenelik ile tedavi edilmiş 22 birey (ortalama yaş 9 yıl) ile Sınıf III maloklüzyona sahip tedavi edilmemiş 20 bireyden (ortalama yaş 9 yıl) alınan lateral sefalometrik filmleri incelemiştir. Tedavi grubunda SNA açısında hafif atış, SNB açısında ve gonial açıda azalma gözlenmiştir. Mandibular efektif uzunlukta tedavi grubunda kontrol grubuna göre daha az artış gözlenmiştir. Araştırmacılar sonuç olarak, çenelik tedavisinin uygulama dönemi boyunca primer olarak mandibular büyümeyi azaltırken, maksillanın horizontal büyümesini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Suguwara ve Mitani (57), çeneliğin kısa ve uzun dönem etkilerini inceledikleri çalışmalarında tedavinin başlangıç aşamasında iskeletsel profilin düzeldiğini; ancak bu değişikliklerin daha sonra korunamadığını, ortopedik kuvvet uygulaması bırakıldıktan sonra büyümenin devam etmesiyle relaps meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar (57), çenelik tedavisinin nüks olduğunda tedavinin ikinci fazında dentoalveolar kompanzasyonla kamufle edilebilecek hafif ve orta şiddetli iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlarda endike olduğunu; aşırı mandibular büyümenin gözleendiği

bireylerde ise kontraendike olduğunu belirtmişlerdir. Aşırı mandibular büyümenin olduğu bireylerde büyüme bittikten sonra ortognatik cerrahi yapılmasını önermişlerdir.

4.4.3. Frankel 3

Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde en çok kullanılan fonksiyonel apacey Frankel tarafından geliştirilen Frankel 3 (FR-3) apaceyidir. Maksiller gelişim yetersizliği olan Sınıf III bireylerde FR-3 apaceyi ile mandibular büyüme vertikal olarak yönlendirilmekte ve maksiller yapılar üzerindeki kas kuvvetlerinin etkisinin uzaklaştırılmasıyla maksillanın öne doğru büyümesi stimüle edilmektedir (58).

Frankel (59), FR-3 apaceyinin maksillanın öne gelişimini uyardığını ve A noktasındaki kemik apozisonunu arttığını iddia etmiştir. Ancak daha sonra yapılan bazı çalışmalarda (60-64), apaceyin maksilla üzerinde anlamlı bir iskeletsel etkisi olmadığı; temel olarak keser eğimlerinde değişiklikler yaratarak overjeti düzelttiği, mandibulanın aşağı ve geriye doğru rotasyonunu sağlayarak da ANB açısında ve alt yüz yüksekliğinde artışa sebep olduğu belirtilmiştir.

Loh ve Kerr (60) ile Biren ve Erverdi (62), FR-3 apaceyi üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda; maksillanın sagittal yönde büyümediğini, mandibular büyümenin dikey yönde olduğunu, SNB açısındaki azalmanın mandibulanın aşağı ve geriye doğru rotasyon yapmasına bağlı olarak gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Ön çapraz kapanışın, keser eğimlerinde meydana gelen değişiklikler ile mandibulanın geriye rotasyonu sonucu düzeldiğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda total yüz yüksekliğinde ve alt yüz yüksekliğinde artma meydana geldiğini belirtmişlerdir. Ülgen ve Fıratlı (63) da, FR-3 tedavisi sonucunda, aynı sonuçlara ulaşmışlar; ayrıca alt keserlerin de linguale devrildiklerini tespit etmişlerdir.

Bununla birlikte, son yıllarda FR-3 apaceyinin maksiller büyümeyi stimüle ettiği yönünde çalışmalar mevcuttur (65-67). Levin ve arkadaşları (65), yaptıkları çalışmada Sınıf III maloklüzyona sahip FR-3 apaceyi ile tedavi edilmiş 32 bireyden oluşan tedavi grubunu, tedavi görmemiş Sınıf III kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda FR-3 apaceyi ile maksilla boyutunda ve pozisyonunda önemli derecede düzelme olduğunu; tedavi grubunda kontrol grubuna göre SNA'da 1.3°, efektif maksiller uzunlukta ise 1.3 mm daha fazla artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Falk ve Zimmermann-Menzel (66) de FR-3 ile tedavi görmüş 56 birey üzerinde yaptıkları

çalışmada tedavinin maksiller gelişim üzerinde belirgin bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Kılıç ve arkadaşları (67), yaptıkları çalışmada Sınıf III maloklüzyona sahip FR-3 ile tedavi görmüş 15 birey (11 erkek; ortalama 10.22 yıl, 4 kız; 10.44 yıl) ile kontrol grubu olarak tedavi görmemiş Sınıf I maloklüzyona sahip 15 bireyin (11 erkek; ortalama 10.39 yıl, 4 kız; 10.27 yıl) sefalometrik ölçümlerini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonunda FR-3 apareyi ile maksilla ve çevre yumuşak dokularda önemli derecede anterior hareket meydana geldiği, mandibula ve çevre yumuşak dokularda büyümenin engellendiği ve vertikal boyutlarda artış olduğu bildirilmiştir. Ayrıca üst keserlerin proklinasyonu ve alt keserlerin retroklinasyonunun Sınıf III oklüzyonun ve overjetin düzelmesine katkıda bulunduğu belirtilmiştir.

FR-3 apareyinin maksillanın öne doğru hareketini önemli oranda stimüle ettiği belirtilmesine rağmen (65-67), YM ile meydana gelen değişiklikler ile karşılaştırıldığında FR-3 apareyinin iskeletsel etkisinin daha az olduğu ve bu etkinin daha uzun sürede elde edildiği belirtilmektedir (65,68).

4.4.4. Yüz Maskesi

Yüz maskesi, büyüme ve gelişim döneminde maksilla veya hem maksilla hem de mandibuladan kaynaklanan iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde, maksillanın ileri yöndeki büyümesini teşvik etmek amacıyla kullanılmaktadır (69). Sınıf III maloklüzyonlarda YM tedavisindeki temel prensip, sirkummaksiller suturlara gerilim kuvvetleri uygulayarak oradaki kemik yapımının uyarılması ve bu sayede maksillanın protrüze edilmesidir (70). Yapılan hayvan çalışmalarında uygulanan protraksiyon kuvvetlerine cevaben, maksillayı çevreleyen suturlardaki histolojik değişimler sonucunda maksillanın önemli miktarda ileri hareket ettiği ve sutural remodellingin meydana geldiği bildirilmiştir (4,71).

Maksiller protraksiyon sırasında uygulanan mekanik 3 temel bölümden oluşmaktadır; YM, ağız içi ankraj sistemi ve elastikler. YM de kendi içinde üç kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; alın bölgesinden destek alan kısım, çene ucundan ve/veya elmacık kemiklerinden destek alan kısım ve kuvvetin uygulandığı prelabial arktır. Prelabial ark üzerinde elastiklerin uygulanacağı küçük çentikler vardır. Maksillanın öne traksiyonu ekstraoral aygıttan intraoral aygıtı uygulanan elastikler ile sağlanmaktadır.

Günümüzde değişik dizaynlarda yüz maskeleri kullanılmaktadır.

Bunlar:

1. Delaire tipi YM
2. Petit tipi YM
3. Tubinger YM
4. Grummons YM
5. Nanda tipi YM
6. Modifiye maksiller protraksiyon headgear
7. Mini maksiller protraksiyon (Altuğ IV) apareyleridir.

1971 yılında Delaire (72) tarafından dizayn edilen ve kendi adını taşıyan ‘Delaire yüz maskesi’ tanıtılmıştır. Delaire YM ağız dışı ankraj olarak alın ve çene ucu parçaları ile bunları birbirine bağlayan metal bir çerçeveden oluşmaktadır. Petit (73), daha sonra alın ve çene ucu parçasını metal bir bar ile birbirine bağlayarak Delaire YM’yi modifiye etmiştir.

Tübinger tipi yüz maskesinde iki çelik bar alındaki ankraj bölgesinden başlar ve yüzün orta kısmından burnun her iki tarafından geçer ve aygıtın çenelik kısmında iki ayrı bölgeden birleşir ve diğer YM apareyleri ile benzer etkileri meydana getirdiği bildirilmiştir (74).

Grummons (69), çene ucundan destek alan YM’lerinin TME’de problemlere sebep olacağını düşünerek kendi adını taşıyan, alın ve zigomatik kemiklerden ankraj alan Grummons tipi YM’yi dizayn etmiştir.

Nanda’nın (75) modifiye ettiği Nanda tipi yüz maskesinde, alın parçası yoktur, ankraj sadece çene ucundan alınmaktadır. Çene ucu parçasından yukarı yönde uzanan iki adet rijit bar üzerinden, yüz arkının dış kollarına asılan elastikler aracılığıyla kuvvet uygulanmaktadır. Yüz arkı, maksiller molarların distalinden girecek şekilde yerleştirilerek, açılındırmalar yapılmaktadır. Bu şekilde kuvvetin maksillanın direnç merkezinin yukarisından, üstünden veya altından geçmesi sağlanarak palatal düzleme istenilen yönde rotasyonlar oluşturulmaya çalışılmaktadır.

Alcan ve arkadaşları (10) tarafından geliştirilen ‘Modifiye maksiller protraksiyon headgear’de sadece alından ankraj alınmaktadır, çene ucu parçası yoktur. Amaç open

bite eğilimi olan Sınıf III hastalarda protraksiyon sırasında maksillayı direnç merkezinin üstünden çekerek saat yönünde rotasyon yapmasını sağlamaktır. Bu YM'de ağız içinde, bir yüz arkı, modifiye RME apareyi ve kuvvet sağlayıcı elastikler bulunmaktadır. Yüz arkının dış kolları uzun tutulmuştur ve mandibulanın ramus bölgesinden yukarı doğru uzanmaktadır. Bu kollara, ankraj olarak kullanılan alın parçası üzerinden asılan elastikler aracılığı ile kuvvet uygulanmaktadır.

Altuğ ve Arslan (76), geliştirdikleri mini maksiller protraksiyon apareyinde ağız dışı ankraj bölgesi olarak sadece çeneden ve enseden destek almışlardır. Ağız içinde ise üst çenede ekspansiyon plağı, alt çenede hareketli bir plak bulunmaktadır. Alt plak ile çenelik kısmını kalın bir bar ile birbirine bağlamışlardır. Çenelik kısmının sağ ve sol taraflarına ilave edilen çengeller aracılığıyla enselik elastikleri uygulanmıştır. Protraksiyon amaçlı elastikler ise maksiller ekspansiyon aygıtlarındaki çengeller ile çenelik kısmındaki yüz arkına dik, oklüzal düzleme paralel olacak şekilde lehimlenmiş barlar arasından uygulanmıştır.

YM ile maksiller protraksiyonda düzelme hem sagittal hem de vertikal düzlemlerde iskeletsel ve dişsel hareketlerin kombinasyonu ile meydana gelmektedir (70). YM ile meydana gelen iskeletsel ve dental değişiklikler (58,78-83):

1. Maksillada öne doğru yer değiştirme,
2. Maksillanın saat yönünün tersine rotasyonu,
3. Mandibulanın saat yönünde rotasyonu ve alt yüz yüksekliğinin artması,
4. Dik yön boyut ve ölçümlerinin artması,
5. Maksiller keserlerde protrüzyon,
6. Mandibular keserlerde retrüzyon,
7. Fasiyal konveksitenin artması ve üst dudağın belirginleşmesidir.

YM ile maksillaya kuvvetlerin iletilmesi ve maksillada ortopedik bir etki oluşturabilmek için dayanıklı ve rigid bir ağız içi ankraja ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla sabit mekanikler (58, 84, 85), hareketli plaklar (85,86), Nance apareyi (87), labiolingual arklar (81, 88) ve farklı tipte genişletme apareyleri (dişlerin oklüzal yüzeylerinde akrilik bulunan bonded RME apareyi veya molar ve premolar dişler bantlanarak yapılan Haas ya da Hyrax tipi RME apareyleri) (89-91) kullanılmıştır.

4.4.4.1. Yüz Maskesi Tedavisinde Kuvvetin Uygulama Noktası, Yönü ve Şiddeti

YM tedavisinde kuvvetin uygulama noktası ve yönü maksillanın hareket yönünü etkilemektedir. Uygulanan kuvvetin yeri ve yönünün maksillanın direnç merkezi ile olan ilişkisine göre maksilla paralel olarak, saat yönünde ya da saat yönünün tersine rotasyon yaparak öne hareket etmektedir (92).

Maksiller dentoalveolar kompleksin direnç merkezi Tanne ve arkadaşları (93) ile Hirato'ya (94) göre üst birinci ve ikinci küçük azıların kökleri hizasında bulunmaktadır. Staggers ve arkadaşları (95) direnç merkezinin zigomatik buttress hizasında bulunduğunu savunurken; Miki (96) postero-anterior düzlemde birinci ve ikinci üst küçük azı kökleri hizasında ve dikey düzlemde de orbita ile üst birinci moların distal kök ucu arasında bulunduğunu iddia etmiştir. Hata ve arkadaşlarına (97) göre ise direnç merkezi palatal düzlemin 5 mm üzerinde bulunmaktadır. Teuscher (98), maksillanın direnç merkezini maksiller kemiğin zigomatik çıkıntısının tepesi olarak belirtmiştir.

Olgunun gereksinimine göre değişmekle birlikte genelde maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yapmadan aşağı ve öne doğru translasyon hareketi yapması istenmektedir (69, 92, 99, 100). Protraksiyon kuvvetleri ile maksillada oluşan saat yönünün tersine rotasyonu minime indirmek amacıyla araştırmacılar kuvvetin uygulanma noktasını ve yönünü değiştirmişlerdir (69, 79, 87, 90, 93, 100-103).

Ishii ve arkadaşları (100), yaptıkları çalışmada 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. Çalışmanın sonunda, birinci molar bölgesinden kuvvet uygulandığında maksillanın daha önde konumlandığını; ancak yukarı ve öne rotasyonunun daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Kuvvetin daha anteriordan uygulanması ile maksillanın ileri hareketinin daha paralel olduğunu, bu nedenle de açık kapanış yatkınlığı olan hastalarda kuvvetin daha anteriordan uygulanması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Da Silva ve arkadaşları (101), yaptıkları çalışmada protraksiyon kuvvetinin birinci molar ve kanin bölgesinden uygulanmasının maksiller hareket üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır ve kanin bölgesinden uygulanan protraksiyon ile maksillada daha paralel bir hareket sağlandığını bildirmişlerdir.

Hickham (69), Mermigos ve arkadaşları (79) ve Wisth ve arkadaşları (90), protraksiyon kuvvetinin kanin bölgesinden uygulanmasını önermişlerdir. Spolyar (102), yukarı ve öne rotasyonu azaltmak için kuvveti premolar veya süt molar bölgesinden uygulamıştır. Kambara (99), Macaca irus maymunları üzerinde yaptığı çalışmasında protraksiyon etkisinin arttırılması ve yukarı ve öne rotasyonun azaltılması için mümkün olduğunca anterior bölgeden kuvvet uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Roberts ve Subtelny (3), maksillanın protraksiyonu sırasında anterior open bite oluşmasını engellemek için kuvvet uygulama noktasını laterallerin distaline kaydırmıştır.

Itoh ve arkadaşları (87), maksillanın yukarı ve öne rotasyonunun kuvvetin yönünden kaynaklandığını saat yönünün tersine olan rotasyonu minime indirmek için kuvvetin aşağı ve öne doğru uygulanması gerektiğini iddia etmişlerdir. Araştırmacılar, üç boyutlu kuru kafa modelleri ile yaptıkları fotoelastik çalışmada, protraksiyon kuvvetinin premolar bölgesinden aşağı yönde okluzal düzlem ile 20° açı yapacak şekilde uygulanması ile palatal düzlemin daha az saat yönünün tersine rotasyon yaptığını gözlemlemişlerdir. Birçok araştırmacı (3, 8, 87, 103-107) maksillanın yukarı ve öne rotasyonunu önlemek amacıyla okluzal düzlemin altından 20°-45°'lik bir açıyla kuvvet uygulanmasını önermiştir.

Tanne ve arkadaşları (103), sonlu elemanlar analizi metodu ile üç boyutlu kafa modeli üzerinde maksiller birinci molarların bukkal yüzünden fonksiyonel oklüzal düzlemle oblik yönde 30° açı yapacak şekilde 1 kg kuvvet uyguladıklarında nazomaksiller komplekste neredeyse translasyon hareketi görülürken, paralel yönde uygulanan kuvvetler ile nazomaksiller komplekste öne rotasyon gözlemişlerdir. Araştırmacılar (107), aynı yöntemle yaptıkları bir diğer çalışmada aynı bölgeden oklüzal düzleme göre aşağı yönde 30°-45°'lik açıyla kuvvet uygulandığında daha transyonal bir hareket meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Ancak bu yaklaşımların hiçbiri ile maksillanın yukarı ve öne rotasyonu tam olarak engellenememiştir.

Nanda ve Goldin (108), maksillaya okluzal düzlem hizasında uygulanan kuvvetlerin maksillanın anterior rotasyonuna sebep olacağını savunmuş ve protraksiyon kuvvetini daha yüksek bir seviyeden uygulamak için modifiye protraksiyon facebow geliştirmiştir. Bu yeni facebow dizaynı ile kuvvetin uygulama noktası okluzal düzlemin yukarısına çıkarılarak maksillada translasyon hareketi elde edilmiştir.

Hata ve arkadaşları (97), insan kafatası üzerinde yaptıkları çalışmada; maksiller birinci molarlara okluzal düzleme paralel olacak şekilde maksiller ark seviyesi, palatal düzlemin 5 mm üzeri ve Frankfurt horizontal düzlemin 10 mm üzeri olmak üzere üç farklı seviyeden protraksiyon kuvveti uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda Frankfurt horizontal düzlemin 10 mm üzerinden uygulanan kuvvet, nazyonun ileri hareketiyle birlikte maksillanın posterior rotasyonuna, palatal düzlemin 5 mm yukarisından uygulanan kuvvet, maksillada ileri hareketle birlikte çok az anterior rotasyonun eşlik ettiği paralel harekete, maksiller dişler seviyesinden uygulanan kuvvet ise maksillada ileri hareketle birlikte anterior rotasyona sebep olmuştur.

Keleş ve arkadaşları (92), maksiller ortopedik protraksiyonda değişen kuvvet yönünün maksilla üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada Sınıf III maloklüzyona sahip 20 hastayı rastgele iki gruba ayırmışlardır. Birinci gruptaki hastalara protraksiyon kuvveti ağız içi kanin bölgesinden, okluzal düzleme 30° açı ile öne ve aşağıya doğru; İkinci gruptaki hastalarda kuvvet ağız dışından, oklüzal düzlemin 20 mm üzerinden uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda, her iki grupta da maksillada öne hareket meydana gelmiştir. Birinci grupta maksilla saat yönünün tersine rotasyon yaparken, ikinci grupta ise maksillanın öne hareketi saf translasyon hareketi ile olmuştur. Ayrıca birinci grupta maksiller oklüzal düzlemde rotasyon olmazken, ikinci grupta saat yönünde bir rotasyon meydana gelmiştir.

Protraksiyon kuvvetinin yeri ve yönü kadar miktarı da önemlidir. Literatür incelendiğinde uygulanan kuvvetlerin, tek taraflı 250 gr (79) ile 1000 gr (58) arasında değiştiği görülmektedir. Hayvan çalışmaları, maksillanın şiddetli kuvvetlerle öne doğru hareket ettirilebileceğini göstermiştir (4, 71, 99). Klinik deneyimler ise maksillaya uygulanan moderate kuvvetlerin maksillanın protrüzyonunu stimüle edebileceğini ancak suturlarda immobilizasyonu sağlayıp büyümeyi modifiye edebilmek için daha şiddetli kuvvetlerin uygulanması gerektiğini göstermektedir (1). Hickham (69), maksillada ortopedik etki elde etmek için tek taraflı 600–800 gr kuvvet uygulanmasının ideal olduğunu belirtmiştir. Mermigos ve arkadaşları (79), tüm kuvvetin bir anda uygulanması yerine hastanın alışabilmesi için tedaviye hafif kuvveler ile başlanmasını ve kuvvetin daha sonra artırılmasını önermişlerdir. Literatür incelendiğinde, maksiller protraksiyon için genel olarak tek taraflı 400–500 gr kuvvetin tercih edildiği görülmektedir (43, 92, 109-112).

4.4.4.2. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi Zamanlaması

Sınıf III maloklüzyonlu bireylerdeki iskeletsel düzensizlik hayatın erken döneminde meydana gelmekte olup gelişim ile birlikte kendiliğinden düzelme meydana gelmemektedir (113). Genel olarak bu bireylerde normal büyüme gelişim için uygun bir ortamın oluşturulması ve bireyin psiko-sosyal gelişimi için daha iyi bir fasiyal estetik sağlanması amacıyla Sınıf III maloklüzyonların erken dönemde tedavisi önerilmektedir (114-116).

Yapılan çalışmalarda (88, 99, 117) özellikle maksiller retrognati olgularında, ancak erken dönemde uygulanan maksiller protraksiyon tedavisi ile maksillanın çevresindeki suturların aktivasyonundan faydalanılarak ortopedik sonuçlar elde edileceği belirtilmiştir. Kambara (99), ekstraoral protraksiyon kuvvetinin dentofasiyal yapı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla karışık ve daimi dişlenme dönemindeki 11 Macaca irus maymunu üzerinde yaptığı çalışmada, erken dönemde sirkummaksiller sutur bölgesindeki hücresel aktivasyonun daha fazla olduğunu ve ağız dışı kuvvetlerin maksillaya bu dönemde uygulanmasının daha etkili olacağını vurgulamıştır.

Takada ve arkadaşları (88), modifiye protraksiyon headgear uyguladıkları 61 kız hastayı prepubertal (7-10 yaş), midpubertal (10-12 yaş) ve geç pubertal (12-15 yaş) gelişim dönemi olmak üzere üç gruba ayırmışlar ve tedavi sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar çalışmanın sonunda uyguladıkları modifiye protraksiyon headgearin ortopedik (88) etkisinin, prepubertal ve midpubertal dönemde daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yaş artışı ile birlikte iskeletsel etkilerin azaldığını, dişsel etkilerin ise arttığını belirtmişlerdir.

Baccetti ve arkadaşları (118), erken ve geç karışık dişlenme dönemindeki Sınıf III maloklüzyona sahip 29 hastaya RME+YM uygulamışlar ve meydana gelen değişiklikleri, tedavi görmemiş Sınıf III kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonunda erken dönem tedavilerde maksilladaki sagittal yön değişiminin belirgin olarak arttığını ve daha iyi bir kraniofasiyal adaptasyon meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Saadia ve Torres (116), Sınıf III maloklüzyona sahip 112 bireyi 3-6 yaş, 6-9 yaş ve 9-12 yaş olmak üzere üç gruba ayırmışlar ve hastaları RME+YM ile tedavi etmişlerdir. Çalışmanın sonunda 3-9 yaş aralığındaki bireylerde, 9-12 yaş aralığındaki

bireylere göre daha kısa sürede daha iyi sonuçların elde edildiğini ve kooperasyonun bu dönemde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Kim ve arkadaşları (119), Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde ortopedik YM'nin etkinliğini değerlendirdikleri meta-analiz çalışmalarının bir bölümünde tedavi sonuçlarını yaş bakımından kıyaslamışlardır. Seçilen çalışmalar, erken (4-10 yıl) ve geç (10-15 yıl) yaş dönemi olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonuçları erken dönemdeki tedavi değişikliklerinin geç dönemdekine göre daha fazla olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar, protraksiyon tedavisi ile 10 yaşından küçük bireylerde daha efektif sonuçlar alındığını bildirmişlerdir.

Bunların yanı sıra, Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde yaş faktörü ile tedavi etkileri arasında bir ilişki olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (13, 74, 82,91). Baik (13), maksiller yetersizliğe sahip yaşları 8-13 yıl arasında değişen 47 hastayı 10 yaş altı, 10-12 yaş ve 12 yaş üstü olmak üzere üç alt gruba ayırmıştır. Hastalara tedavi protokolü olarak RME+YM uygulamıştır. Tedavi sonunda elde edilen sonuçlar açısından gruplar arasında farklılık olmadığını belirtmiştir. Yüksel ve ark (91), erken (ortalama yaş: 9 yıl 8 ay) ve geç dönemde (ortalama yaş: 12 yıl 6 ay) yüz maskesi uyguladıkları hastalarda tedavi etkinliğini incelemişlerdir. Çalışmanın sonunda erken ve geç dönem tedavi grupları arasında iskeletsel ve dental anteroposterior değişiklikler açısından belirgin bir farklılık olmadığı belirtilmiştir.

4.4.4.3. Rapid Maksiller Ekspansiyonun Maksiller Protraksiyona Etkisi

Günümüzde özellikle maksilla kaynaklı Sınıf III vakalarının tedavisinde YM uygulaması öncesinde, transvers yönde sorun olmasa bile maksillanın çevre kemikler ile yaptığı bağlantıyı bozarak öne hareketini kolaylaştırmak amacıyla 7-10 gün süre ile RME uygulanması önerilmektedir (9, 15).

Maksilla, mandibula ve vomer hariç, yüze ait bütün kemikler ile suturlar aracılığı ile birleşmektedir. Sirkummaksiller sutur kompleksi olarak adlandırılan frontomaksiller, nazomaksiller, zigomatikomaksiller, zigomatikotemporal, pterigopalatin, intermaksiller, etmomaksiller, lakrimomaksiller suturlar maksillanın öne doğru yer değiştirmesinde önemli rol oynamaktadırlar (120). Starnbach ve arkadaşları (121), maymunlar üzerinde yaptıkları çalışmada maksiller genişletmenin sadece intermaksiller suturları değil maksilla çevresindeki sutural yapıların tamamını etkilediğini belirtmişlerdir. RME'nin

maksillanın diğer kemikler ile yapığı sutural artikülasyonu bozarak sirkummaksiller suturlardaki hücresel aktivasyonu başlattığı ve bu şekilde maksillanın öne hareketini kolaylaştırarak YM'nin protraksiyon etkisini arttırdığı belirtilmektedir (8, 13, 25, 106, 118, 119, 122).

Haas (11), RME'nin ön-arka yönde yetersizliğe sahip Sınıf III vakalarda maksillayı serbestleştirerek, protraksiyonu kolaylaştırdığını bildirmektedir. Baccetti ve arkadaşları (9) da yaptıkları çalışmada maksiller sutural sistemde aktivasyon oluşturup YM'nin etkisini kolaylaştırmak için protraksiyon kuvvetinden önce RME uygulamışlardır.

Literatürde Sınıf III maloklüzyon tedavisinde özellikle sınır vakalarda RME'nin tek başına uygulanması ile etkili olabildiği belirtilmektedir (123). Oppenheim (124), bu durumu ilk gözlemleyen kişilerden biridir. Haas (125), RME ile maksillanın daima aşağı yönde ve sıklıkla da öne doğru hareket ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı, maksillada öne ve aşağı doğru tipping hareketinin, mandibulada saat yönünde rotasyon oluşturduğunu ve profil konveksitesini arttırdığını, dolayısıyla da bu durumun Sınıf III maloklüzyonun düzelmesine katkıda bulunduğunu belirtmiştir. Biederman (126), Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde posterior çapraz kapanışı düzeltmeye çalışırken ön çapraz kapanışın da otomatik olarak düzeldiğini belirtmiştir. Bu düzelmeyi o da Haas gibi maksillanın öne ve aşağıya hareketi ve mandibulanın saat yönündeki rotasyonuna bağlamıştır. Hata ve arkadaşları (97), maksiller protraksiyon sırasında maksillanın anterior bölgesinde daralma olduğunu ve bu nedenle maksillada bir miktar ekspansiyon yapmanın bu yan etkinin giderilmesi açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Sınıf III hastaların tedavisinde maksiller protraksiyon ile birlikte RME'nin sağladığı diğer avantajlar, genellikle Sınıf III maloklüzyon ile ilişkili olarak çapraz kapanışın transversal genişletme ile düzeltilmesi, kapanışı açmak, protraksiyon sırasında öne harekete ve anterior daralmaya karşı maksiller dentisyonu splintlemek ve mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu şeklinde belirtilmiştir (25).

Literatürde protraksiyon tedavisinin RME'li ve RME'siz uygulamalarının etkilerinin karşılaştırıldığı birçok çalışma (8, 13, 14, 43, 106, 122) mevcuttur.

Gautam ve arkadaşları (106), 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 bulunmuştur. RME yapılan grupta en yüksek stres değeri nazomaksiller suturda gözlenirken, bunu sırasıyla frontonazal ve frontomaksiller sutur takip etmiştir. Ayrıca pterigomaksiller suturun anterior bölgesinde de yüksek stres değerleri gözlenmiştir. RME yapılmayan grupta ise 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. Aynı araştırmacılar (8) 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. Yu ve arkadaşları (122) da sonlu elemanlar analizi ile oluşturdukları üç boyutlu modeller üzerinde yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Baik (13), çalışmasında maksiller yetersizliğe bağlı Sınıf III maloklüzyona sahip, yaşları 8-13 yıl arasında değişen 60 hastayı, kullanılan intraoral apareylere göre iki gruba ayırmıştır. 47 bireyden oluşan birinci gruba RME apareyi ile YM ve ikinci gruba rigit, pasif bir labiolingual aparey ile YM uygulanmıştır. Ayrıca birinci grup, protraksiyonun uygulama zamanına göre de RME sırasında protraksiyon (RMEd grup) ve RME sonrası protraksiyon (RMEa grup) şeklinde iki alt gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonunda RME yapılan olgularda yapılmayanlara göre yüz maskesi tedavisi ile A noktası, ANS ve maksiller molar dişlerde daha fazla öne hareket gözlemlenmiştir. RMEd ile RMEa grubu karşılaştırıldığında RME sırasında YM uygulaması ile RME sonrası YM uygulaması arasında A noktasının ileri yöndeki hareketi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yalnızca RMEd grubunda palatal düzlem açısı RMEa grubuna göre daha fazla azalmış şekilde bulunmuştur.

Kim ve arkadaşları (119), Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde ortopedik YM etkinliğini değerlendirdikleri meta-analiz çalışmalarının bir bölümünde YM öncesinde

RME uygulanmış ve uygulanmamış grupları protraksiyon tedavisinin etkileri bakımından 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. RME grubunda daha az olan maksiller protraksiyon ile üst keserlerde meydana gelen öne açılmanın, ekspansiyon apareyi ile oluşturulan boşluk nedeniyle olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Vaughn ve arkadaşları (43), 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 grubun yanı sıra, büyüme ile oluşan değişiklikleri tedavi ile elde edilenden ayırmak için tedavi uygulanmayan üçüncü bir grup daha dahil edilmiştir. Kontrol grubundaki hastalar en az 12 aylık gözlem periyodundan sonra A ve B gruplarına rastgele dağıtılmışlardır. RME yapılan grupta aparey günde iki tur minimum 7 gün aktive edilmiştir. YM, RME apareyinin yerleştirilmesinden 7-10 gün sonra hastalara uygulanmıştır. RME yapılan ve yapılmayan gruplar arasında hiçbir değişkende anlamlı bir fark bulmamışlardır. Her iki yöntemle de anlamlı iskeletsel değişiklikler elde edildiğini, RME'nin YM etkisini değiştirmeyeceğini ve sadece maksillanın dar olduğu durumlarda uygulanması gereken bir prosedür olduğunu vurgulamışlardır.

Tortop ve arkadaşları (15), iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda RME ile birlikte ve RME yapmaksızın uygulanan 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 YM uygulanan grupta molar ilişkisinin daha fazla düzelme göstermesidir. Araştırmacılar RME uygulanıp uygulanmamasının protraksiyon tedavisi ile elde edilen sonuçları etkilemediğini belirtmiştir.

Yavuz ve arkadaşları (14), 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 arttığı, bunun dışında grupların her ikisinde de iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku değişikliklerinin benzer olduğu ve ayrıca tedavi süresi açısından da aralarında bir fark bulunmadığı 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 (14, 15, 43), YM tedavisi sırasında uygulanan RME'nin iskeletsel etkinliği arttırmadığı ve bu nedenle RME uygulaması için klinik olarak endikasyon var ise kullanılması gerektiği şeklinde bilgiler sunmasına rağmen; protraksiyon süresini kısaltması ve üst keser eğimindeki artışın daha az olması gibi avantajlarının olduğu da bildirilmiştir (119).

4.4.4.4. Alt-RAMEC Uygulaması

Maksillanın komşu kemikler ile yaptığı suturlarda immobilizasyonun sağlanabilmesi için ekspansiyon miktarının ne kadar olması gerektiği net değildir. Bazı araştırmacılar maksillanın ortopedik hareketine katkı sağlanabilmesi için 5 mm'lik bir açılmanın yeterli olacağını belirtse de (10), sirkummaksiller suturlarda ayrılmanın sağlanabilmesi için yaklaşık olarak 12–15 mm'lik bir ekspansiyona ihtiyaç duyulmaktadır (11). Ancak bu kadar fazla miktardaki bir ekspansiyon klinik olarak palatal mukozada irritasyona neden olabileceği gibi, maksiller darlığı olmayan bireylerde maksilla ve mandibula arasında belirgin bir uyumsuzluğa da neden olacaktır (12).

Maksillada aşırı miktarda ekspansiyon yapmadan sirkummaksiller suturlarda immobilizasyonu sağlamak için Liou ve Chen (16) tarafından Alt-RAMEC isimli bir teknik geliştirilmiştir. Araştırmacılar (12), bu tekniğin işleyiş mekanizmasını diş çekimine benzetmişlerdir. Nasıl diş çekimi yapılırken dişin soketten ayrılabilmesi için tekrarlayan hareketlerle bukkal ve lingual yönde kuvvet uygulanması gerekiyorsa maksillanın çevre suturlarla olan ilişkisini zayıflatıp maksillayı belirgin bir şekilde öne almak için de aynı mantıkla aparey vidasının haftalık periyotlarla açılıp kapatılması gerektiğini savunmuşlardır.

Alt-RAMEC protokolünde maksilla, günde 1 mm olacak şekilde birinci hafta RME apareyi ile 7 mm genişletilmektedir ve ilk haftayı takiben ikinci hafta günde 1 mm olacak şekilde vida kapatılmaktadır. Diğer haftalarda da bu sırayla ekspansiyon apareyinin vidasının bir hafta açılıp bir hafta kapatılması ile işleme devam edilmektedir ve 7-9 haftalık sürecin sonunda Alt-RAMEC protokolü ihtiyaca göre ekspansiyon veya

konstriksiyon ile tamamlanmaktadır. Bu protokolün tamamlanmasını takiben maksillanın öne hareketi için kuvvet uygulanmaktadır (17). Araştırmacılar (17) bu protokolün ekspansiyon ile bitmesinin maksillanın sagittal yöndeki hareketini daha fazla etkileyeceğini bildirmişlerdir.

Liou ve Chen (16), çift taraflı dudak damak yarığı olan 3 hastada iki menteşeli RME apareyi ile yapılan Alt-RAMEC protokolünü takiben ağız içi maksiller protraksiyon springleri ile maksillada 5-6 mm ilerletme elde etmişlerdir. Sefalometrik inceleme yaptıklarında, Alt-RAMEC'in maksillanın öne alınmasında etkili bir yöntem olduğunu ve tedavi etkilerinin daha çok iskeletsel olduğunu göstermişlerdir.

Liou (18), aynı yöntemi kullanarak 11 yaşındaki kız çocuğunda 1 aylık öne alma sonrasında maksillada 6.5 mm ve 12 yaşındaki erkek çocuğunda 3.3 aylık öne alma sonrasında 5.5 mm hareket elde etmiştir. Ayrıca erkek hastanın 2 yıl sonraki takibinde herhangi bir relaps olmadığını belirtmiştir. Aynı araştırmacı (17), sunduğu bir başka olgu raporunda 11.5 yaşında kız çocuğunun aynı yöntemle tedavisi ile Alt-RAMEC sonrası 3 ayda maksillada 5.8 mm ilerletme elde edildiğini belirtmiştir.

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

Wang ve arkadaşları (19), Alt-RAMEC sonrasında sirkummaksiller suturlardaki açılma miktarını incelemek amacıyla bir hayvan çalışması yapmışlardır. Çalışmada 12 inbred kedi, rastgele iki eşit gruba ayrılmıştır. Birinci gruba günde 1 mm (4 tur) olacak şekilde 1 hafta RME uygulanırken, ikinci gruba günde 1 mm olmak üzere 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda sirkummaksiller suturların histolojik olarak incelenmesi sonucunda, Alt-RAMEC grubunda sagittal ve koronal

yönde uzanan suturların her ikisinde de konvansiyonel RME grubuna göre daha fazla açılma olduğu gözlemlenmiştir. Sagittal yöndeki sirkummaksiller suturlar, maksillayla olan indirekt ve direkt artikülasyonun önemi olmaksızın koronal yöndekilerden önemli derecede daha fazla açılmışlardır. Çalışmanın sonunda koronal yönde uzanan sirkummaksiller suturlardaki açılma miktarını arttırmak için Alt-RAMEC protokolünün 5 haftadan daha uzun bir süre uygulanmasının gerektiği bildirilmiştir.

İşçi ve arkadaşları (127), yaptıkları bir çalışmada maksiller protraksiyon gereksinimi olan büyüme ve gelişim dönemindeki Sınıf III olgularda, YM öncesinde uygulanan 1 haftalık RME uygulaması ile Alt-RAMEC protokolünün dentofasiyal etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmaya her biri 15 kişiden oluşan iki grup dahil edilmiştir. Birinci grupta hyrax vidası günde 2 tur olacak şekilde 1 hafta aktive edilmiştir ve bu uygulamayı takiben YM uygulanmıştır. İkinci grupta ise günde 2 tur olacak şekilde 4 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulanmıştır ve protokolü takiben hastalara YM uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda Alt-RAMEC grubunda A noktasının öne gelme miktarının (4.13 mm), RME grubundakinin (2.33 mm) neredeyse iki katı kadar olduğu bildirilmiştir.

Franchi ve arkadaşları (5), hazırladıkları çalışmada ankraj dişlerin dental ve periodontal dokuları üzerindeki zararlı etkilerinden kaçınmak ve maksilladaki iskeletsel değişiklikleri arttırmak için ankraj olarak süt dişlerinin kullanıldığı modifiye Alt-RAMEC+YM protokolünü tanıtmışlardır. Tedavi protokolünde yüz maskesi için lehimlenen çengellere sahip akrilik-splint maksiller genişletme apareyi, süt kaninlere ve üst süt birinci ve ikinci molarlara yapıştırılmıştır. Hastanın ailesi, RME vidasını bir hafta boyunca günde iki tur aktive etmeleri ve daha sonra vidayı bir hafta boyunca günde iki tur deaktive etmeleri konusunda bilgilendirilmişlerdir. Birbirini izleyen bu protokol, iki defa tekrarlanmıştır. 4 haftalık Alt-RAMEC tedavisinden sonra ek olarak gerekli transversal genişlik elde edilene kadar RME vidası günde iki tur aktive edilmiştir. RME'den hemen sonra maksiller protraksiyon için YM uygulanmıştır. Bu tedavi protokolü iki hastada uygulanmıştır. Birinci vaka, negatif overjete (-1.5 mm) ve sol tarafta unilateral posterior çapraz kapanışa sahip 5 yaşında bir erkek hastadır. 6 aylık YM tedavisinden sonra hastada pozitif overjet ve Sınıf II okluzal ilişki elde edilmiştir. Tedavinin başlamasından 14 ay sonra maksilladaki ilerleme, SNA (5.5°)'daki ve A-N perpendicular (yaklaşık 4 mm)'daki artış ile gösterilmiştir. İkinci vaka, dentoiskeletsel

Sınıf III maloklüzyona, iskeletsel derin kapanışa, negatif overjete (-1.5 mm) ve sağ tarafta unilateral çapraz kapanışa sahip 7 yaşında bir kız hastadır. 6 aylık YM tedavisinden sonra hastada Sınıf II oklüzyona eğilim ve pozitif overjet elde edilmiştir. Tedavinin başlamasından 15 ay sonra sefalometrik analizde maksillanın öne doğru (SNA: 3.3°; A-N perpendicular: 3.5 mm) ilerlediği gösterilmiştir.

4.4.4.5. İskeletsel Ankraj Ünitesi Kullanarak Yüz Maskesi Uygulaması

Maksiller protraksiyon sırasında ortopedik kuvveti YM'den maksillaya iletmek amacıyla labiolingual ark, quad-helix, 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 ekstruzyonu ve meziolizasyonu, palatal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonu ve mandibulanın saat yönünde rotasyonu gibi istenmeyen yan etkiler meydana gelmektedir (42, 82, 92, 97, 105, 128).

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 (105, 129-138).

Kokich ve arkadaşları (129), 5.5 yaşında, şiddetli anterior çapraz kapanışı olan Apert Sendromlu Sınıf III maloklüzyona sahip bir hastanın tedavisinde ankiloze hale getirilen süt kanin dişlerinden protraksiyon kuvveti uygulayarak maksillanın 12 ayda 4 mm anterior yönde hareketini sağlamışlardır.

Singer ve arkadaşları (130), 12 yaşında, maksiller retrüzyona sahip, tek taraflı dudak damak yarığı 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 (131), 11 yaşında maksiller retrüzyona sahip bir kız hastada palatal bölgeye yerleştirilen onplant ve bütün maksiller dişleri içine alan döküm bir splint üzerinden YM uygulamışlardır ve 12 ayda maksillada aşağı ve ileri yönde 2.9 mm'lik hareket elde etmişlerdir.

Ludwing ve arkadaşları (132), Sınıf III maloklüzyonlu bir bireyde mini implant destekli hybrid RME apareyi üzerinden YM uygulamışlar ve tedavi sonunda belirgin maksiller protraksiyon elde ettiklerini ve maksiller keser dişlerde labiale devrilme olmadığını bildirmişlerdir.

Maksiller protraksiyon için infrazigomatik bölgeye veya lateral nazal duvara yerleştirilen miniplaklar aracılığı ile maksillaya direk olarak kuvvet uygulanabilmektedir. Miniplakların ortodontik ve ortopedik kuvvetlere maruz bırakıldığında dayanıklı olduğu klinik çalışmalarla gösterilmiştir (105, 133-138).

Kırçelli ve Pektaş (105), iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip, geç karışık dişlenme dönemindeki 6 hastada maksillanın lateral nazal duvarlarına yerleştirilen miniplaklardan YM uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda ortalama 10.8 ayda A noktasında horizontal düzlemde 4.8 mm, infraorbital bölgede 3.3 mm anterior hareket meydana gelmiştir. Araştırmacılar maksiller retrüzyona sahip, geç karışık dişlenme dönemindeki hastalarda bu yaklaşımın uygun bir tedavi seçeneği olabileceğini belirtmişlerdir.

Şar ve arkadaşları (133), yaptıkları çalışmada prepeak veya peak dönemindeki iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 45 hastayı, 15'er kişiden oluşan 3 gruba ayırmışlardır. 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 kısa sürede daha etkili maksiller protraksiyon elde edildiği ve konvansiyonel YM'de meydana gelen dental yan etkilerin azaldığı belirtilmiştir.

Kaya ve arkadaşları (134), ortalama yaşları 11.6 ± 1.6 olan 15 bireye 8 hafta boyunca Alt-RAMEC protokolü uyguladıktan sonra maksillanın lateral nazal duvarlarına yerleştirilen miniplaklardan YM uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda ortalama 9.9 ± 2.6 ayda maksiller keser dişlerde proklinasyon olmaksızın hafif saat yönünün tersine rotasyon (yaklaşık 1°) ile birlikte 2 mm'lik maksiller ilerletme elde etmişlerdir.

Cha ve arkadaşları (135), 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 3.3° saat yönünün tersine rotasyon meydana geldiği belirtilmiştir. Araştırmacılar bu sistemin, karışık dişlenme döneminde olan, oligodonti bulunan veya daha fazla ankraj gereksinimi olan yaşı ileri hastalarda uygulanmasının yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Lee ve arkadaşları (136), 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 yüz maskesi uygulamışlardır. Tedavinin sonunda iskeletsel ankraj grubunda YM+RME grubuna göre daha fazla maksiller ilerletme, mandibulada daha az saat yönünde rotasyon ve daha az maksiller keser proklinasyonu olduğu bildirilmiştir.

Heymann ve arkadaşları (137), maksiller yetersizliğe bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip ortalama yaşları 11 yıl 8 ay olan 6 hastaya maksillada zigomatik buttress bölgesine, mandibulada lateral ve kanin dişler arasına olmak üzere toplam 4 adet miniplak yerleştirmişlerdir ve üç hafta sonra bu miniplaklar arasına intermaksiller Sınıf III elastik uygulamışlardır. Hastaların tedavi öncesinde ve sonrasında alınan CBCT ile oluşturulan 3 boyutlu volumetrik modellerini anterior kafa kaidesi üzerinde karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonunda ortalama 12.5 ayda minimum dentoalveolar kompanzasyon ile yeterli iskeletsel etki elde edildiği bildirilmiştir.

Cevidanes ve arkadaşları (138), RME+YM ile tedavi edilmiş 34 hastada (CS1-CS3) tedavi ile meydana gelen değişiklikleri, zigoma ve simfiz bölgesine yerleştirilen miniplaklardan Sınıf III elastik uygulanan 21 hastaninkini (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 mandibulanın saat yönünde rotasyonu ve alt keser retroklinasyonu gözlenmemiştir.

Literatürde bahsi geçen iskeletsel ankraj mekanikleri ile maksillanın etkili bir şekilde öne alınması sağlanmaktadır; fakat bu ankraj mekaniklerinin yerleştirilmesi ve sökülmesinin cerrahi işlem gerektirmesi, cerrahi sonrası enflamasyon riski olması, yerleştirildiği bölgeye göre dişlerin köklerine zarar verme riski bulunması ve maliyetinin fazla olması gibi çeşitli dezavantajları da bulunmaktadır (6, 7).

4.4.4.6. Yüz Maskesi Tedavisinin Uzun Dönem Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Maksiller protraksiyon ile elde edilen ortopedik düzelmenin uzun dönemde korunup korunmadığı, uygulanan tedavinin değerlendirilmesinde önem taşımaktadır (83). Literatürde YM tedavisi ile ilgili uzun dönem çalışmalarda araştırmacılar (83, 111, 128,139), tedavi ile elde edilen ortopedik etkilerin uzun dönem stabilitesini değerlendirmişlerdir.

Chong ve arkadaşları (128), iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip ortalama yaşları 6.8 yıl olan 16 bireyin YM tedavisini takiben 3.6 yıllık takip dönemi sonunda meydana gelen değişimleri Sınıf III kontrol grubuyla karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. Takip dönemi sonrasında maksilla ve mandibuladaki değişiklikler kontrol grubuyla benzer bulunurken, tedavi grubunda kontrol grubuna göre overjetle anlamlı azalma tespit edilmiştir.

Macdonald ve arkadaşları (83), RME+YM ile tedavi ettikleri iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip yaş ortalaması 7.4 yıl olan 24 bireyin protraksiyon tedavisi sonucu elde edilen bulgularını tedavi edilmemiş 24 Sınıf I ve 27 Sınıf III birey ile tedavinin hemen sonunda ve altı aylık takip dönemi sonrasında karşılaştırmışlardır. Çalışmada tedavi sonrasındaki dönemde maksillada belirgin relaps izlenmezken, maksiller büyüme Sınıf III kontrol grubuyla benzer, Sınıf I kontrol grubuna göre daha az olarak saptanmıştır. Mandibular büyüme ise tedavi ve kontrol gruplarında benzer gerçekleşmiştir. Sınıf III bireylerde tedavi sonrasında maksillanın büyüme miktarının azaldığı ve bu nedenle Sınıf III maloklüzyonun aşırı düzeltilerek bitirilmesinin gerekliliği de vurgulanmıştır.

Hagg ve arkadaşları (139), maksiller yetersizliğe bağlı iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip yaş ortalaması 8.4 ± 1.5 olan 21 bireyin YM ile tedavisini takiben 8 yıllık takip süreci sonunda sefalometrik filmlerini değerlendirmişlerdir ve bireyleri başarılı ve başarısız olmak üzere iki alt gruba ayırmışlardır. Araştırmacılar tedavisini gerçekleştirdikleri tüm bireylerin üçte ikisinin 8 yıllık süre sonrasında pozitif overjetlerini koruduğunu belirtmişlerdir. Başarısız grupta takip döneminde başarılı gruba nazaran alt yüz yüksekliği ve mandibular düzlem açında daha fazla artış meydana geldiği ve mandibular büyümenin başarılı gruba göre iki kat fazla gerçekleştiği bildirilmiştir.

Yoshida ve arkadaşları (140), maksiller protraksiyon ve çenelik kombinasyonu ile tedavi edilen bireylerde tedavi başarısına etkisi olabilecek tedavi başı iskeletsel değişkenlerin belirlenmesi amacıyla yaş ortalaması 10.2 yıl olan 32 Japon kız bireyin tedavi başı, tedavi sonu ve tedavi sonrası 5 yıllık takip dönemi sonunda alınan sefalometrik filmlerini incelemiş ve bireyleri takip dönemi sonunda başarılı ve başarısız olmak üzere iki alt gruba ayırmıştır. Araştırmacı tedavi sonuçlarının başarısının tahmini ile ilgili parametreleri değerlendirdiğinde; alt yüz yüksekliği, total yüz yüksekliği, alt ve üst yüz yükseklikleri oranı, gonial açı ve mandibular düzlem açısı gibi vertikal boyutlarla ilgili parametrelerin; tedavi başında başarısız grupta başarılı gruba göre önemli düzeyde artmış olduğunu belirlemiştir. Araştırmada Sınıf III maloklüzyonun iskeletsel tedavisinde başarı hedefleniyorsa bireylerin tedavi başı dik yön özelliklerinin de tedavi planlamasında dikkate alınması gerekliliği vurgulanmıştır.

Wells ve arkadaşları (141), Sınıf III maloklüzyona sahip 41 hastanın YM ile tedavisinden 5 yıl sonra tüm hastaların ve 10 yıl sonra ise bu hastaların 18'inin sefalometrik filmlerini değerlendirmişlerdir. Takip süresi sonunda bireylerde mevcut olan pozitif veya negatif overjete göre hastaları başarılı ve başarısız olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Uzun dönemde vakaların % 70–75'inde pozitif overjet korunurken; % 25–30'unda mandibulanın horizontal yöndeki büyüme artışı ve geç dönem büyümesi nedeniyle relaps meydana geldiği bildirilmiştir. Yapılan regresyon analizinde azalmış posterior vertikal yüz yüksekliği, mandibula boyutu ve overbite olası başarısızlık indikatörleri olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar (141) YM tedavisi sırasında mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonunun, mandibulada tedavi sonrasında meydana gelen horizontal yöndeki büyüme artışı ile ilişkili olduğunu iddia etmişlerdir. Ayrıca 10

yaş altında YM tedavisine başlama yaşının uzun dönem başarıda önemli bir faktör olmadığı; 10 yaş üzerinde ise tedaviye başlama yaşındaki gecikmenin uzun dönem başarıyı düşürdüğü belirtilmiştir.

Masucci ve arkadaşları (111) ise 8 yıllık takip süreci sonunda bireylerin % 27'sinde sonuçların başarısız olduğu ve diğer çalışmalardan farklı olarak uzun dönemde mandibular sonuçların stabil olduğu, maksiller değişimlerin ise tamamen geriye döndüğü bildirmişlerdir.

Fudalej ve arkadaşları (142), Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde tedavi başarısının tahmininin etkin bir şekilde yapılabilmesine olanak sağlayacak parametrelerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları sistematik derleme çalışmasında 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. Efektif mandibular uzunluk, ramus uzunluğu, ANB açısı ve overbite gibi parametreler de tedavi başarısını tahmin etmede ön plana çıkmaktadır.

Maksiller protraksiyon sonrası stabilitenin değerlendirildiği hayvan çalışmalarında, relaps derecesinin direkt olarak pekiştirme süresi ile ilişkili olduğu (71,143) ve protraksiyon ile meydana gelen iskeletsel değişimlerin dental değişimlerden dört kat daha stabil olduğu (71) belirtilmiştir.

Literatürde, Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde maksiller protraksiyonun iskeletsel etkilerini arttırmak için iskeletsel ankraj mekanikleri (132, 133, 135,136) ve Alt-RAMEC protokolü (12, 16, 17) önerilmektedir. Fakat iskeletsel ankraj mekanikleri ile YM uygulamasının, ankraj ünitelerinin yerleştirilmesi ve sökülmesinin cerrahi işlem gerektirmesi, cerrahi enflamasyon riski olması, yerleştirildiği bölgeye göre dişlerin köklerine zarar verme riski bulunması ve maliyetinin fazla olması gibi çeşitli dezavantajları bulunmaktadır (6, 7). Yapılan çalışmalarda Alt-RAMEC+YM uygulamasının iskeletsel etkiyi arttırdığı belirtilmiş olmasına rağmen; Alt-RAMEC protokolü sırasında ve sonrasında YM uygulamasının etkilerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bilgilerin ışığında bu çalışmanın amacı; Alt-RAMEC protokolü sırasında ve sonrasında YM uygulamasının iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak

dokular üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Eğer çalışmanın sonunda iki grup arasında bir fark bulunmazsa veya YM'nin Alt-RAMEC protokolü sırasında kullanıldığı grup daha etkili bulunursa, YM tedavisine başlamak için 8 haftalık Alt-RAMEC protokolünün bitmesinin beklenmesine gerek olmayacaktır ve tedavi süresi kısıllacaktır.

5. MATERİYAL ve METOT

5.1. Birey

Araştırmanın yürütülebilmesi için Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu'ndan 18.02.2013 tarihli 2013/6 karar numaralı etik kurul raporu alınmıştır. Tüm hastalar araştırmaya gönüllü olarak katılmış ve her bireyden aydınlatılmış onamları alınmıştır. Çalışma için gerekli olan örnek büyüklüğü A noktasının vertikal düzleme mesafesinde iki grup arasındaki klinik olarak anlamlı 1mm (± 0.98)'lik farkın belirlenmesi için 0.05'lik önem düzeyinde ve %80 güçte olacak şekilde bilgisayar programı ile hesaplanmış ve her bir grup için 16 bireyin gerekli olduğu tespit edilmiştir (144). Çalışmanın gücünü arttırmak için ve tedavi sırasında olabilecek kayıpları da düşünerek çalışmamıza daha fazla birey dahil edilmiştir.

Maksiller protrakسیون ihtiyacı olan 42 birey tek bir araştırmacı tarafından çalışmaya dahil edilme kriterleri açısından değerlendirilmiştir.

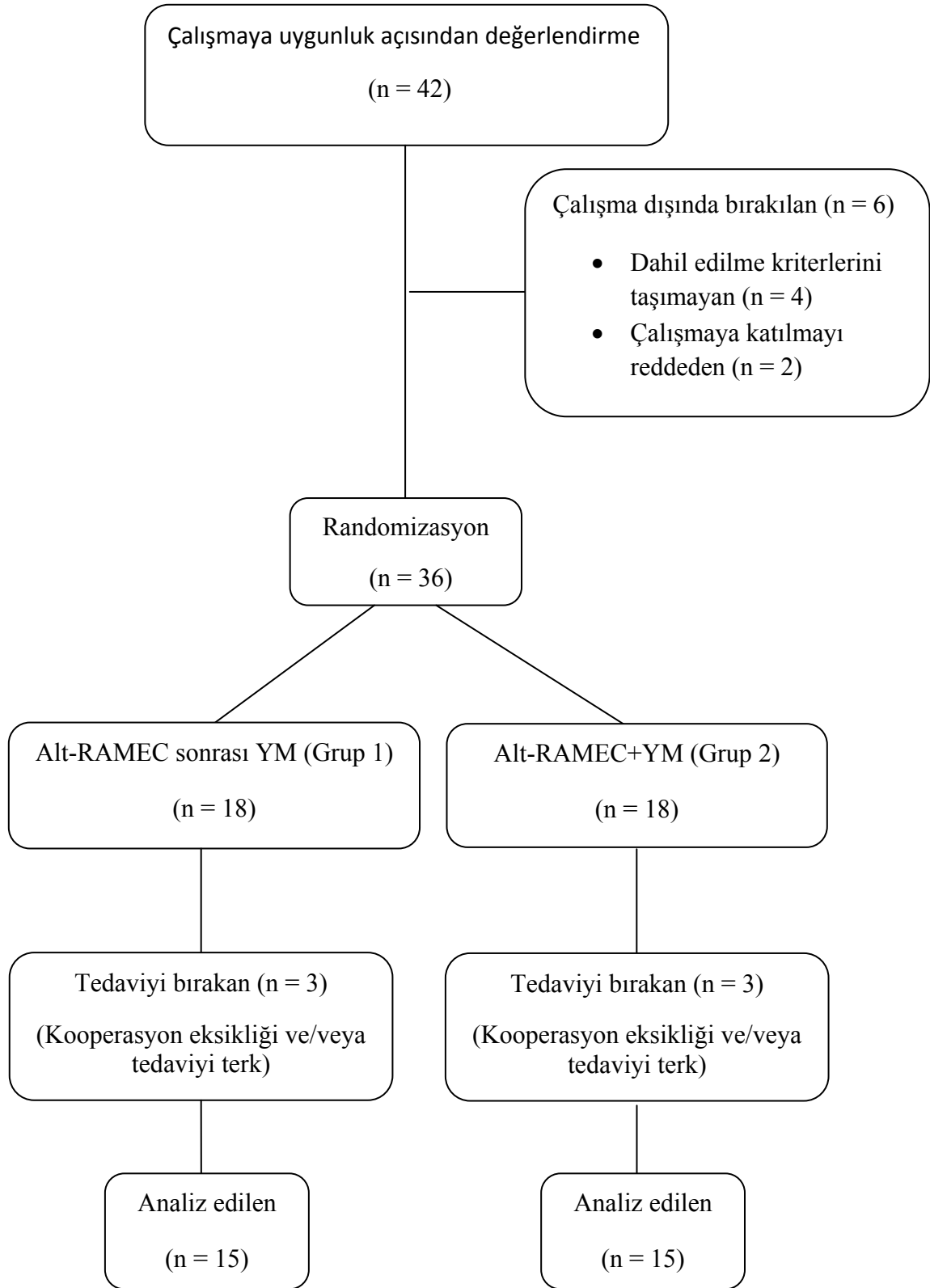
Bu kriterler;

1. Maksiller retrüzyon veya maksiller retrüzyon ve mandibular protrüzyonun kombinasyonundan oluşan iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip olmaları,
2. Keserler arasında baş başa ilişki ya da negatif overjet ve Angle Sınıf III molar ilişki olması,
3. Dik yön ölçümlerinin çok fazla artmamış olması,
4. Büyüme ve gelişim dönemlerinin servikal vertebralara göre CS1-CS3 safhalarında olması (145),
5. Geç karışık dişlenme veya erken daimi dişlenme döneminde olması
6. İyi bir ağız hijyenine sahip olması,
7. Klinik muayene sırasında fonksiyonel Sınıf III anomali olmaması,
8. Klinik olarak TME (temporomandibular eklem) bozukluğunun işaret ve semptomlarının olmaması,
9. Hastanın sistemik bir rahatsızlığının ya da konjenital bir deformitesinin olmaması,
10. Geçmişte ait ortodontik tedavi hikayesinin bulunmamasıdır.

Yukarıda belirtilen kriterlere uyan 36 birey randomizasyon yöntemi (yazı-tura) ile iki tedavi grubuna ayrılmıştır. Birinci tedavi grubunu oluşturacak 18 bireye

Alt-RAMEC protokolü sonrası YM uygulanmış, ikinci tedavi grubunu oluşturacak 18 bireye ise Alt-RAMEC protokolü sırasında YM uygulanmıştır. Ancak tedaviye başlandıktan sonra 6 hasta (Alt-RAMEC sonrası YM grubu: 3; Alt-RAMEC sırasında YM grubu: 3), tedaviyi bıraktığı için araştırma dışı bırakılmıştır (Şekil 1).

Çalışma sonunda analiz edilen 30 bireyin kronolojik yaş ortalamaları Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 11.22 ± 1.43 yıl; Alt-RAMEC sırasında YM grubunda 10.96 ± 1.54 yıl olarak belirlenmiştir. Bireylerin pubertal büyüme atılım dönemleri, ortodontik tedavi öncesi alınan lateral sefalometrik filmlerden Lamparski yöntemi (145) ile tespit edilmiştir. Her iki gruba da daha çok CS1 döneminde olan hastaların dahil edildiği görülmektedir.



Şekil 1. Tedavi grubundaki hastaların akış diyagramı

5.2. Yöntem

5.2.1. Hasta Kayıtları

Çalışmamıza dahil ettiğimiz bireylerden tedavi başı (ağız içi ve dışı fotoğraflar, alçı modeller, lateral sefalometrik film ve ortopantomografik film) ve sonunda (ağız içi ve dışı fotoğraflar, alçı modeller ve lateral sefalometrik film) rutin kayıtlar alınmıştır.

Tüm radyografik kayıtlar fakültemiz Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında bulunan röntgen cihazı (Kodak 9000) ile elde edilmiştir. Lateral sefalometrik filmler, bireyin yumuşak doku Frankfort horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde, çeneler sentrik oklüzyonda ve dudaklar istirahat pozisyonunda olacak şekilde alınmıştır. Işın kaynağı ile film arası uzaklık 172 cm, ortaoksal düzlemle film arasındaki uzaklık 17.5 cm olarak standardize edilmiştir. Bu konumda sefalostatın kulak çubukları ile baş sabitleştirilmiş ve bireyin yaşına uygun kvp ve saniyede ışın verilmiştir.

5.2.2. Tedavi Protokolü

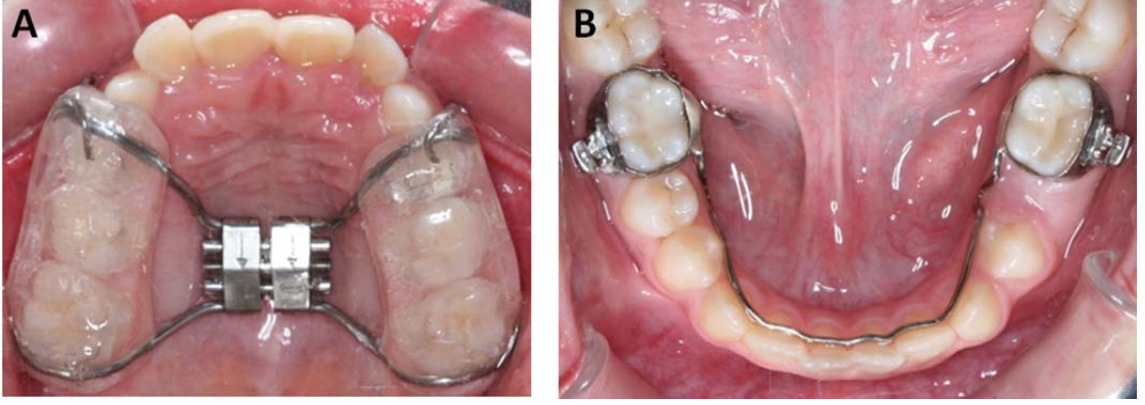
Araştırmaya katılan bireylerden başlangıç kayıtları alındıktan sonra her iki gruptaki bireylere uygulanacak modifiye McNamara tipi RME apareyinin (146) yapılması için maksilladan anatomik ölçü kaşıkları ile aljinat ölçüler alınmıştır. Bu ölçülere sert alçı dökülerek çalışma modelleri elde edilmiştir. Daha sonra laboratuarda çalışma modelleri üzerinde maksillanın ekspansiyonu için kullanılacak olan Hyrax vidası, maksillanın kubbesine mümkün olduğunca yakın mesafede, sutura palatina media'ya vidanın orta hattı paralel olacak şekilde yerleştirilmiştir. Sonra premolar veya süt azı ve daimi molar dişlerin palatinal, bukkal ve okluzal yüzeyini örten akrilik splint kısmı hazırlanmıştır. Yüz maskesi için elastiklerin asılacağı kancalar, 0.9 mm'lik yuvarlak paslanmaz çelik telden bükülerek kanin dişler hizasında olacak şekilde akriliğin içine gömülmüştür (Resim 1.A). Ayrıca çalışma modelleri üzerinde mandibular birinci molarlara bant seçilip yerleştirilerek 0.9 mm'lik yuvarlak paslanmaz çelik telden lingual ark hazırlanmıştır (Resim 1.B).

Her iki grupta da yukarıda anlatıldığı şekilde hazırlanan Modifiye McNamara tipi RME apareyi ve lingual ark ağıza tatbik edilerek, cam iyonomer siman (Unitek Multi-Cure Glass Ionomer Band Cement, 3M-Unitek, Monrovia, California, USA) ile yapıştırılmıştır. Daha sonra her iki grupta da Alt-RAMEC protokolü uygulanmıştır. Alt-RAMEC protokolünde hastalardan apareyin vidasını önce 1 hafta süreyle günde 2

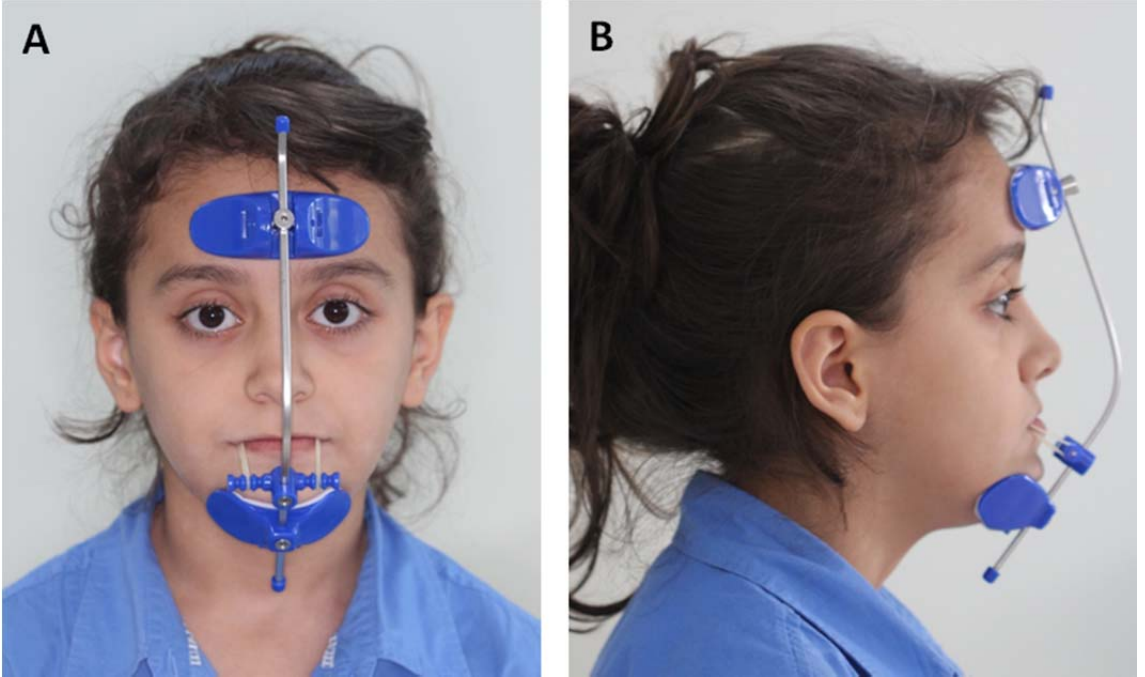
çeyrek tur (bir çeyrek tur=0.2 mm) çevirmesi istenmiştir. 1 haftanın sonunda suturda açılma olup olmadığı santral dişler arasındaki diastema oluşumu kontrol edilerek, klinik olarak tespit edilmiştir. Daha sonra bu işlemi takiben; vida 1 hafta boyunca günde 2 çeyrek tur ters yönde çevrilerek kapatılmıştır. Bu protokole 6 hafta daha birbirini izleyen haftalık vidanın açılması ve kapatılması şeklinde devam edilmiştir. Bu protokolün sonunda ekspansiyon ihtiyacı olan hastalarda gerektiği kadar; ekspansiyon ihtiyacı olmayan hastalarda ise bir hafta daha vida günde 2 çeyrek tur olacak şekilde açılmıştır.

Birinci grupta yukarıda anlatılan 8 haftalık Alt-RAMEC protokolünün tamamlanmasından hemen sonra maksiller protraksiyon için Petit tipi YM uygulanmıştır. YM, alın yüzeyine ve çeneye oturan iki anatomik yastığı ve bunları birleştiren yüz anatomisine göre şekillendirilmiş kalın metal bir çubuktan oluşmaktadır. Ayrıca çubuk üzerinde ağız içi sisteme kuvvetin iletilmesi için metal kancalar bulunmaktadır. Yüz maskesinin metal kancaları ile ağız içi apareyin çengelleri arasına okluzal düzleme göre yaklaşık olarak 30⁰ açıyla takılan elastikler aracılığıyla maksillaya her bir tarafta yaklaşık olarak 500 gr (her iki tarafta toplam 1000 gr) kuvvet uygulanmıştır (Resim 2). İkinci grupta bulunan bireylerde ise yukarıda anlatıldığı şekilde uygulanan Alt-RAMEC ile aynı anda YM kullanımına başlanmıştır (Şekil 2). Resim 3 ,4 ve 5'te Alt-RAMEC sonrası YM uygulanan grup ve Resim 6, 7 ve 8'de Alt-RAMEC sırasında YM uygulanan grup için örnek olarak birer hastanın tedavi öncesi ve sonrası ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları ile lateral sefalometrik filmleri gösterilmiştir.

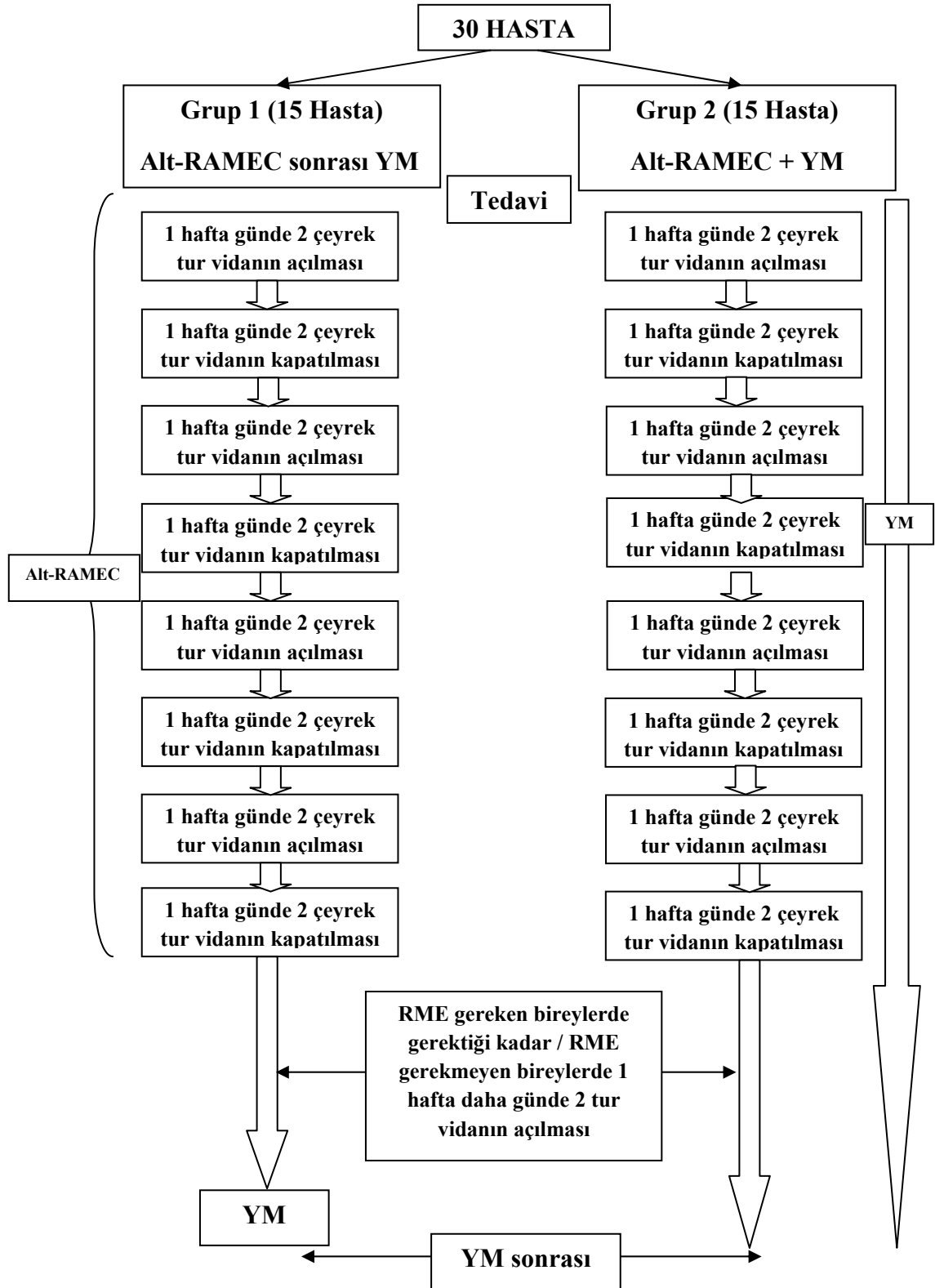
Her iki grupta da hastalara yemek ve sosyal aktiviteler dışında YM'yi tüm gün kullanmaları söylenip, ayda bir hastaların rutin kontrolleri yapılmış ve günlük kullanım sürelerinin kaydedilmesi istenilerek aylık seanslarda kontrol edilmiştir. Her iki grupta da bireylerde 2 mm'lik overjet elde edildikten sonra tedavi sonlandırılmıştır. Araştırma başlangıcında ve sonunda her iki gruptaki hastalarda tedavi süresince meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla lateral sefalometrik filmler üzerinde açısal ve doğrusal ölçümler yapılmıştır.



Resim 1. A) Modifiye McNamara tipi RME apareyi, B) lingual ark



Resim 2. A) Petit tipi YM'nin cepheden görünümü, B) Petit tipi YM'nin cepheden görünümü



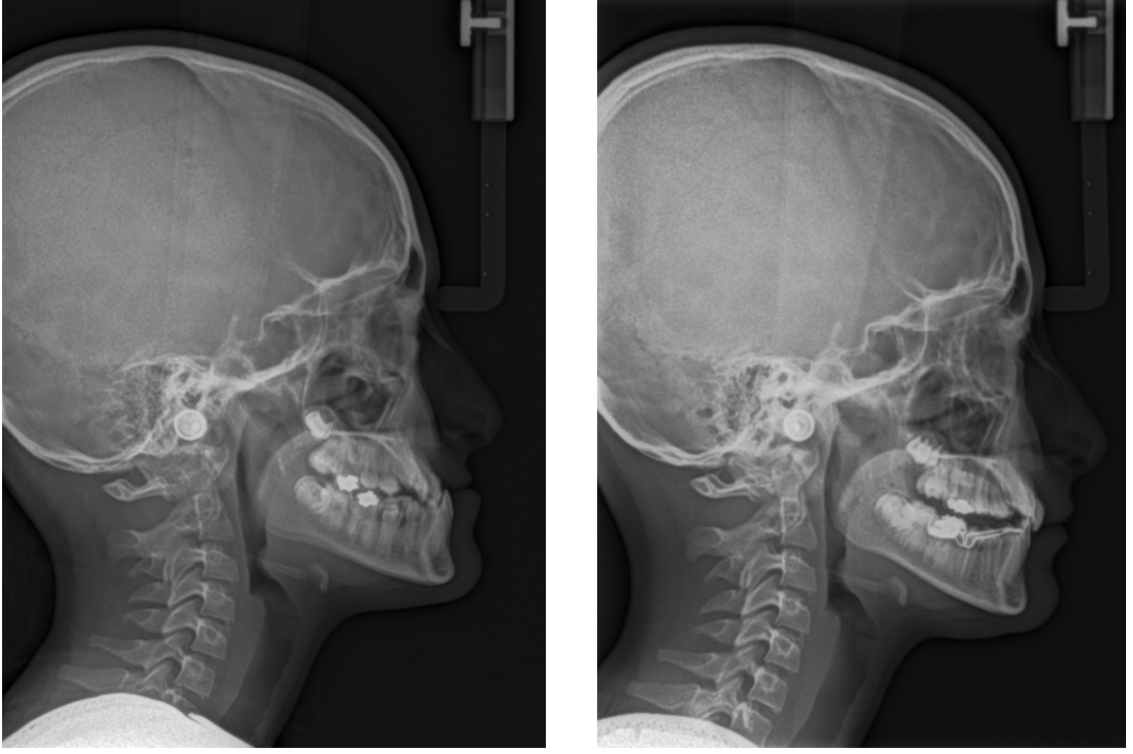
Şekil 2. Tedavi akış şeması



Resim 3. Alt-RAMEC sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları



Resim 4. Alt-RAMEC sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları



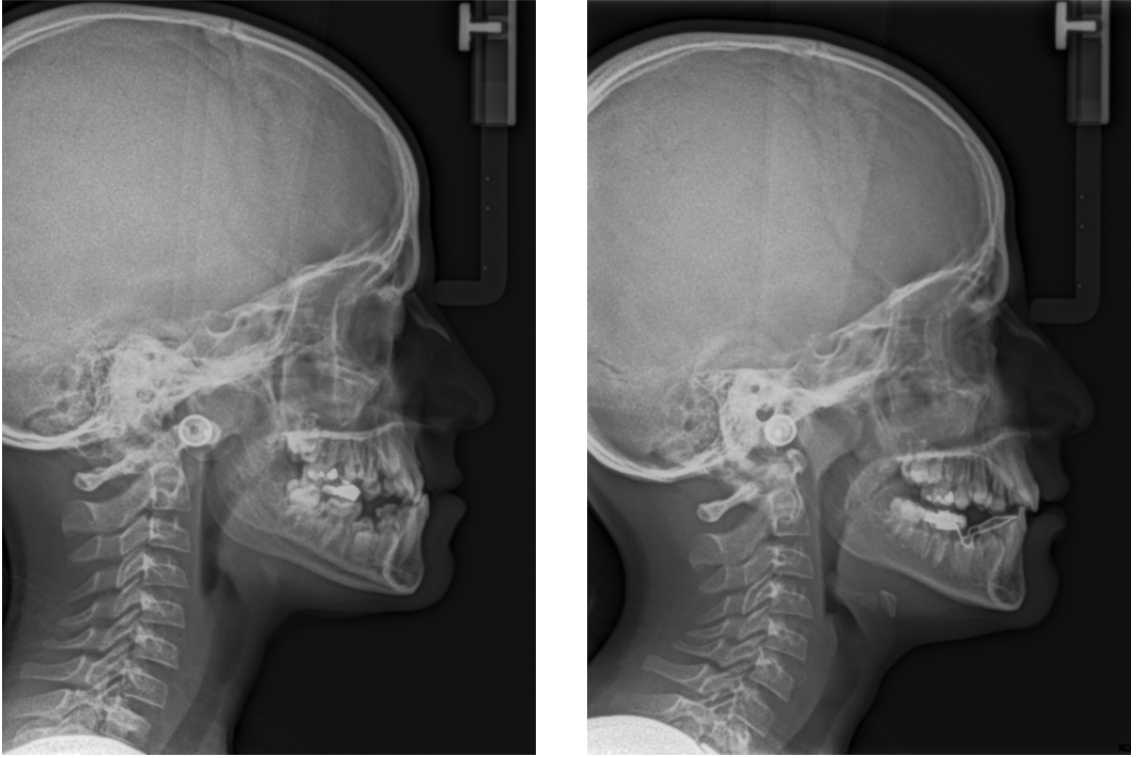
Resim 5. Alt-RAMEC sonrası YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmleri



Resim 6. Alt-RAMEC sırasında YM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları



Resim 7. Alt-RAMEC sırasında YM uygulanmış bir hastanın tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları



Resim 8. Alt-RAMEC sırasındaYM uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmleri

5.3. Sefalometrik Değerlendirme

Elde edilen filmlerin analizi bilgisayar ortamında Nemoceph® programında yapılmıştır.

5.3.1. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar

Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik noktalar (Şekil 3) ve tanımları aşağıda verilmiştir.

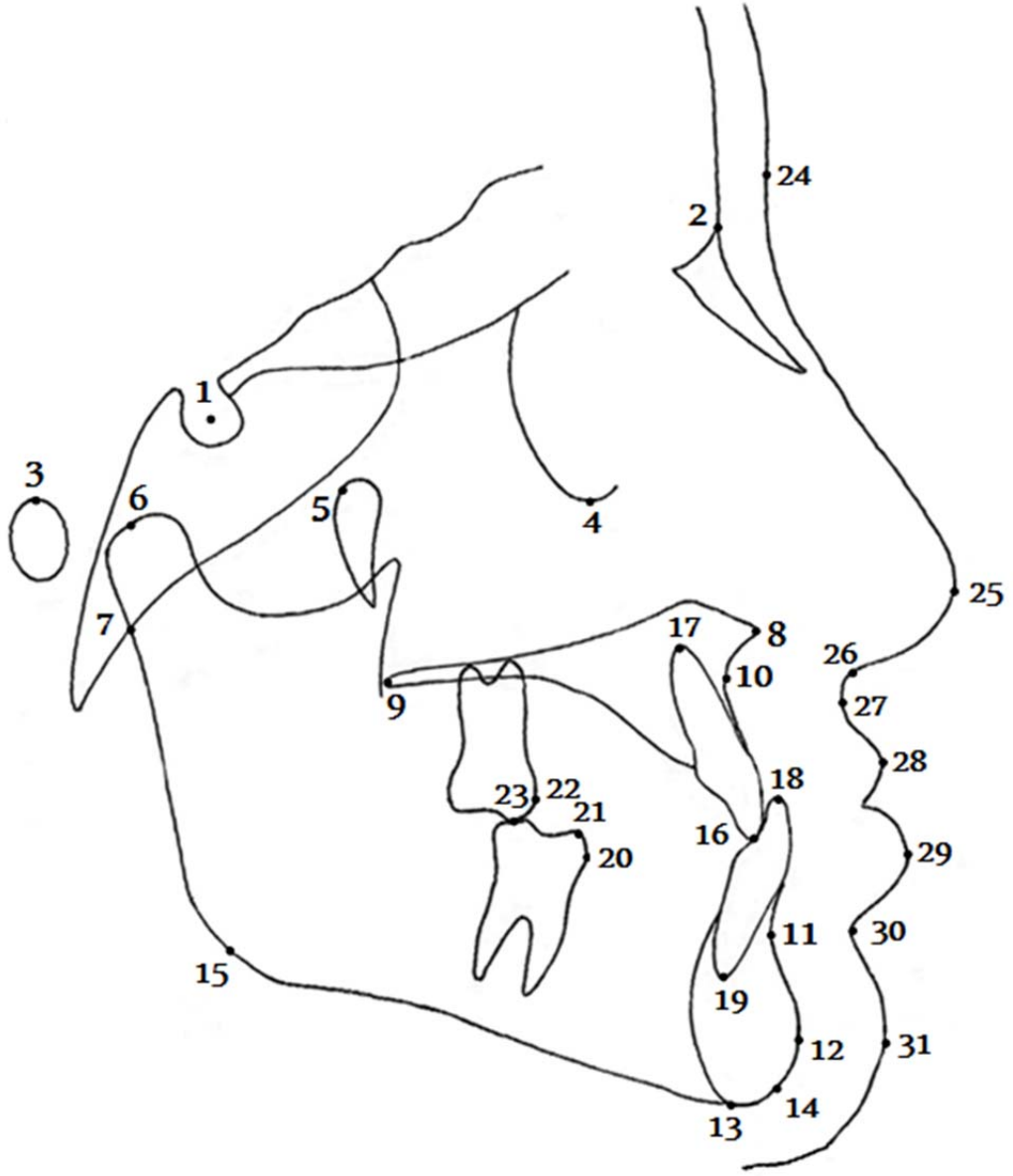
1. Sella (S): Sella Turcica'nın geometrik orta noktası.
2. Nasion (N): Orta oksal düzlemde, nazofrontal suturanın sagittal düzlemle kesiştiği en ileri ve o bölgedeki girintinin en derin noktası.
3. Porion (Po): Meatus acusticus externus'un üst kenarının orta noktası.
4. Orbitale (Or): Orbita çukurunun 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): Orta oksal düzlemde, mandibula ramusunun arka kenarı ile oksipital kemiğin basal kısmının kesişme noktası.
8. Anterior Nasal Spina (ANS): Sert damağın sagittal düzlemde en ön ve uç noktası.
9. Posterior Nasal Spina (PNS): Sert damağın sagittal düzlemde en arka ve uç noktası.
10. Subspinale (A): Anterior nasal spina ve prosthion arasında yer alan iç bükeyliğin en derin noktası.
11. Supramentale (B): Mandibulada infradentale noktası ile pogonion noktası arasında kalan kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
12. Pogonion (Pg): Mandibula simfizinin sagittal düzlemdeki 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, en alt noktası.
16. Incisor Superior (U1): En protrüze konumdaki üst orta keser dişin kesici kenarının en uç noktası.
17. Apex Superior (As): En protrüze konumdaki üst orta keser dişin kök ucu.
18. Incisor Inferior (L1): En protrüze konumdaki alt orta keser dişin kesici kenarının en uç noktası.
19. Apex Inferior (Ai): En protrüze konumdaki alt orta keser dişin kök ucu.

20. Alt birinci moların mezial konturu (Mi): Alt birinci molar kronunun mezial konveksitesinin en çıkıntılı noktası.
21. Alt birinci moların mezial tüberkül tepesi (Mit): Alt birinci molar dişin mezial tüberkülünün en üst noktası.
22. Üst birinci moların mezial konturu (Ms): Üst birinci molar kuronunun mezial konveksitesinin en çıkıntılı noktası.
23. Üst birinci moların mezial tüberkül tepesi (Mst): Üst birinci molar dişin mezial tüberkülünün en üst noktası.
24. Glabella (Gl'): Orta oksal düzlemde, alın kontürünün en çıkıntılı noktası.
25. Pronasale (Prn): Burnun sagittal düzlemdeki en ileri noktası.
26. Subnasale (Sn): Burun ile üst dudağın birleşme noktası.
27. Üst dudak ucu (Ls): Üst dudağın sagittal düzlemde en ileri noktası.
28. Alt dudak ucu (Li): Alt dudağın sagittal düzlemde en ileri noktası.
29. Yumuşak doku subspinale (Ss): Üst dudak ile subnasale'den geçen orta hat üzerinde en derin nokta.
30. Yumuşak doku supramentale (Si): Alt dudak ile yumuşak doku pogoniondan geçen orta hat üzerinde en derin nokta.
31. Yumuşak Doku Pogonion (Pg'): Yumuşak doku çene ucunun sagittal düzlemde en ileri noktası.

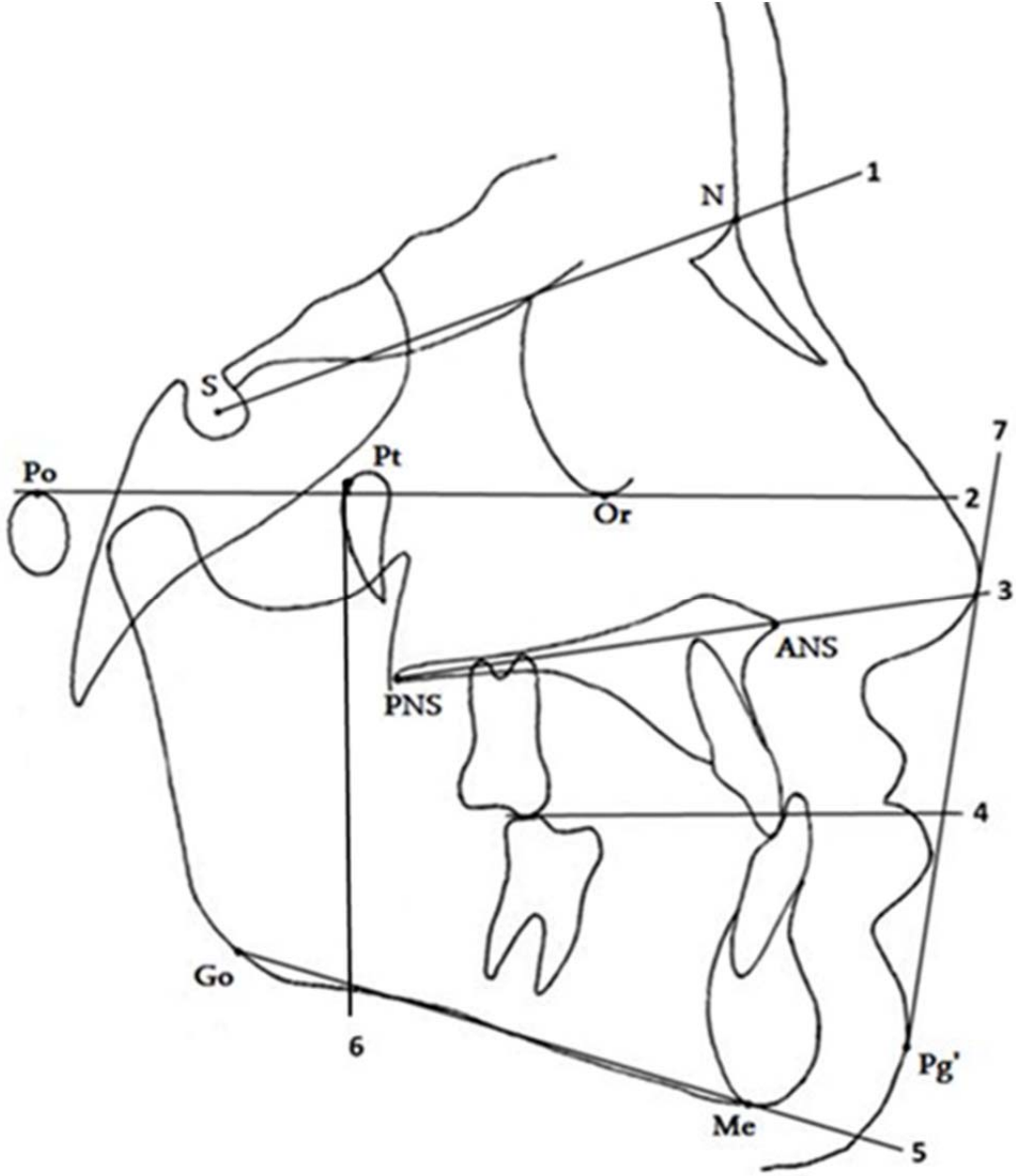
5.3.2. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Düzlemler

Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik düzlemler (Şekil 4) 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 kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci moların mesio-vestibüler tüberkülünün distal kenarının orta noktasından geçen düzlem.
5. Mandibular Düzlem (MD): Go ve Me noktalarından geçen düzlem.
6. Pterygoid vertikal (PTV): Pt noktasından FHD'ye indirilen dikmedir.
7. E düzlemi (ED): Pg' noktasından burun ucuna teğet çizilen düzlem.



Şekil 3. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar



Şekil 4. Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik düzlemler

5.3.3. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler

5.3.3.1. Maksiller Ölçümler

Maksiller açısai ve boyutsal ölçümler Şekil 5'te gösterilmiştir.

1. SNA (°): S, N ve A noktaları arasında kalan açı.
2. SN/PD (°): SN düzlemiyle PD düzlem arasında kalan açı.
3. Co-A (mm): Co ve A noktası arasındaki uzunluk, efektif maksiller uzunluk.
4. A-PTV (mm): A noktası ile PTV arasındaki dik uzaklık.
5. A-FHD (mm): A noktası ile FHD düzlemi arasındaki dik uzaklık.

5.3.3.2. Mandibular Ölçümler

Mandibular açısai ve boyutsal ölçümler Şekil 6'da 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 dik uzaklık.
4. B-FHD (mm): B noktası ile FHD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
5. Pg-PTV (mm): Pg noktası ile PTV düzlemi arasındaki dik uzaklık.
6. Pg-FHD (mm): Pg noktası ile FHD düzlemi arasındaki dik uzaklık.

5.3.3.3 Maksillo-Mandibular Ölçümler

Maksillo-mandibular açısai ve boyutsal ölçümler Şekil 7'de gösterilmiştir.

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

5.3.3.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler

Vertikal iskeletsel açısai ve boyutsal ölçümler Şekil 8'de gösterilmiştir.

1. SN/MD (°): SN ve MD düzlemleri arasında kalan açı.
2. FMA (°): FHD ve MD arasında kalan açı.
3. SN/OD (°): SN ile OD arasında kalan açı.
4. N-S-Ar (°): SN ile S-Ar doğrusu arasında kalan açı.
5. S-Ar-Go (°): S-Ar doğrusu ile Ar-Go doğruları arasında kalan açı.

6. Ar-Go-Me ($^{\circ}$): MD ile Ar-Go doğruları arasında kalan açı.
7. N-Me (mm): Ön yüz yüksekliği.
8. S-Go (mm): Arka yüz yüksekliği.
9. S-Go/N-Me (%): Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı.
10. ANS-Me (mm): Alt yüz yüksekliği.

5.3.3.5. Dentoalveolar Ölçümler

Dentoalveolar açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 9’da gösterilmiştir.

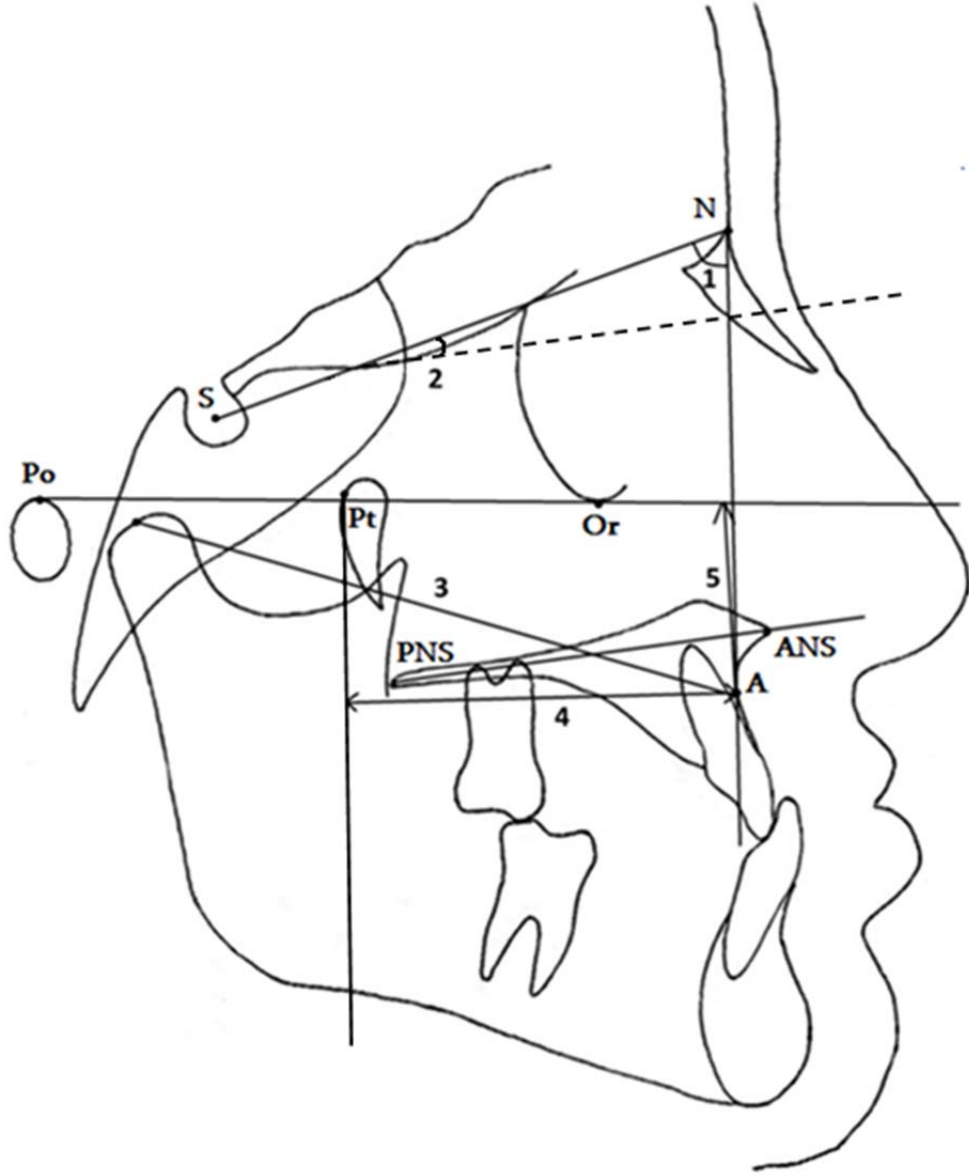
1. U1-SN ($^{\circ}$): SN düzlemi ile üst orta kesici dişin uzun eksen arasında kalan açı.
2. IMPA ($^{\circ}$): MD alt orta kesici dişin uzun eksen arasında kalan açı.
3. L1-U1 ($^{\circ}$): Üst orta kesici dişin uzun eksen ile alt orta kesici dişin uzun eksen arasında kalan açı.
4. U1-PTV (mm): U1 noktası ile PTV düzlemi arasındaki dik uzaklık.
5. U1-FHD (mm): U1 noktası ile FHD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
6. L1-PTV (mm): L1 noktası ile PTV düzlemi arasındaki dik uzaklık.
7. L1-MD (mm): L1 noktası ile MD arasındaki dik uzaklık.
8. Overjet (mm): Alt ve üst en ileri keser dişin insizal noktalarının horizontal referans düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki fark.
9. Overbite (mm): Alt ve üst en ileri keser dişlerin insizal noktalarının vertikal referans düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki fark.
10. Ms-PTV (mm): Ms noktası ile PTV düzlemi arasındaki dik uzaklık.
11. Mst-FHD (mm): Mst noktası ile FHD düzlemi arasındaki dik uzaklık.
12. Mi-PTV (mm): Mi noktası ile PTV düzlemi arasındaki dik uzaklık.
13. Mit-MD (mm): Mit noktası ile MD arasındaki dik uzaklık.

5.3.3.6. Yumuşak Doku Ölçümleri

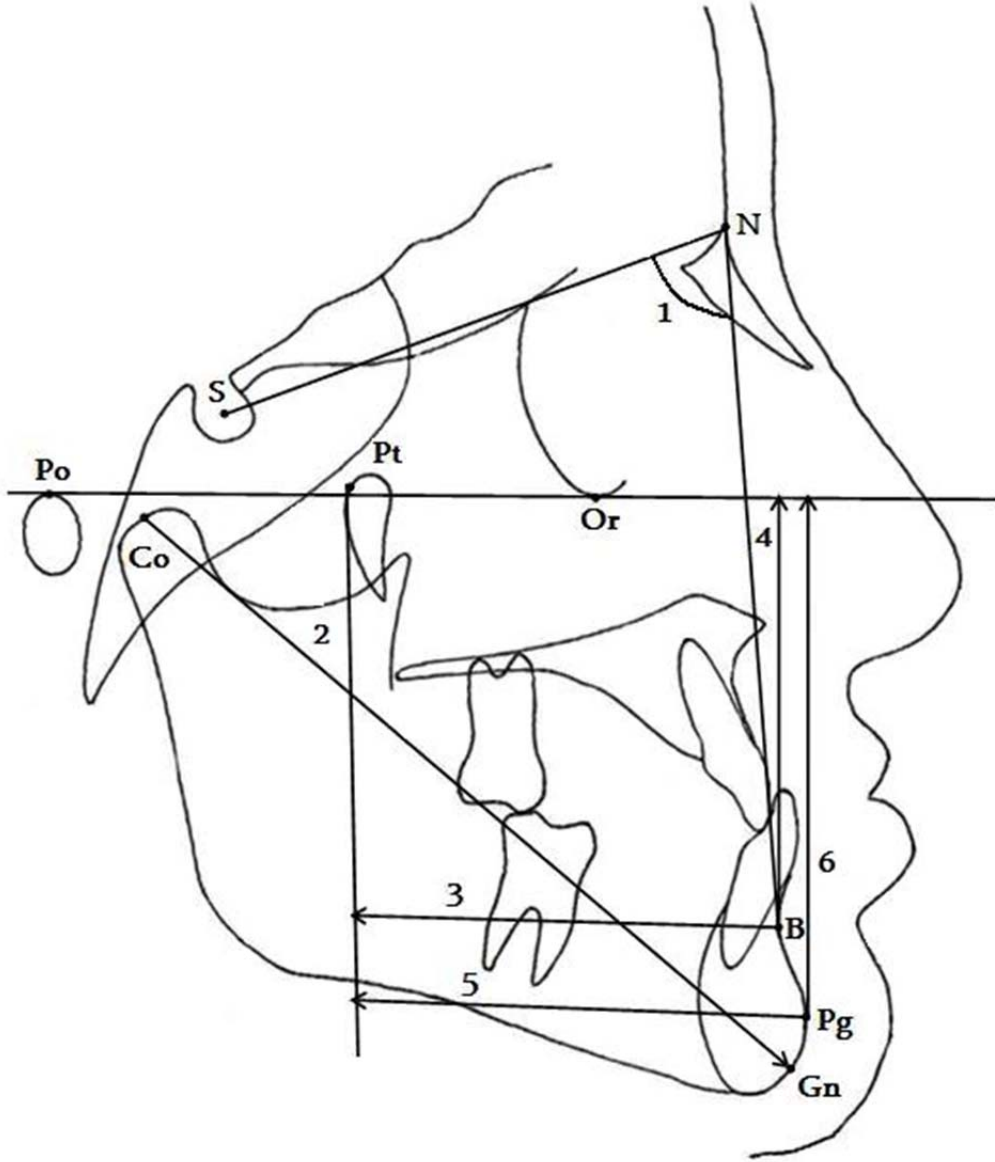
Yumuşak doku açısal ve boyutsal ölçümler Şekil 10’da gösterilmiştir.

1. Gl-Sn-Pg’ ($^{\circ}$): Gl’, Sn’ ve Pg’ noktalarının oluşturduğu, burun çıkıntısını içermeyen yumuşak doku yüz konveksite açısı.
2. Nasolabial ($^{\circ}$): Sn ve Ls noktalarını birleştiren doğru ile burnun alt kenarına çizilen teğet arasında meydana gelen açı.
3. Ss-PTV (mm): Ss noktası ile PTV düzlemi arasındaki dik uzaklık.
4. Ls-PTV (mm): Ls noktası ile PTV düzlemi arasındaki dik uzaklık.

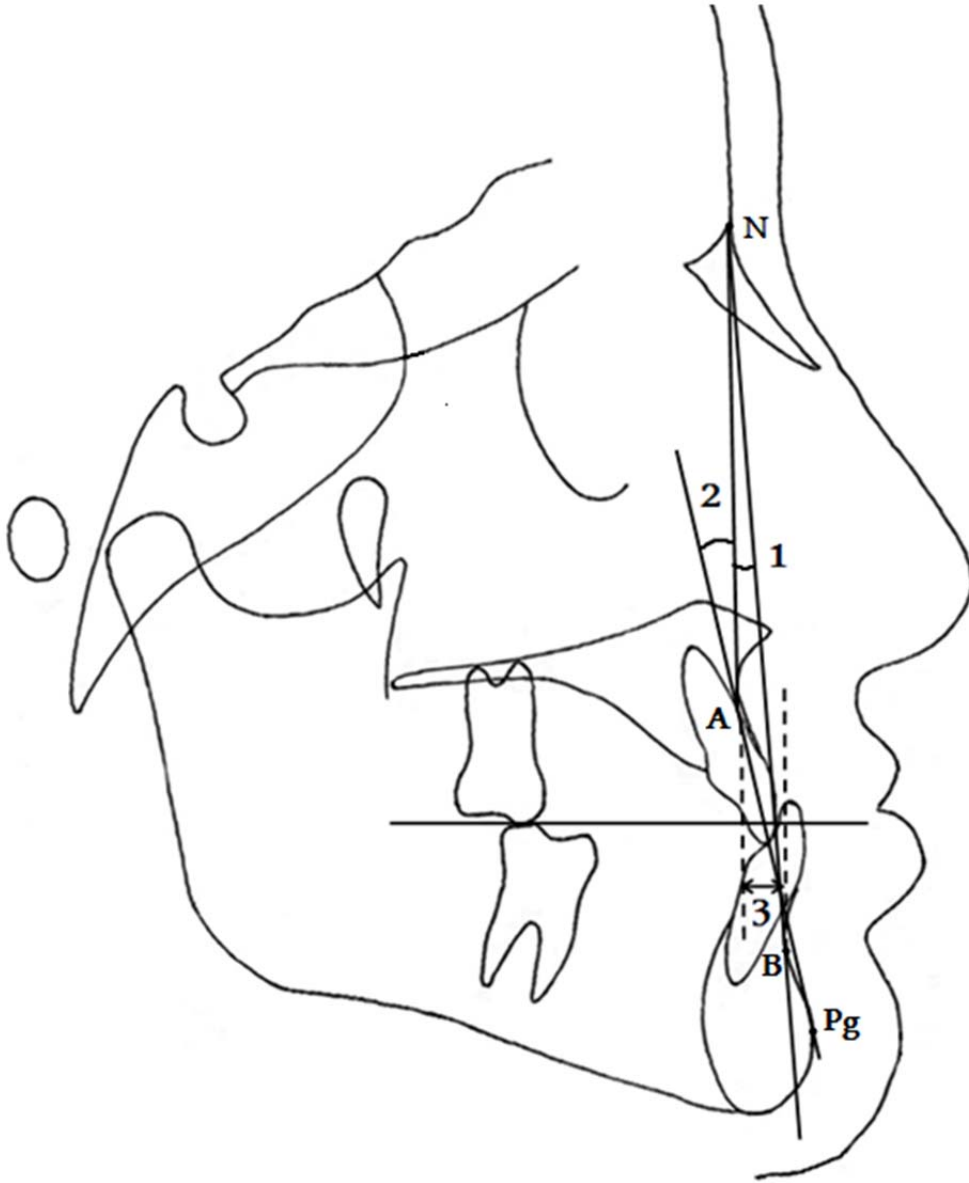
5. Li-PTV (mm): Li noktası ile PTV düzlemi arasındaki dik uzaklık.
6. Si-PTV (mm): Yumuşak doku supramentale noktası ile PTV düzlemi arasındaki dik uzaklık.
7. Pg'-PTV (mm): Pg' noktası ile PTV düzlemi arasındaki dik uzaklık.
8. Ls-E (mm): Ls noktası ile ED arasındaki dik uzaklık.
9. Li-E (mm) : Li noktası ile ED arasındaki dik uzaklık.



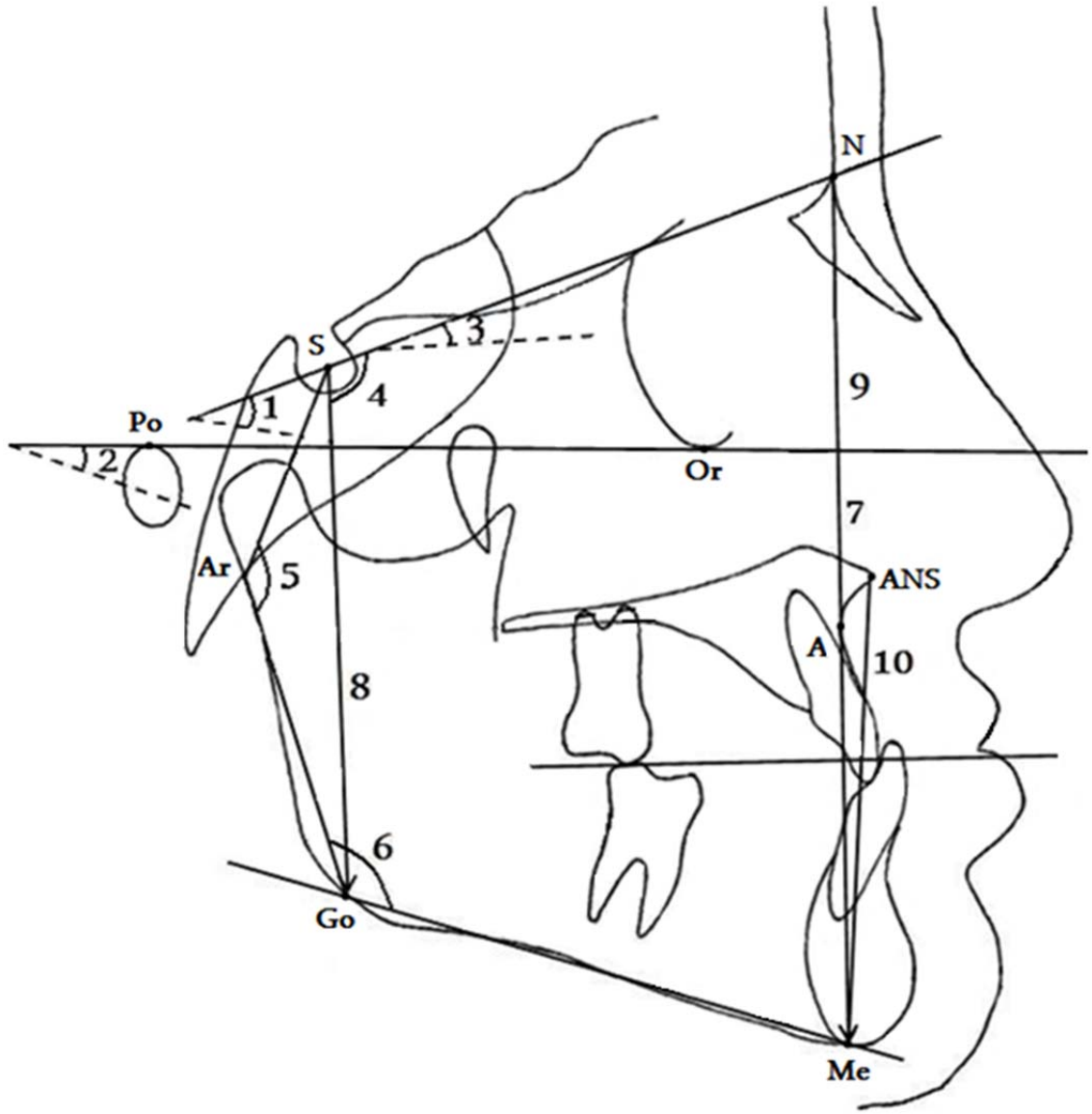
Şekil 5. Araştırmada kullanılan maksiller ölçümler



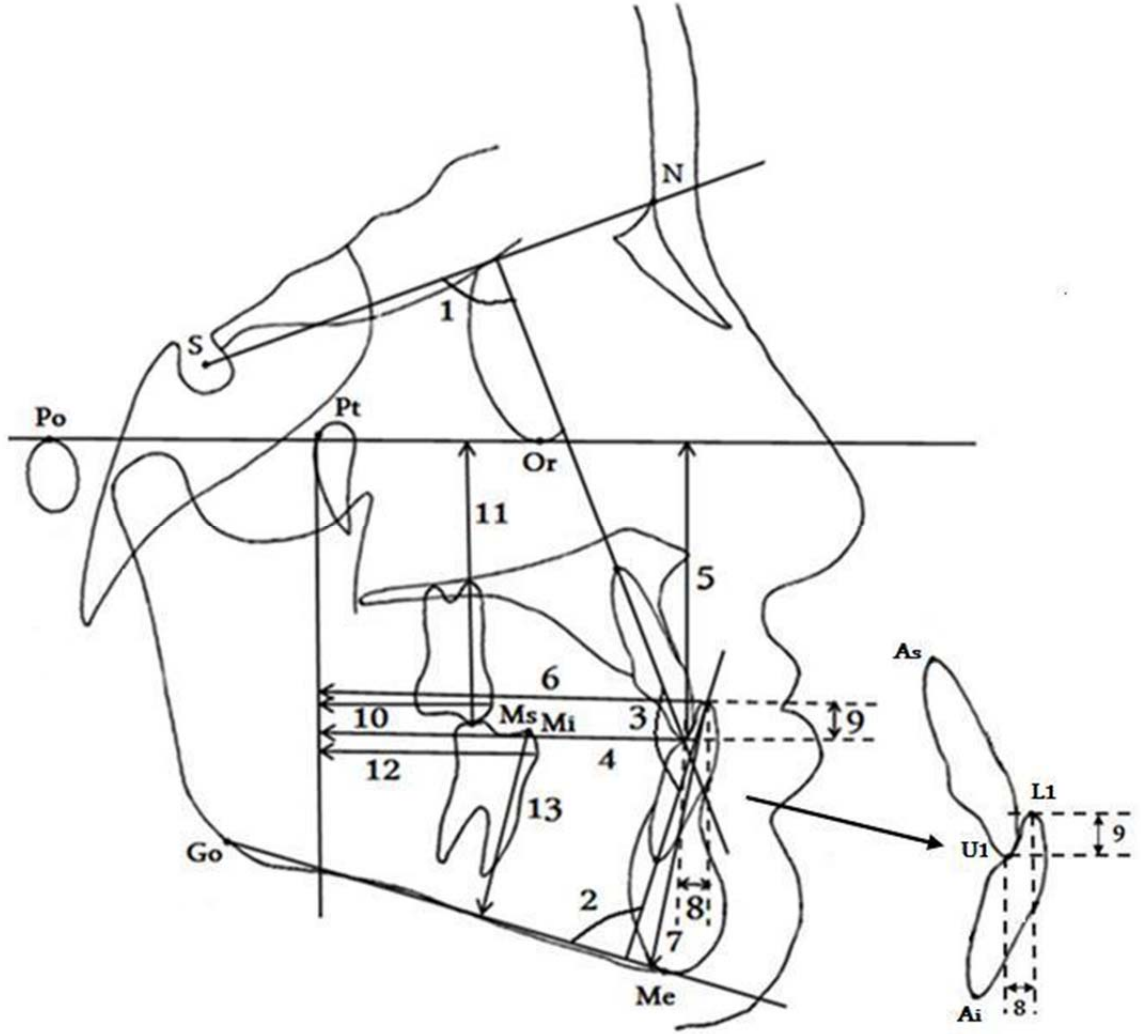
Şekil 6. Araştırmada kullanılan mandibular ölçümler



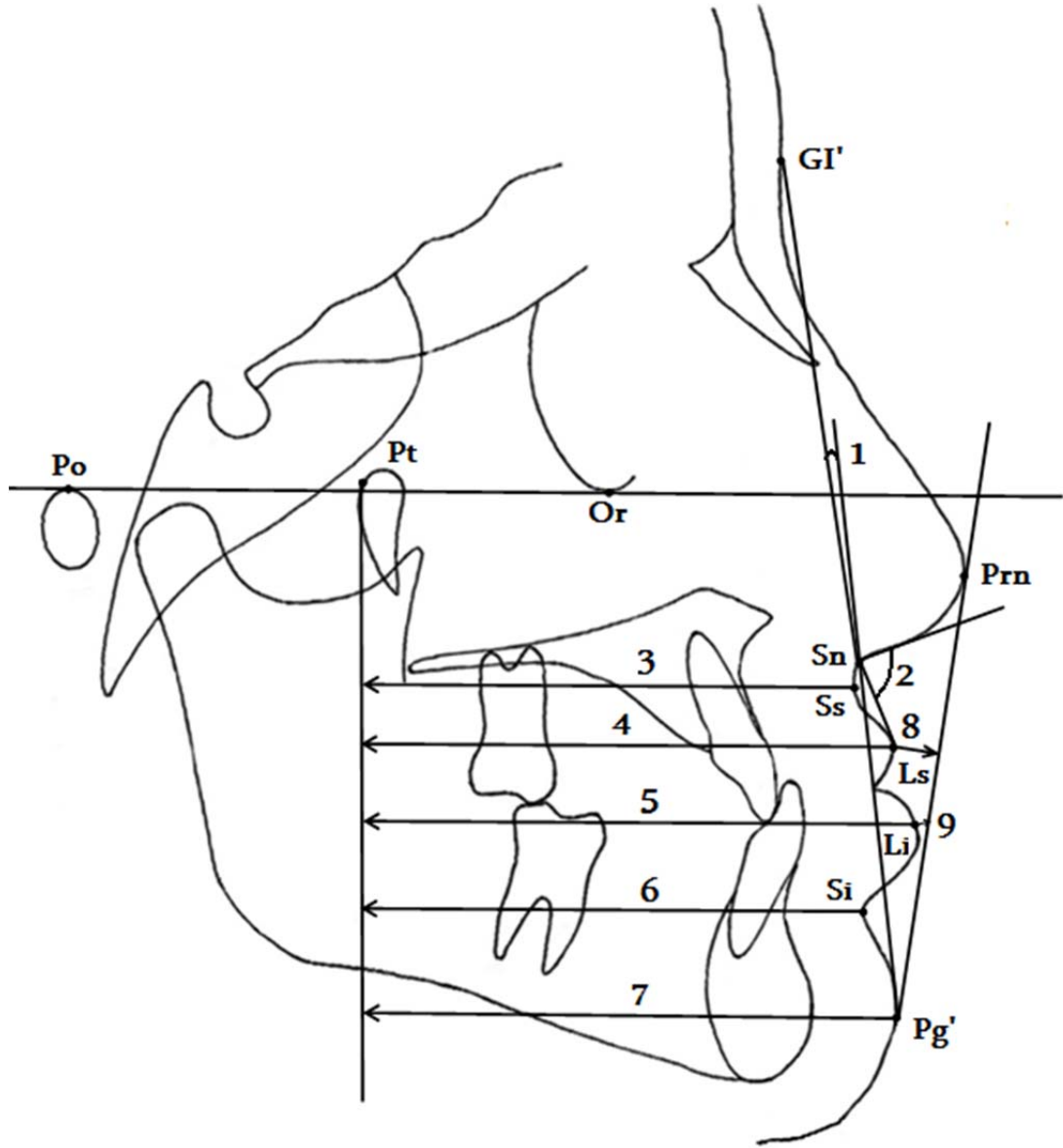
Şekil 7. Araştırmada kullanılan maksillo-mandibular ölçümler



Şekil 8. Araştırmada kullanılan vertikal iskeletsel ölçümler



Şekil 9. Araştırmada kullanılan dentoalveolar ölçümler



Şekil 10. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri

5.4. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin normal dağılıma uyup uymadığının belirlenmesi için Shapiro-Wilks testi kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu tespit edildikten ($p>0.05$) sonra verilerin karşılaştırılması amacıyla parametrik testler kullanılmıştır ve tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde gösterilmiştir.

Her iki gruptaki cinsiyet ve CVM evrelerinin dağılımı Pearson ki-kare testi ile karşılaştırılmıştır. Gruptaki bireylerin kronolojik yaşları, toplam tedavi süreleri, genişletme miktarları ve 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.

Her iki grup içinde tedavi ile meydana gelen değişiklikler Paired-*t* test ile ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Grupların tedavi başındaki başlangıç değerleri ve her iki grupta tedavi ile meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması Student-*t* testi ile yapılmıştır.

Yapılan ölçümlerdeki hata payının saptanması amacıyla, 60 sefalometrik film arasından rastgele seçilen 15 sefalometrik filmde ilk ölçümlerin yapılmasından iki hafta sonra aynı araştırmacı tarafından ölçümler körleme yapılarak tekrarlanmıştır. Araştırmamızda kullanılan bütün ölçümlerin hassasiyetini kontrol etmek için Houston (147) tarafından önerilen istatistiksel yöntemle birinci ve ikinci ölçümler arasında metot hata kontrolü yapılmıştır. Tekrarlanabilir her ölçüm için $1-(Se^2/St^2)$ formülü kullanılmıştır. Se^2 tesadüfî hatadan kaynaklanan varyansı, St^2 ise her bir ölçümün total varyansını temsil etmektedir. Sistemik hata kontrolü için her iki ölçüm Paired-*t* testi ile karşılaştırılmıştır.

Verilerin analizi SPSS Versiyon 15.0 paket programında yapılmıştır. Sonuçlar, $p<0.05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

6. BULGULAR

6.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Yapılan ölçümlerdeki hata payının saptanması amacıyla, 60 sefalometrik film arasından rastgele seçilen 15 sefalometrik filmde ilk ölçümlerin yapılmasından iki hafta sonra aynı araştırmacı tarafından ölçümler körleme yapılarak tekrarlanmıştır. Araştırmamızda kullanılan bütün ölçümlerin hassasiyetini kontrol etmek için Houston (147) tarafından önerilen istatistiksel yöntemle birinci ve ikinci ölçümler arasında metot hata kontrolü yapılmıştır. Araştırmamızda kullanılan ölçümler için hesaplanan güvenilirlik katsayıları Tablo 1’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde bütün ölçümlerimiz için tekrarlamaya katsayılarının yüksek olduğu görülmektedir. En yüksek korelasyon SNA, GI-Sn-Pg’ ve Ls-E ölçümlerinde görülürken (0.999), en düşük korelasyon Ss-PTV ölçümünde tespit edilmiştir (0.803). Paired-*t* test sonuçları da ölçümlerin sistematik hatadan muaf olduğunu göstermiştir ($p>0.05$).

6.2. 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 2’de verilmiştir. Alt-RAMEC sonrasında YM yapılan gruptaki hastaların kronolojik yaş ortalamaları 11.27 ± 1.26 yıl, Alt-RAMEC sırasında YM uygulanan gruptaki hastaların kronolojik yaş ortalaması ise 10.53 ± 1.50 yıl bulunmuştur. Kronolojik yaş ($p=0.174$), cinsiyet dağılımı ($p=0.464$) ve CVM dönemleri ($p=0.506$) açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

6.3. Grupların Tedavi Süresi, YM Günlük Kullanım Süresi ve Ekspansiyon Miktarlarının Karşılaştırılması

Çalışmamıza dahil edilen hastaların tedavi süreleri, YM günlük kullanım süreleri ve ekspansiyon miktarlarının ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3’de verilmiştir. Her iki gruptaki bireylerin YM günlük kullanım süreleri incelendiğinde günlük ortalama 20 saat kullandıkları tespit edilmiştir. Grupların tedavi süreleri (Alt-RAMEC sonrası YM grubu; 7.33 ± 1.60 , Alt-RAMEC sırasında YM grubu; 5.76 ± 1.84) arasında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Alt-RAMEC sırasında YM uygulanan grupta Alt-RAMEC tamamlandıktan sonra tüm hastalarda 1 hafta ekspansiyon (2.80 ± 0.00 mm) yapılmıştır. Alt-RAMEC sonrası YM

uygulanan grupta ise ortalama 3.26 ± 0.93 mm ekspansiyon yapılmıştır. Ekspansiyon miktarı açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p > 0.05$)

6.4. Grupların Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılması

Tedavi öncesi değerlerin iki grup arasında farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla Student-*t* testi uygulanmıştır. Alt-RAMEC sonrası YM kullanılan ve Alt-RAMEC sırasında YM kullanılan grupların tedavi başı ortalama ve standart sapma değerleri ile bu değerler arasındaki önemlilik düzeyi Tablo 4’de verilmiştir. Sadece dentoalveolar açısal ölçümlerden L1-U1 açısında (Alt-RAMEC sonrası YM grubu; 138.67, Alt-RAMEC sırasında YM grubu; 131.82) gruplar arasında $p < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. 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 maksillanın geride, mandibulanın ise bir miktar önde olduğu, dik yön ölçümlerinin hafif artmış olduğu, üst keserlerin eksen eğimlerinin normal, alt keser eksen eğimlerinin ise azalmış olduğu görülmektedir. Çeneler arası ilişkiyi gösteren parametrelerde ise her iki grupta da benzer şekilde azalma olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Metot hatası

Parametre	Houston	Parametre	Houston
SNA (°)	0.999	ANS-Me (mm)	0.986
Co-A (mm)	0.969	U1-SN (°)	0.946
A-PTV (mm)	0.841	IMPA (°)	0.909
A-FHD (mm)	0.862	L1-U1 (°)	0.976
SN/PD (°)	0.971	U1-PTV (mm)	0.913
SNB (°)	0.994	U1-FHD (mm)	0.924
Co-Gn (mm)	0.954	L1-PTV (mm)	0.901
B-PTV (mm)	0.864	L1-MD (mm)	0.875
B-FHD (mm)	0.939	Overjet (mm)	0.988
Pg-PTV (mm)	0.954	Overbite (mm)	0.997
Pg-FHD (mm)	0.939	Ms-PTV (mm)	0.978
ANB (°)	0.998	Mst-FHD (mm)	0.935
Konveksite (°)	0.998	Mi-PTV (mm)	0.958
Wits (mm)	0.946	Mit-MD (mm)	0.992
SN/MD (°)	0.997	Gl-Sn-Pg' (°)	0.999
FMA (°)	0.972	Nasolabial (°)	0.966
SN/OD (°)	0.839	Ss-PTV (mm)	0.803
N-S-Ar (°)	0.991	Ls-PTV (mm)	0.847
S-Ar-Go (°)	0.953	Li-PTV (mm)	0.836
Ar-Go-Me (°)	0.926	Si-PTV (mm)	0.929
Toplam (°)	0.993	Pg'-PTV (mm)	0.909
N-Me (mm)	0.916	Ls-E (mm)	0.999
S-Go (mm)	0.964	Li-E (mm)	0.821
S-Go/N-Me (%)	0.955		

Tablo 2. Grupların cinsiyet ve CVM dönemine göre dağılımları (Ki-kare testi) ve kronolojik yaş açısından karşılaştırılması (Student-t testi)

PARAMETRE	Alt-RAMEC sonrası YM	Alt-RAMEC sırasında YM	P	Test
	Grubu	Grubu		
Örnek büyüklüğü, n	15	15		
Kronolojik yaş (yıl)	11.27±1.26	10.53±1.50	0.174	NS
CVM dönemi	CS1, n	10	0.506	NS
	CS2, n	2		
	CS3, n	3		
Cinsiyet	Kız, n	9	0.464	NS
	Erkek, n	6		

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

Tablo 3. Grupların tedavi süresi, YM günlük kullanım süresi ve toplam ekspansiyon miktarı açısından karşılaştırılması (Student-t testi)

PARAMETRE	Alt-RAMEC sonrası YM	Alt-RAMEC sırasında YM	P	Test
	Grubu	Grubu		
Tedavi süresi (ay)	7.33±1.60	5.76±1.84	0.024	*
YM günlük kullanım süresi (saat)	20.47±1.95	20.16±1.98	0.682	NS
Toplam ekspansiyon miktarı (mm)	3.26±0.93	2.80±0.00	0.066	NS

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

Tablo 4. Alt-RAMEC sonrası YM ve Alt-RAMEC sırasında YM gruplarının başlangıç değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları ile bu ortalamaların Student-*t* testi ile karşılaştırılması

	Parametre	Alt-RAMEC sonrası YM Grubu		Alt-RAMEC sırasında YM Grubu		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Maksiller Ölçümler	SNA (°)	78.60	2.45	77.75	2.61	0.387	NS
	Co-A (mm)	77.85	4.12	75.02	3.48	0.600	NS
	A-PTV (mm)	45.38	2.21	43.84	1.96	0.620	NS
	A-FHD (mm)	24.95	3.63	24.34	2.08	0.602	NS
	SN/PD (°)	8.40	4.13	10.28	3.76	0.219	NS
Mandibular Ölçümler	SNB (°)	81.18	2.84	79.94	2.82	0.257	NS
	Co-Gn (mm)	105.85	6.23	101.79	4.14	0.061	NS
	B-PTV (mm)	47.73	3.46	45.03	3.35	0.067	NS
	B-FHD (mm)	58.68	5.30	57.77	3.14	0.579	NS
	Pg-PTV (mm)	49.03	6.56	45.67	3.67	0.101	NS
	Pg-FHD (mm)	70.38	5.70	69.12	3.50	0.479	NS
Maks-Mand Ölçümler	ANB (°)	-2.56	2.21	-2.19	1.82	0.626	NS
	Konveksite (°)	-6.98	5.94	-5.72	4.12	0.518	NS
	Wits (mm)	-7.18	3.91	-7.02	2.08	0.893	NS
Vertikal İskeletsel Ölçümler	SN/MD (°)	34.87	4.97	36.36	4.28	0.402	NS
	FMA (°)	24.97	4.57	27.06	3.30	0.175	NS
	SN/OD (°)	17.56	3.42	19.34	2.91	0.151	NS
	N-S-Ar (°)	123.38	4.90	122.28	5.54	0.586	NS
	S-Ar-Go (°)	139.95	6.95	142.41	4.84	0.282	NS
	Ar-Go-Me (°)	130.15	6.77	129.97	5.59	0.939	NS
	Toplam (°)	393.50	5.27	394.78	4.98	0.515	NS
	N-Me (mm)	102.74	6.30	101.89	4.60	0.684	NS
	S-Go (mm)	66.92	4.91	65.25	4.53	0.359	NS
	S-Go/N-Me (%)	65.21	4.48	64.06	3.32	0.442	NS
	ANS-Me (mm)	56.65	5.06	55.81	3.79	0.621	NS

Tablo 4. Alt-RAMEC sonrası YM ve Alt-RAMEC sırasında YM gruplarının başlangıç değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları ile bu ortalamaların Student-*t* testi ile karşılaştırılması (Devam)

	Parametre	Alt-RAMEC sonrası YM Grubu		Alt-RAMEC sırasında YM Grubu		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Dentoalveolar Ölçümler	U1-SN (°)	102.96	5.93	105.78	6.71	0.252	NS
	IMPA (°)	84.56	8.06	86.01	5.67	0.585	NS
	L1-U1 (°)	138.67	7.93	131.82	8.42	0.036	*
	U1-PTV (mm)	48.06	2.96	46.96	2.67	0.308	NS
	U1-FHD (mm)	43.95	4.74	42.92	2.11	0.482	NS
	L1-PTV (mm)	49.93	2.89	48.78	2.84	0.296	NS
	L1-MD (mm)	35.22	2.69	35.24	2.20	0.980	NS
	Overjet (mm)	-1.46	1.39	-1.36	1.22	0.838	NS
	Overbite (mm)	2.58	2.39	2.74	2.48	0.862	NS
	Ms-PTV (mm)	23.47	2.61	22.21	2.92	0.242	NS
	Mst-FHD (mm)	38.51	2.78	37.24	1.97	0.172	NS
	Mi-PTV (mm)	25.85	3.41	24.70	3.32	0.373	NS
	Mit-MD (mm)	25.13	2.38	25.31	1.92	0.832	NS
Yumuşak Doku Ölçümleri	GI-Sn-Pg' (°)	4.30	6.77	6.72	5.51	0.307	NS
	Nasolabial (°)	107.75	8.79	105.22	7.85	0.429	NS
	Ss-PTV (mm)	59.47	2.72	57.72	2.38	0.081	NS
	Ls-PTV (mm)	61.65	2.65	60.63	2.89	0.343	NS
	Li-PTV (mm)	60.65	3.47	60.12	3.37	0.684	NS
	Si-PTV (mm)	58.57	3.98	56.43	3.86	0.161	NS
	Pg'-PTV (mm)	60.21	5.85	56.35	4.62	0.662	NS
	Ls-E (mm)	-5.84	2.46	-4.33	1.37	0.065	NS
	Li-E (mm)	-2.93	3.39	-2.10	1.65	0.433	NS

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

6.5. Alt-RAMEC Sonrası YM Kullanılan Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Alt-RAMEC sonrası YM kullanılan grupta tedavi başı ve tedavi sonu ortalama ve standart sapma değerleri ve Paired-*t* testi sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

6.5.1. Maksiller Ölçümler

Maksiller açısal ölçümlerden SNA (tedavi başı: 78.60°; tedavi sonu: 82.30°) açısında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış ve SN/PD (tedavi başı: 8.40°; tedavi sonu: 6.77°) açısında $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelmiştir.

Maksiller boyutsal ölçümlerden Co-A (tedavi başı: 77.85 mm; tedavi sonu: 81.12 mm) ve A-PTV (tedavi başı: 45.38 mm; tedavi sonu: 49.23 mm) ölçümlerinde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelirken, A-FHD ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

6.5.2. Mandibular Ölçümler

Mandibular açısal bir ölçüm olan SNB (tedavi başı: 81.18°; tedavi sonu: 79.26°) açısında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir.

Mandibular boyutsal ölçümlerden B-PTV (tedavi başı: 47.73 mm; tedavi sonu: 45.11 mm) ve Pg-PTV (tedavi başı: 49.03 mm; tedavi sonu: 46.51 mm) ölçümlerinde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma ve B-FHD (tedavi başı: 58.68 mm; tedavi sonu: 61.06 mm) ve Pg-FHD (tedavi başı: 70.38 mm; tedavi sonu: 72.90 mm) ölçümlerinde $p<0.001$ düzeyinde, Co-Gn ölçümünde (tedavi başı: 105.85 mm; tedavi sonu: 106.76 mm) $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir.

6.5.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler

Maksillo-mandibular açısal ölçümlerden ANB (tedavi başı: -2.56°; tedavi sonu: 3.08°) ve konveksite (tedavi başı: -6.98°; tedavi sonu: 5.09°) açılarında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir.

Maksillo-mandibular boyutsal bir ölçüm olan Wits (tedavi başı: -7.18 mm; tedavi sonu: -1.80 mm) ölçümünde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir.

6.5.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler

Vertikal açısal ölçümlerden SN/MD (tedavi başı: 34.87° ; tedavi sonu: 36.25°), FMA (tedavi başı: 24.97° ; tedavi sonu: 26.97°) ve S-Ar-Go (tedavi başı: 139.95° ; tedavi sonu: 144.27°) açılarında $p<0.01$ düzeyinde, toplam açıda (tedavi başı: 393.50° ; tedavi sonu: 394.76°) $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış ve Ar-Go-Me (tedavi başı: 130.15° ; tedavi sonu: 127.13°) açısında $p<0.01$ düzeyinde, SN/OD (tedavi başı: 17.56° ; tedavi sonu: 16.40°) açısında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelirken, N-S-Ar açısında istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

Vertikal boyutsal ölçümlerden N-Me (tedavi başı: 102.74 mm; tedavi sonu: 105.52 mm) ölçümünde $p<0.01$ düzeyinde, ANS-Me (tedavi başı: 56.65 mm; tedavi sonu: 59.77 mm) ölçümünde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelirken, S-Go ölçümünde ve S-Go/N-Me oranında istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

6.5.5. Dentoalveolar Ölçümler

Dentoalveolar açısal ölçümlerden U1-SN (tedavi başı: 102.96° ; tedavi sonu: 105.77°) açısında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış ve L1-U1 (tedavi başı: 138.67° ; tedavi sonu: 134.59°) açısında $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelirken, IMPA açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

Dentoalveolar boyutsal ölçümlerden U1-PTV (tedavi başı: 48.06 mm; tedavi sonu: 52.19 mm), overjet (tedavi başı: -1.46 mm; tedavi sonu: 5.46 mm), Ms-PTV (tedavi başı: 23.47 mm; tedavi sonu: 28.90 mm), Mst-FHD (tedavi başı: 38.51 mm; tedavi sonu: 40.80 mm) ve Mit-MD (tedavi başı: 25.13 mm; tedavi sonu: 26.79 mm) ölçümlerinde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış ile L1-PTV (tedavi başı: 49.93 mm; tedavi sonu: 47.93 mm) ve overbite (tedavi başı: 2.58 mm; tedavi sonu: 0.61 mm) ölçümlerinde $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana

gelirken, U1-FHD, L1-MD ve Mi-PTV ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

6.5.6. Yumuşak Doku Ölçümleri

Yumuşak doku açısal ölçümlerden Gl-Sn-Pg' (tedavi başı: 4.30° ; tedavi sonu: 12.63°) açısında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelirken, nasolabial açıda istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

Yumuşak doku boyutsal ölçümlerden Ss-PTV (tedavi başı: 59.47 mm; tedavi sonu: 62.93 mm), Ls-PTV (tedavi başı: 61.65 mm; tedavi sonu: 65.05 mm) ve Ls-E (tedavi başı: -5.84 mm; tedavi sonu: -3.32 mm) ölçümlerinde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış ile Si-PTV (tedavi başı: 58.57 mm; tedavi sonu: 56.57 mm) ve Pg'-PTV (tedavi başı: 60.21 mm; tedavi sonu: 58.40 mm) ölçümlerinde $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelirken, Li-PTV ve Li-E ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 5. Alt-RAMEC sonrası YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları ile bu değerlerin Paired-*t* test ile karşılaştırılması

	Parametre	Tedavi Başı		Tedavi Sonu		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Maksiller Ölçümler	SNA (°)	78.60	2.45	82.30	3.21	0.000	***
	Co-A (mm)	77.85	4.12	81.12	3.27	0.000	***
	A-PTV (mm)	45.38	2.21	49.23	2.26	0.000	***
	A-FHD (mm)	24.95	3.63	24.68	4.36	0.561	NS
	SN/PD (°)	8.40	4.13	6.77	4.12	0.006	**
Mandibular Ölçümler	SNB (°)	81.18	2.84	79.26	2.83	0.000	***
	Co-Gn (mm)	105.85	6.23	106.76	6.04	0.022	*
	B-PTV (mm)	47.73	3.46	45.11	4.10	0.000	***
	B-FHD (mm)	58.68	5.30	61.06	5.46	0.000	***
	Pg-PTV (mm)	49.03	6.56	46.51	6.28	0.000	***
	Pg-FHD (mm)	70.38	5.70	72.90	6.09	0.000	***
Maks-Mand Ölçümler	ANB (°)	-2.56	2.21	3.08	2.27	0.000	***
	Konveksite (°)	-6.98	5.94	5.09	6.45	0.000	***
	Wits (mm)	-7.18	3.91	-1.80	3.41	0.000	***
Vertikal İskeletsel Ölçümler	SN/MD (°)	34.87	4.97	36.25	5.64	0.006	**
	FMA (°)	24.97	4.57	26.97	5.88	0.001	**
	SN/OD (°)	17.56	3.42	16.40	3.56	0.000	***
	N-S-Ar (°)	123.38	4.90	123.35	5.07	0.962	NS
	S-Ar-Go (°)	139.95	6.95	144.27	6.04	0.006	**
	Ar-Go-Me (°)	130.15	6.77	127.13	5.47	0.007	**
	Toplam (°)	393.50	5.27	394.76	5.94	0.011	*
	N-Me (mm)	102.74	6.30	105.52	7.42	0.002	**
	S-Go (mm)	66.92	4.91	67.52	5.31	0.258	NS
	S-Go/N-Me (%)	65.21	4.48	64.5	4.76	0.333	NS
	ANS-Me (mm)	56.65	5.06	59.77	5.34	0.000	***

Tablo 5. Alt-RAMEC sonrası YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları ile bu değerlerin Paired-*t* test ile karşılaştırılması (Devam)

	Parametre	Tedavi Başı		Tedavi Sonu		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Dentoalveolar Ölçümler	U1-SN (°)	102.96	5.93	105.77	5.02	0.000	***
	IMPA (°)	84.56	8.06	84.56	8.09	0.979	NS
	L1-U1 (°)	138.67	7.93	134.59	7.49	0.004	**
	U1-PTV (mm)	48.06	2.96	52.19	2.51	0.000	***
	U1-FHD (mm)	43.95	4.74	43.72	4.84	0.308	NS
	L1-PTV (mm)	49.93	2.89	47.93	2.94	0.002	**
	L1-MD (mm)	35.22	2.69	36.48	5.75	0.459	NS
	Overjet (mm)	-1.46	1.39	5.46	0.76	0.000	***
	Overbite (mm)	2.58	2.39	0.61	1.86	0.003	**
	Ms-PTV (mm)	23.47	2.61	28.90	3.28	0.000	***
	Mst-FHD (mm)	38.51	2.78	40.80	3.41	0.000	***
	Mi-PTV (mm)	25.85	3.41	25.33	3.42	0.251	NS
	Mit-MD (mm)	25.13	2.38	26.79	2.52	0.000	***
	GI-Sn-Pg' (°)	4.30	6.77	12.63	6.36	0.000	***
Yumuşak Doku Ölçümleri	Nasolabial (°)	107.75	8.79	105.03	8.88	0.051	NS
	Ss-PTV (mm)	59.47	2.72	62.93	2.96	0.000	***
	Ls-PTV (mm)	61.65	2.65	65.05	3.49	0.000	***
	Li-PTV (mm)	60.65	3.47	59.72	3.85	0.258	NS
	Si-PTV (mm)	58.57	3.98	56.57	4.22	0.002	**
	Pg'-PTV (mm)	60.21	5.85	58.40	6.82	0.003	**
	Ls-E (mm)	-5.84	2.46	-3.32	1.86	0.000	***
	Li-E (mm)	-2.93	3.39	-2.11	3.00	0.062	NS

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

6.6. Alt-RAMEC Sırasında YM Kullanılan Grupta Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Alt-RAMEC sırasında YM kullanılan grupta tedavi başı ve tedavi sonu ortalama ve standart sapma değerleri ve Paired-*t* testi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

6.6.1. Maksiller Ölçümler

Maksiller açısal ölçümlerden SNA (tedavi başı: 77.75°; tedavi sonu: 81.43°) açısında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış ve SN/PD (tedavi başı: 10.28°; tedavi sonu: 8.14°) açısında $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelmiştir.

Maksiller boyutsal ölçümlerden A-PTV (tedavi başı: 43.84 mm; tedavi sonu: 46.80 mm) ölçümünde $p<0.001$ düzeyinde ve Co-A (tedavi başı: 75.02 mm; tedavi sonu: 77.16 mm) ölçümünde $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelirken, A-FHD ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

6.6.2. Mandibular Ölçümler

Mandibular açısal bir ölçüm olan SNB (tedavi başı: 79.94°; tedavi sonu: 78.40°) açısında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir.

Mandibular boyutsal ölçümlerden Pg-PTV (tedavi başı: 45.67 mm; tedavi sonu: 42.92 mm) ölçümünde $p<0.001$ düzeyinde ve B-PTV (tedavi başı: 45.03 mm; tedavi sonu: 42.82 mm) ölçümünde $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma ile Pg-FHD (tedavi başı: 69.12 mm; tedavi sonu: 71.79 mm) ölçümünde $p<0.001$ düzeyinde ve B-FHD (tedavi başı: 57.77 mm; tedavi sonu: 59.30 mm) ölçümünde $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelirken, Co-Gn ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

6.6.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler

Maksillo-mandibular açısal ölçümlerden ANB (tedavi başı: -2.19°; tedavi sonu: 3.06°) ve konveksite (tedavi başı: -5.72°; tedavi sonu: 5.79°) açılarında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir.

Maksillo-mandibular boyutsal bir ölçüm olan Wits (tedavi başı: -7.02 mm; tedavi sonu: -2.16 mm) ölçümünde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir.

6.6.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler

Vertikal açısal ölçümlerden SN/MD (tedavi başı: 36.36° ; tedavi sonu: 38.14°) ve FMA (tedavi başı: 27.06° ; tedavi sonu: 28.44°) açılarındaki $p<0.001$ düzeyinde, toplam açı (tedavi başı: 394.78° ; tedavi sonu: 396.89°) ve S-Ar-Go (tedavi başı: 142.41° ; tedavi sonu: 145.72°) açısında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış ve SN/OD (tedavi başı: 19.34° ; tedavi sonu: 17.82°) açısında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelirken, Ar-Go-Me ve N-S-Ar açılarındaki istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

Vertikal boyutsal ölçümlerden N-Me (tedavi başı: 101.89 mm; tedavi sonu: 104.53 mm) ölçümünde $p<0.01$ düzeyinde, ANS-Me (tedavi başı: 55.81 mm; tedavi sonu: 59.43 mm) ölçümünde $p<0.001$ düzeyinde ve S-Go (tedavi başı: 65.25 mm; tedavi sonu: 66.50 mm) ölçümünde $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelirken, S-Go/N-Me oranında istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

6.6.5. Dentoalveolar Ölçümler

Dentoalveolar açısal ölçümlerden U1-SN (tedavi başı: 105.78° ; tedavi sonu: 108.12°) açısında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış ve L1-U1 (tedavi başı: 131.82° ; tedavi sonu: 128.48°) açısında $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelirken, IMPA açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

Dentoalveolar boyutsal ölçümlerden U1-PTV (tedavi başı: 46.96 mm; tedavi sonu: 51.09 mm) ve overjet (tedavi başı: -1.36 mm; tedavi sonu: 5.34 mm) ölçümlerinde $p<0.001$ düzeyinde, Ms-PTV (tedavi başı: 22.21 mm; tedavi sonu: 26.06 mm) ölçümünde $p<0.01$ düzeyinde, Mst-FHD (tedavi başı: 37.24 mm; tedavi sonu: 38.43 mm) ve Mit-MD (tedavi başı: 25.31 mm; tedavi sonu: 27.14 mm) ölçümlerinde $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış ile L1-PTV (tedavi başı: 48.78 mm; tedavi sonu: 46.75 mm) ve overbite (tedavi başı: 2.74 mm; tedavi sonu: 0.16 mm) ölçümlerinde $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelirken,

U1-FHD, L1-MD ve Mi-PTV ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

6.6.6. Yumuşak Doku Ölçümleri

Yumuşak doku açısal ölçümlerden Gl-Sn-Pg' (tedavi başı: 6.72° ; tedavi sonu: 15.24°) açısında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelirken, nasolabial açıda istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

Yumuşak doku boyutsal ölçümlerden Ss-PTV (tedavi başı: 57.72 mm; tedavi sonu: 61.06 mm) ve Ls-E (tedavi başı: -4.33 mm; tedavi sonu: -1.63 mm) ölçümlerinde $p<0.001$, Ls-PTV (tedavi başı: 60.63 mm; tedavi sonu: 63.46 mm) ölçümünde $p<0.01$ ve Li-E (tedavi başı: -2.10 mm; tedavi sonu: -1.02 mm) ölçümünde $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelirken, Pg'-PTV (tedavi başı: 56.35 mm; tedavi sonu: 54.07 mm) ölçümünde $p<0.01$ ve Si-PTV (tedavi başı: 56.43 mm; tedavi sonu: 55.02 mm) ölçümünde $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelmiştir. Li-PTV ölçümünde ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim meydana gelmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 6. Alt-RAMEC sırasında YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları ile bu değerlerin Paired-*t* test ile karşılaştırılması

Parametre		Tedavi Başı		Tedavi Sonu		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Maksiller Ölçümler	SNA (°)	77.75	2.61	81.43	2.88	0.000	***
	Co-A (mm)	75.02	3.48	77.16	2.99	0.001	**
	A-PTV (mm)	43.84	1.96	46.80	2.07	0.000	***
	A-FHD (mm)	24.34	2.08	24.24	2.15	0.871	NS
	SN/PD (°)	10.28	3.76	8.14	4.01	0.001	**
Mandibular Ölçümler	SNB (°)	79.94	2.82	78.40	2.89	0.000	***
	Co-Gn (mm)	101.79	4.14	102.39	4.43	0.056	NS
	B-PTV (mm)	45.03	3.35	42.82	3.51	0.001	**
	B-FHD (mm)	57.77	3.14	59.30	3.53	0.010	*
	Pg-PTV (mm)	45.67	3.67	42.92	4.22	0.000	***
	Pg-FHD (mm)	69.12	3.50	71.79	4.12	0.000	***
Maks-Mand Ölçümler	ANB (°)	-2.19	1.82	3.06	1.79	0.000	***
	Konveksite (°)	-5.72	4.17	5.79	4.55	0.000	***
	Wits (mm)	-7.02	2.08	-2.16	2.37	0.000	***
Vertikal İskeletsel Ölçümler	SN/MD (°)	36.36	4.28	38.14	4.07	0.000	***
	FMA (°)	27.06	3.30	28.44	3.47	0.000	***
	SN/OD (°)	19.34	2.91	17.82	3.15	0.000	***
	N-S-Ar (°)	122.28	5.54	122.84	5.58	0.334	NS
	S-Ar-Go (°)	142.41	4.84	145.72	6.47	0.037	*
	Ar-Go-Me (°)	129.97	5.59	128.34	6.38	0.057	NS
	Toplam (°)	394.78	4.98	396.89	4.40	0.014	*
	N-Me (mm)	101.89	4.60	104.53	4.56	0.001	**
	S-Go (mm)	65.25	4.53	66.50	4.71	0.024	*
	S-Go/N-Me (%)	64.06	3.32	63.62	3.43	0.298	NS
	ANS-Me (mm)	55.81	3.79	59.43	3.95	0.000	***

Tablo 6. Alt-RAMEC sırasında YM grubunda tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları ile bu değerlerin Paired-*t* test ile karşılaştırılması (Devam)

	Parametre	Tedavi Başı		Tedavi Sonu		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Dentoalveolar Ölçümler	U1-SN (°)	105.78	6.71	108.12	6.26	0.010	*
	IMPA (°)	86.01	5.67	85.30	5.21	0.225	NS
	L1-U1 (°)	131.82	8.42	128.48	7.69	0.005	**
	U1-PTV (mm)	46.96	2.67	51.09	3.20	0.000	***
	U1-FHD (mm)	42.92	2.11	42.77	2.31	0.621	NS
	L1-PTV (mm)	48.78	2.84	46.75	3.31	0.000	***
	L1-MD (mm)	35.24	2.20	35.99	2.97	0.075	NS
	Overjet (mm)	-1.36	1.22	5.34	1.21	0.000	***
	Overbite (mm)	2.74	2.48	0.16	1.89	0.000	***
	Ms-PTV (mm)	22.21	2.92	26.06	3.26	0.002	**
	Mst-FHD (mm)	37.24	1.97	38.43	2.07	0.048	*
	Mi-PTV (mm)	24.70	3.32	23.55	3.16	0.191	NS
	Mit-MD (mm)	25.31	1.92	27.14	2.86	0.018	*
	GI-Sn-Pg' (°)	6.72	5.51	15.24	5.22	0.000	***
Yumuşak Doku Ölçümleri	Nasolabial (°)	105.22	7.85	103.74	8.18	0.240	NS
	Ss-PTV (mm)	57.72	2.38	61.06	2.61	0.000	***
	Ls-PTV (mm)	60.63	2.89	63.46	3.19	0.001	**
	Li-PTV (mm)	60.12	3.37	59.65	3.45	0.529	NS
	Si-PTV (mm)	56.43	3.86	55.02	3.33	0.043	*
	Pg'-PTV (mm)	56.35	4.62	54.07	5.13	0.002	**
	Ls-E (mm)	-4.33	1.37	-1.63	1.54	0.000	***
	Li-E (mm)	-2.10	1.65	-1.02	2.01	0.039	*

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

6.7. Gruplarda Tedavi ile Meydana Gelen Değişiklikler Arasındaki Farkların Değerlendirilmesi

Her iki grupta da tedavi ile meydana gelen değişimlerin ortalama ve standart sapma değerleri ile bu gruplarda meydana gelen değişikliklerin istatistiksel olarak karşılaştırılması Tablo 7’de verilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Overjet düzelmesine iskeletsel ve dental katkının ne oranda olduğunu değerlendirmek için Pancherz’in (148) overjet değişiminde dental ve iskeletsel katkıları değerlendirmek için kullandığı yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Overjet değişimine iskeletsel katkı, PTV düzlemine göre A noktasının ileri ve Pg noktasının geri hareketinin toplamı şeklinde hesaplanmıştır. Dental katkı ise overjet değişiminden iskeletsel katkının çıkarılması ile hesaplanmıştır.

Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 6.92 mm’lik (%100) overjet değişimine iskeletsel katkı 6.35 mm (%91.7), dental katkı 0.57 mm (%8.3) olarak hesaplanırken (Şekil 11), Alt-RAMEC sırasında YM grubunda 6.70 mm’lik (%100) overjet değişimine iskeletsel katkı 5.77 mm (%86.1), dental katkı 0.93 mm (%13.9) olarak hesaplanmıştır (Şekil 12). İskeletsel katkının Alt-RAMEC sonrası YM grubunda %60.47’si, Alt-RAMEC sırasında YM grubunda ise %52.33’ü maksiller kaynaklıdır (Şekil 11-12).

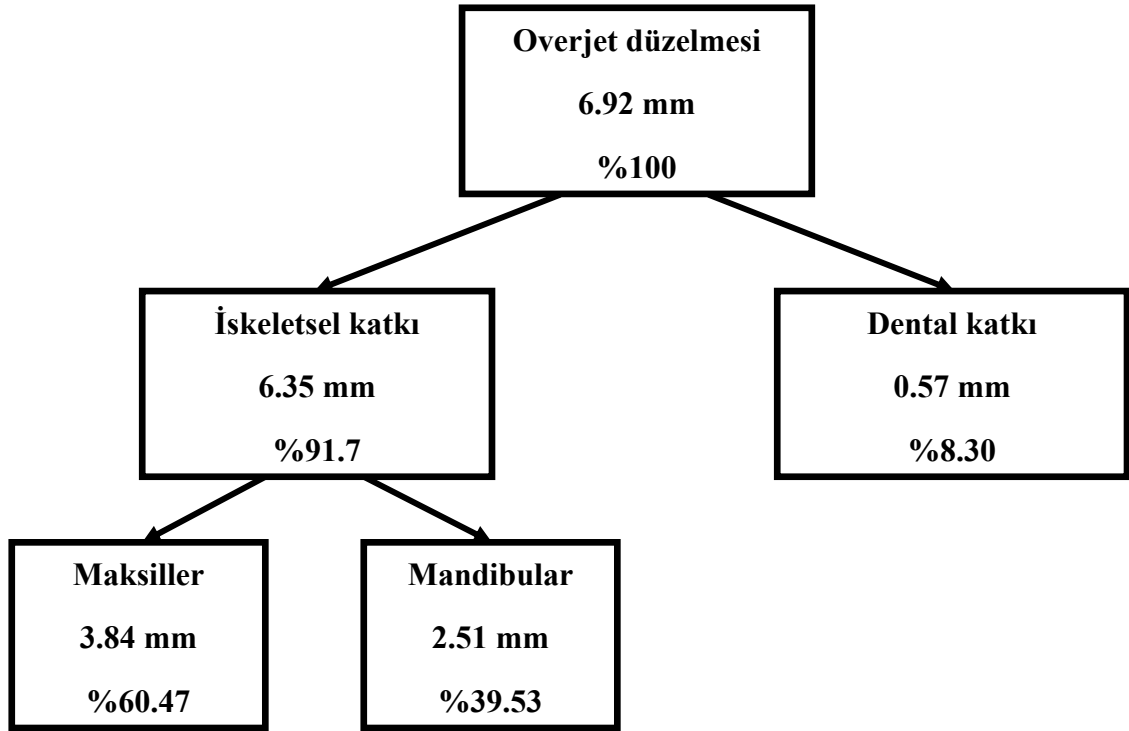
Tablo 7. Alt-RAMEC sonrası YM ve Alt-RAMEC sırasında YM gruplarında tedavi boyunca meydana gelen değişikliklerin ortalama ve standart sapmaları ile bu ortalamaların Student-*t* testi ile karşılaştırılması

	Parametre	Alt-RAMEC Sonrası YM Grubu Farkları		Alt-RAMEC Sırasında YM Grubu Farkları		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Maksiller Ölçümler	SNA (°)	3.70	1.46	3.68	1.12	0.995	NS
	Co-A (mm)	3.26	1.58	2.14	2.02	0.119	NS
	A-PTV (mm)	3.84	1.87	3.02	1.04	0.179	NS
	A-FHD (mm)	-0.26	1.62	-0.10	2.33	0.828	NS
	SN/PD (°)	-1.60	1.75	-2.13	1.84	0.462	NS
Mandibular Ölçümler	SNB (°)	-1.91	1.06	-1.54	1.07	0.362	NS
	Co-Gn (mm)	0.85	1.16	0.70	1.26	0.743	NS
	B-PTV (mm)	-2.61	1.81	-2.22	1.97	0.594	NS
	B-FHD (mm)	2.37	1.66	1.52	1.97	0.233	NS
	Pg-PTV (mm)	-2.51	1.86	-2.75	2.13	0.757	NS
	Pg-FHD (mm)	2.51	1.50	2.67	2.16	0.827	NS
Maks-Mand Ölçümler	ANB (°)	5.65	1.28	5.25	0.99	0.363	NS
	Konveksite (°)	12.07	3.27	11.52	2.01	0.586	NS
	Wits (mm)	5.37	1.88	4.86	1.45	0.427	NS
Vertikal İskeletsel Ölçümler	SN/MD (°)	1.37	1.49	1.77	0.82	0.384	NS
	FMA (°)	2.00	1.72	1.08	0.79	0.227	NS
	SN/OD (°)	-1.16	0.49	-1.52	0.57	0.091	NS
	N-S-Ar (°)	-0.03	2.26	0.56	2.16	0.487	NS
	S-Ar-Go (°)	4.32	4.62	3.31	5.58	0.610	NS
	Ar-Go-Me (°)	-3.02	3.32	-1.63	3.05	0.259	NS
	Toplam (°)	1.26	1.52	2.11	2.89	0.355	NS
	N-Me (mm)	2.77	2.46	2.64	2.30	0.881	NS
	S-Go (mm)	0.60	1.82	1.25	1.92	0.367	NS
	S-Go/N-Me (%)	-0.70	2.53	-0.43	1.55	0.728	NS
	ANS-Me (mm)	3.12	1.86	3.62	1.70	0.469	NS

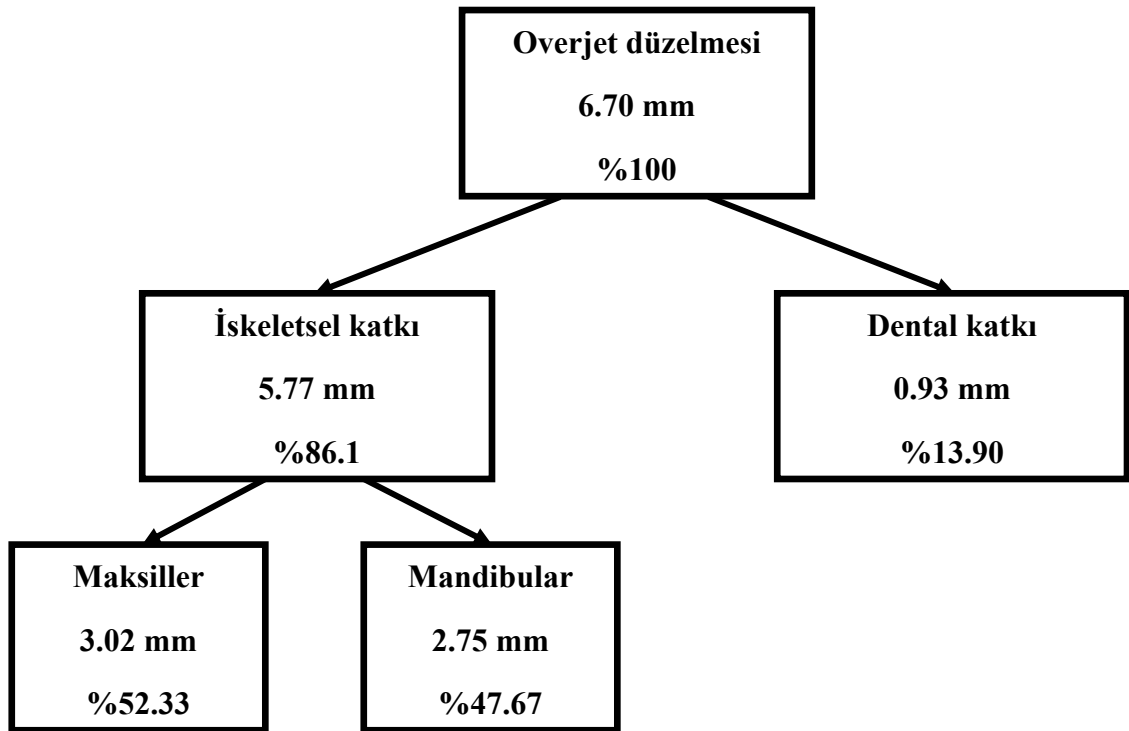
Tablo 7. Alt-RAMEC sonrası YM ve Alt-RAMEC sırasında YM gruplarında tedavi boyunca meydana gelen değişikliklerin ortalama ve standart sapmaları ile bu ortalamaların Student-*t* testi ile karşılaştırılması (Devam)

	Parametre	Alt-RAMEC Sonrası YM Grubu Farkları		Alt-RAMEC Sırasında YM Grubu Farkları		P	Test
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Dentoalveolar Ölçümler	U1-SN (°)	2.81	1.95	2.33	3.01	0.626	NS
	IMPA (°)	-0.01	1.01	-0.70	2.15	0.275	NS
	L1-U1 (°)	-4.08	4.13	-3.33	3.85	0.623	NS
	U1-PTV (mm)	4.12	2.04	4.13	1.92	0.989	NS
	U1-FHD (mm)	-0.23	0.78	-0.15	1.17	0.842	NS
	L1-PTV (mm)	-2.00	1.88	-2.02	1.57	0.968	NS
	L1-MD (mm)	1.26	5.94	0.74	1.50	0.748	NS
	Overjet (mm)	6.92	1.37	6.70	1.12	0.651	NS
	Overbite (mm)	-1.96	1.93	-2.58	1.72	0.381	NS
	Ms-PTV (mm)	5.43	2.61	3.85	3.88	0.226	NS
	Mst-FHD (mm)	2.29	0.94	1.18	2.12	0.084	NS
	Mi-PTV (mm)	-0.52	1.58	-1.14	3.23	0.533	NS
	Mit-MD (mm)	1.65	1.22	1.82	2.62	0.830	NS
Yumuşak Doku Ölçümleri	GI-Sn-Pg' (°)	8.32	2.88	8.52	2.57	0.850	NS
	Nasolabial (°)	-2.71	4.52	-1.58	4.98	0.536	NS
	Ss-PTV (mm)	3.45	1.49	3.34	1.44	0.849	NS
	Ls-PTV (mm)	3.40	1.90	2.83	2.54	0.517	NS
	Li-PTV (mm)	-0.93	2.82	-0.46	2.79	0.667	NS
	Si-PTV (mm)	-2.00	1.77	-1.41	2.45	0.482	NS
	Pg'-PTV (mm)	-1.81	1.77	-2.28	2.33	0.564	NS
	Ls-E (mm)	2.52	0.97	2.70	1.20	0.676	NS
	Li-E (mm)	0.81	1.42	1.08	1.83	0.677	NS

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



Şekil 11. Alt-RAMEC sonrası YM grubunda overjet değişimine iskeletsel ve dental katkı



Şekil 12. Alt-RAMEC sırasında YM grubunda overjet değişimine iskeletsel ve dental katkı

7. TARTIŞMA

7.1. Çalışmamızın Amacı

Maksiller retrüzyondan kaynaklanan Sınıf III olgular klasik olarak erken dönemde YM ile tedavi edilmektedir (1, 9, 13, 42,58). Bu tedavi yönteminde amaç sutural bölgelerde büyüme modifikasyonu ile maksillanın öne doğru büyümesini stimüle etmektir (30).

Sınıf III tedavisinde maksiller protraksiyonun iskeletsel etkisini arttırmak için literatürde belirtilen çeşitli tedavi yaklaşımları bulunmaktadır. Miniplak ve mini implantlar gibi çeşitli iskeletsel ankraj mekanikleri ile maksiller protraksiyon uygulaması bu tedavi yaklaşımlarından biridir (5, 105, 132-134,136). Ancak bu iskeletsel ankraj mekanikleri ile maksillanın etkili bir şekilde protraksiyonunun sağlandığı birçok çalışmada belirtilmesine rağmen bu ankraj mekaniklerinin yerleştirilmesi ve sökülmesi için cerrahi işlem gerekmesi, cerrahi sonrası enflamasyon riski olması, yerleştirilmeleri sırasında anatomik yakınlıklarına bağlı olarak diş köklerine zarar verme riski olması ve maliyetlerinin fazla olması gibi birçok dezavantajı mevcuttur (6, 7).

Sirkummaksiller suturlardaki hücresel aktiviteyi arttırarak maksillanın protraksiyon kuvvetlerine karşı daha iyi yanıt vermesini sağlamak amacıyla RME ile birlikte YM uygulaması da sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (8, 9, 43, 77, 116, 118). Bazı çalışmalarda (10) ortopedik etkiyi arttırmak için 5 mm'lik ekspansiyonun yeterli olacağı belirtilirken, bazılarında (11) yaklaşık olarak 12-15 mm'lik ekspansiyonun gerekli olduğu belirtilmektedir. Ancak literatürde 12-15 mm'lik ekspansiyon yapılması palatal mukozada iritasyona ve maksilla ve mandibula arasında belirgin bir uyumsuzluğa sebep olacaktır (12). Ayrıca maksiller protraksiyonu arttırmak için YM uygulaması öncesinde RME yapılmasının maksiller protraksiyonu arttırdığını bildiren çalışmaların (8, 13, 106,122) yanısıra, RME yapılmasının YM uygulamasına belirgin bir katkı sağlamadığını ve eğer klinik endikasyonu var ise kullanılması gerektiğini belirten birçok çalışma (14, 15,43) bulunmaktadır. Vaughn ve arkadaşları (43), Tortop ve arkadaşları (15) ile Yavuz ve arkadaşları (14), YM uygulaması öncesinde RME yapılmasının etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında RME uygulanıp uygulanmamasının protraksiyon tedavisi ile elde edilen sonuçları etkilemediğini,

RME'nin sadece maksillanın dar olduğu durumlarda uygulanması gereken bir prosedür olduğunu belirtmişlerdir.

Maksillada aşırı miktarda genişletme yapmadan maksillanın çevre suturlarla olan ilişkisinin zayıflatılması ile maksillanın öne alınmasının etkinliğini arttırmak için YM kullanılmadan önce Alt-RAMEC protokolü uygulanmaktadır (12). İskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde YM ile maksiller protraksiyon öncesinde Alt-RAMEC protokolünün uygulanmasının iskeletsel etkiyi arttırdığı birçok çalışmada (12, 16, 17, 19, 127) bildirilmiştir. Ancak literatürde Alt-RAMEC protokolü sırasında ve sonrasında YM uygulamasının etkilerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı; Alt-RAMEC protokolü sırasında ve sonrasında YM uygulanmasının iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokular üzerine etkilerinin karşılaştırılması ve bu konuda literatüre katkıda bulunulmasıdır.

7.2. Birey ve Yöntem

Literatürdeki büyüme ve gelişim ile ilgili çalışmalara baktığımızda çalışmalarda gruplara dahil edilen bireylerin, kronolojik yaşa (10, 43, 127), el-bilek filmleri ile belirlenen kemik yaşına (134, 149) veya lateral sefalometrik filmlerden belirlenen CVM dönemine (138, 150-153) göre değerlendirildiği görülmektedir. Çalışmamıza dahil edilen bireyler, hem CVM dönemi hem de kronolojik yaş açısından değerlendirilmiştir.

CVM dönemi, ortodontik teşhis ve tedavi planlaması için rutin olarak alınan lateral sefalometrik filmlerde görülebilen vertebraların gelişiminin değerlendirilmesi ile belirlenmektedir. Vertebralardan iskeletsel maturasyon döneminin değerlendirilmesinin temelinde, tek bir filmle amaca ulaşabilme düşüncesi vardır. Böylece birey daha az ışın almakta ve daha ekonomik şartlarda amaca ulaşılmaktadır. Yapılan çalışmalarda CVM sınıflamasının tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu belirtilmektedir (154). Pancherz ve Szyka (155), CVM yönteminin el-bilek yöntemi ile karşılaştırılabilir güvenilirlikte olduğunu bildirmişlerdir. Son dönemlerde YM ile yapılan birçok çalışmada araştırmaya dahil edilen bireylerin değerlendirilmesinde CVM yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Baccetti ve arkadaşları (151), Franchi ve arkadaşları (150), Westwood ve arkadaşları (153), Cevdanes ve arkadaşları (138) ile Lee ve arkadaşları (136) yaptıkları çalışmalarda bireylerin maturasyon döneminin değerlendirilmesinde CVM yöntemini kullanmışlardır. Çalışmamızda bireyin aldığı total radyasyon dozunu

azaltması, tekrarlanabilirliğinin yüksek olması ve el-bilek filmleri ile karşılaştırılabilir güvenilirlikte olması nedeniyle bireylerin maturasyon dönemi Lamparski'nin (145) CVM yöntemine göre belirlenmiştir.

Maksiller protraksiyon tedavisinde, tedavi zamanlaması uzun yıllardır tartışılan bir konudur. Büyüme ve gelişimin erken dönemlerinde, sutural büyümenin uyarılması ile maksillanın öne hareketinin arttırılabileceği belirtilmektedir. Baccetti ve arkadaşları (9), dental yaşı esas aldıkları çalışmalarında, maksillanın öne hareketinin tedavi uygulanmayan Sınıf III bireylere göre erken dönemde dört kat, geç dönemde ise iki kat daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir. Pubertal atılım sonrasına göre, pubertal atılım öncesi ve atılım dönemlerinde belirgin iskeletsel düzelme gözlenmesi, gelişimin erken dönemlerinde sutural yapıların uygulanan kuvvetlere daha az direnç göstermesi ile açıklanmaktadır (88, 156). Literatürde, yaş faktörünün protraksiyon tedavisinin sonuçları üzerinde fazla etkisi olmadığını belirten çalışmalar (13, 74, 82, 91) da bulunmaktadır. Kapust ve arkadaşları (82), kronolojik yaşı esas alarak oluşturdukları tedavi gruplarında, erken dönemde daha uygun tedavi sonuçları elde edilmesine rağmen tüm gruplarda önemli tedavi etkileri gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar, 10–14 yaş gruplarında da iskeletsel değişikliklerin sağlanabileceğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, Alt-RAMEC sonrasında YM uygulanan gruptaki hastaların kronolojik yaş ortalamaları 11.27 ± 1.26 yıl, Alt-RAMEC sırasında YM uygulanan gruptaki hastaların kronolojik yaş ortalaması ise 10.53 ± 1.50 yıldır. Gruplardaki bireyler Lamparski yöntemine (145) göre CS1-CS3 (prepubertal ve pubertal dönem) dönemindedirler. Her iki gruptaki bireyler kronolojik yaş ve vertebral maturasyon dönemi açısından istatistiksel olarak benzer özellikler göstermektedir ($p > 0.05$). Cinsiyet dağılımı açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Grupların başlangıç ölçümleri incelendiğinde, dentoalveolar ölçümlerden biri olan U1-L1 açısı dışındaki hiçbir ölçümde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaması, grupların kraniyofasiyal özellikler açısından benzer özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Her iki grupta da kafa kaidesine göre maksillanın geride, mandibulanın ise bir miktar önde olduğu, dik yön ölçümlerinin hafif artmış olduğu, üst keselerin eksen eğimlerinin normal, alt keser eksen eğimlerinin ise azalmış

olduğu görülmektedir. Çeneler arası ilişkiyi gösteren parametrelerde ise her iki grupta da benzer şekilde azalma olduğu görülmektedir. Bu bulgular, bireylerin YM uygulaması için uygun kraniyofasiyal özelliklere sahip olduğunu göstermektedir ve ayrıca literatürde belirtilmiş olan Sınıf III bireylerin karakteristik özellikleri ile uyumludur (67, 157, 158).

Çalışmamızda maksillanın çevre suturlarla olan ilişkisini zayıflatarak maksiller protraksiyonun iskeletsel etkisini arttırmak amacıyla Alt-RAMEC protokolü uygulanmıştır. Literatürde (5, 12, 17, 127), Alt-RAMEC protokolünün maksiller protraksiyonu kolaylaştırdığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. İşçi ve arkadaşları (127), 4 haftalık Alt-RAMEC protokolü ile 1 haftalık RME protokolünü karşılaştırdıkları çalışmalarında Alt-RAMEC grubunda A noktasının öne gelme miktarının (4.13 mm) RME grubundakinin (2.33 mm) neredeyse iki katı kadar olduğunu bildirmişlerdir. Liou ve Tsai (12), RME sonrası maksiller protraksiyon ile Alt-RAMEC sonrası maksiller protraksiyon arasında fark olup olmadığını araştırmak için yaptıkları çalışmada, Alt-RAMEC grubundaki (A noktası; 5.8 ± 2.3 mm) maksiller ilerletmenin RME grubundakinin (A noktası; 2.6 ± 1.5 mm) 2–3 katı olduğunu belirtmişlerdir. Alt-RAMEC protokolünün süresi çalışmalar arasında farklılık göstermektedir. Liou ve Tsai (12) ile Kaya ve arkadaşları (134), maksiller protraksiyon öncesinde Alt-RAMEC protokolünü 7 - 9 hafta uygularken; İşçi ve arkadaşları (127) ile Franchi ve arkadaşları (5), Alt-RAMEC protokolünü 4 hafta uygulamışlardır. Ancak Wang ve arkadaşları (19), 5 haftalık Alt-RAMEC sonrasında sagittal ve koronal yönde uzanan sirkummaksiller suturlardaki açılma miktarını inceledikleri hayvan çalışmasında 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü ile koronal suturlarda elde edilen açılma miktarının maksiller protraksiyon için yeterli olmadığını ve koronal yöndeki suturlarda daha fazla açılma elde edilmesi için 7–9 haftalık Alt-RAMEC protokolünün uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca yapılan çalışmalarda (17) araştırmacılar, bu protokolün ekspansiyon ile bitmesinin maksillanın sagittal yöndeki hareketini daha fazla etkileyeceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda sagittal ve koronal suturlarda daha iyi bir açılma elde etmek için Alt-RAMEC protokolü 8 hafta uygulanmıştır ve sagittal yöndeki maksiller hareketi arttırmak amacıyla protokol ekspansiyon (ekspansiyon ihtiyacı olan hastalarda gerektiği kadar; ekspansiyon ihtiyacı olmayan hastalarda ise bir hafta ekspansiyon) ile sonlandırılmıştır. Alt-RAMEC sırasında YM uygulanan grupta Alt-RAMEC

tamamlandıktan sonra tüm hastalarda 1 hafta ekspansiyon (2.80 ± 0.00 mm) yapılırken, Alt-RAMEC sonrası YM uygulanan grupta ise ortalama 3.26 ± 0.93 mm ekspansiyon yapılmıştır. Her iki gruptaki ortalama ekspansiyon miktarları istatistiksel olarak benzer bulunmuştur ($p > 0.05$).

Maksiller protraksiyon için çeşitli araştırmacılar (10, 69, 72-74,76) tarafından farklı tipte protraksiyon apareyleri geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Çalışmamızda her iki gruptaki bireylere, Delaire tipi YM'ye göre daha küçük ve daha estetik olan Petit tipi YM uygulanmıştır.

Protraksiyon sırasında uygulanan ağır ortopedik kuvvetlere karşı direnç gösterebilecek rijit ağız içi destek ünitelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla sabit mekanikler (58, 84, 85), hareketli plaklar (85, 86), Nance apareyi (87), labiolingual arklar (81, 88) ve farklı tipte genişletme apareyleri (89-91) kullanılmaktadır. Bonded tipi RME apareyinde hem anterior çapraz kapanıştaki dişlerin çatışmasını engellemek hem de oklüzyonu serbestleştirmek için maksiller dişlerin oklüzal yüzüne akrilik taşırılmaktadır. Apareyin akrilik kalınlığının en az 3 mm olması önerilmektedir. Çünkü daha ince olan apareylerde zamanla aşınmalar ve delinmeler meydana gelmektedir (159). Bonded tipi RME apareyinin YM'nin iskeletsel cevabını arttırması, oklüzal temasları engellemesi ve apareyin rijitliğini arttırması nedeniyle kullanımı önerilmektedir (160). Ayrıca apareyin rijit yapısı ve şekli nedeniyle, ekspansiyon sırasında dişlerin bukkale devrilmesini azalttığı da belirtilmektedir (9, 161, 162). Çalışmamızda, apareyin rijitliğini arttırmak, oklüzal erken temaslara engel olmak, YM'nin iskeletsel etkisini arttırmak ve ekspansiyon sırasında dişlerin bukkale devrilmesini minimize etmek amacıyla McNamara (146) tarafından önerilen bonded tipi RME apareyi kullanılmıştır.

YM ile protraksiyon sırasında, maksillada saat yönünün tersine rotasyon izlendiği belirtilmiştir (85, 78, 87, 97, 100). Protraksiyon kuvvetlerinin neden olduğu rotasyonel hareketleri azaltmak için araştırmacılar, kuvvetin uygulama noktasını ve yönünü değiştirmişlerdir. Ishii ve arkadaşları (100), protraksiyon kuvvetini birinci premolar ve birinci molar bölgesinden uygulayarak, kuvvetin uygulama noktasındaki değişikliğin maksiller hareket üzerinde oluşturduğu etkiyi araştırmışlardır. Çalışmanın sonunda kuvvetin daha anteriordan uygulanması ile maksillada daha paralel bir hareket

sağlandığını, açık kapanış eğilimi olan hastalarda kuvvetin daha anteriordan uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Wisth ve arkadaşları (90), Mermigos ve arkadaşları (79), Chen ve So (163) ile Ngan ve arkadaşları (164), protraksiyon sırasında saat yönünün tersine rotasyonu engellemek için kuvveti kanin dişler bölgesinden uygulamışlardır. Itoh ve arkadaşları (87), maksillanın saat yönünün tersine rotasyonunun kuvvetin yönünden kaynaklandığını, rotasyonu minimale indirmek için kuvvetin aşağı ve öne doğru uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Birçok araştırmacı (3, 92, 104, 105, 107) maksillanın öne rotasyonunu önlemek amacıyla okluzal düzlemin altından 20°-45°'lik bir açıyla kuvvet uygulanmasını önermişlerdir. Çalışmamızda protraksiyon kuvveti, 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.

Protraksiyon kuvvetinin yeri ve yönü kadar miktarı da önemlidir. Proffit (1), suturların separasyonu ve büyümenin stimülasyonu için ağır kuvvetler kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Literatür incelendiğinde maksiller protraksiyon için uygulanan ortopedik kuvvet miktarının tek taraflı 250 gr (79) ile 1000 gr (58) arasında değiştiği ve genel olarak tek taraflı 400-500 gr (43, 92, 109-112) kuvvetin tercih edildiği görülmektedir. Literatür verileri göz önünde bulundurulduğunda çalışmamızda YM'nin tek tarafa uyguladığı kuvvet 500 gr olacak şekilde ayarlanmıştır.

Literatürde, YM'nin günde 12–16 saat kullanımının yeterli olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır (128, 164). Bazı araştırmacılar (3, 164) YM kullanım süresini günlük 10–14 saate düşürmüşler; ancak toplam kullanım süresini uzatmışlardır. Bununla birlikte, McNamara (159), iskeletsel etkiyi arttırmak için YM'nin tüm gün kullanımını önermiştir. Nanda (75), 24 saatlik kullanımın 16 saate göre daha fazla iskeletsel etki oluşturacağını; fakat 16 saat uygulama ile de ortopedik etki elde edilebileceğini bildirmiştir. Çalışmamızda daha kısa sürede daha iyi bir iskeletsel cevap elde etmek için hastalara YM'yi yemek ve sosyal aktiviteler dışında tüm gün kullanmaları söylenip, ebeveynlerinden günlük kullanım sürelerini kaydetmeleri istenmiştir. Tedavinin sonunda hastaların günlük kullanım sürelerinin ortalamaları hesaplandığında, her iki gruptaki bireylerin ortalama günlük kullanım sürelerinin yaklaşık olarak 20 saat olduğu görülmüştür.

Gruplardaki toplam tedavi süresi incelendiğinde, Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 7.33 ± 1.60 ay, Alt-RAMEC sırasında YM grubunda ise 5.76 ± 1.84 aydır. Toplam tedavi süresi Alt-RAMEC sonrası YM grubunda, Alt-RAMEC sırasındaki YM grubuna göre ortalama 2 ay daha fazladır. Bu 2 aylık süre, 8 haftalık Alt-RAMEC protokolüne denk gelmektedir. Kaya ve arkadaşları (134), 8 haftalık Alt-RAMEC protokolünü takiben iskeletsel ankraj ile YM (tek tarafta 300-400 gr kuvvet) uyguladıkları çalışmalarında toplam tedavi süresi 9.9 ± 2.63 ay olarak belirtilmiştir. Çalışmamızdaki toplam tedavi süresinin kısa olmasının uygulanan kuvvet şiddetinin ve YM'nin günlük kullanım süresinin fazla olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda Alt-RAMEC protokolü sonrası ve sırasında YM uygulamasının iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokular üzerine etkilerinin karşılaştırılması amacıyla lateral sefalometrik filmler değerlendirilmiştir. Bu amaçla sefalometrik fimler üzerinde 15'i iskeletsel, 8'i dişsel, 8'i yumuşak dokuya ait olmak üzere 31 referans noktası kullanılmış ve 24'ü iskeletsel, 13'ü dişsel, 9'u yumuşak doku olmak üzere toplam 46 ölçüm değerlendirilmiştir. Horizontal referans düzlemi olarak FHD, vertikal referans düzlemi olarak da Pt noktasından FHD'ye dik olarak çizilen PTV düzlemi kullanılmıştır. PTV vertikalın referans düzlemi olarak kullanılmasının sebebi, Pt noktasının da içinde bulunduğu orta kraniyal kaidenin büyümesini erken dönemde tamamlamasıdır (165, 166). Arat ve arkadaşları (167), orta kraniyal kaidenin pubertal büyümenin tüm periyotlarında değişmeden kaldığını bildirmişlerdir. Schulhof (168), önemli fizyolojik fonksiyon gösteren oluşumlara yakınlığı sebebiyle Po ile Or noktalarından geçen Frankfort horizontal düzleminin referans düzlemi olarak kullanılmasının daha doğru olacağını bildirmiştir. Ricketts ve arkadaşları (169), dentofasiyal değişimlerin incelenmesinde, FH düzleminin SN düzlemine kıyasla bazı klinik, anatomik ve ölçümsel üstünlükleri olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte, Adenwalla ve arkadaşları (170), ağız kapalı iken Po noktasının belirlenmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir. Lateral sefalometrik filmlerin çizimi sırasında Po noktasının saptanması konusunda zorluk yaşanmasıyla birlikte Houston yöntemi (147) ile yapılan metot hata kontrolünde hesaplanan güvenilirlik katsayılarının kabul edilebilir sınırlarda olduğu ve yapılan Paired-t test sonucuna göre de ölçümlerin sistematik hatadan muaf olduğu görülmüştür.

7.3. Bulgular

7.3.1. Maksiller Ölçümler

Çalışmamızda maksillanın sagittal yöndeki hareketini gösteren SNA açısı ($p<0.001$), Co-A ($p<0.01$) ve A-PTV ($p<0.001$) boyutsal ölçümlerinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artışlar tespit edilmiştir. Gruplar, maksillanın sagittal yöndeki hareketini gösteren ölçümlerde meydana gelen değişiklikler açısından karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Ancak SNA açısı, Co-A ve A-PTV boyutsal ölçümlerinin Alt-RAMEC sonrası YM grubunda (SNA: 3.70° , Co-A: 3.26 mm ve A-PTV: 3.84 mm) Alt-RAMEC sırasında YM grubuna (SNA: 3.68° , Co-A: 2.14 mm ve A-PTV: 3.02 mm) göre istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen daha fazla artış gösterdiği saptanmıştır. Sayınsu ve arkadaşları (171), Alcan ve arkadaşları (10) ile Macdonald ve arkadaşları (83), RME+YM uygulaması ile SNA açısında sırasıyla 2.59° , 2.29° ve 2.31° artış bildirmişlerdir. Şar ve arkadaşları (133) ile Lee ve arkadaşları (136) ise iskeletsel ankraj ile YM uygulanması sonucunda SNA açısında sırasıyla 2.53° ve 2.73° artış tespit etmişlerdir. RME+YM uygulamasıyla A noktasındaki öne hareket miktarını, Alcan ve arkadaşları (10) 2.1 mm, Baik (13) 2 mm, Vaugh ve arkadaşları (43) ise 2.63 mm olarak bildirmişlerdir. Şar ve arkadaşları (133) iskeletsel ankraj ile birlikte YM uygulamasıyla A noktasındaki hareket miktarının 2.8 mm, Lee ve arkadaşları (136) ise 3.18 mm olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda A noktasının PTV düzlemine göre öne doğru hareket miktarı, RME+YM çalışmalarında (10, 13, 43) belirtilen değerlere göre daha fazla artış gösterirken iskeletsel ankraj ile YM kullanan çalışmalar (133, 136) ile benzerdir. İşçi ve arkadaşları (127), Alt-RAMEC+YM ile RME+YM uygulamalarını karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki grupta da ilk 3 ay günlük 16-18 saat, ikinci 3 ayda ise günlük 12 saat YM kullandırmışlar ve 700 gr protraksiyon kuvveti uygulamışlardır. Alt-RAMEC (4 haftalık protokol) yapılan grupta SNA açısında 3.1° artış ve A noktasında 3.2 mm öne doğru hareket olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar RME+YM grubunda ise A noktasında 2 mm öne doğru hareket olduğunu rapor etmişlerdir. Kaya ve arkadaşları (134), ortalama yaşları 11.6 ± 1.6 olan 15 bireye 8 haftalık Alt-RAMEC protokolü sonrasında iskeletsel ankraj ile YM uyguladıkları çalışmalarında tek taraflı 300-400 gr protraksiyon kuvveti uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda ortalama 9.9 ± 2.6 ayda 2 mm'lik maksiller ilerletme elde etmişlerdir. Çalışmamızdaki bulgular ile İşçi ve arkadaşları (127) ve Kaya

ve arkadaşlarının (134) çalışmaları karşılaştırıldığında maksiller ilerletme miktarındaki farklılıkların, çalışmamızda tespit edilen günlük kullanım süresinin ve protraksiyon için uygulanan kuvvet miktarının fazla olması, uygulanan protokolün farklılığı ve çalışmalara dahil edilen bireylerin yaş ortamlarındaki farklılık ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda SN/PD açısında Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 1.6° , Alt-RAMEC sırasında YM grubunda ise 2.13° azalma olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). SN/PD açısında meydana gelen değişim açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Bulgularımız her iki grupta da maksillanın ters saat yönünde rotasyon yaptığını göstermektedir. Her iki grupta da tespit edilen A-FHD ölçümündeki az miktardaki azalma da ($p>0.05$) maksillanın ters saat yönünde 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 yakınlaştırılmaya çalışılsa da, maksillanın saat yönünün tersine olan rotasyonu engellenememiştir. Bu bulgu, literatürdeki maksiller protraksiyon çalışmalarının bulguları ile benzerdir (14, 78, 82, 127). Birçok araştırmacı (87, 83, 107) maksillanın yukarı ve öne rotasyonunu önlemek amacıyla kuvvetin daha anteriordan ve oklüzal düzlemin altından 20° - 45° 'lik bir açıyla uygulanmasını önermişlerdir, ancak maksillanın ters saat yönü rotasyonu engellenememiştir. Kuvvet uygulama yeri ve yönü ile ilgili yapılan çalışmalarda kuvvetin uygulama noktasını ağız dışında oklüzal düzlemin yukarısına taşıyan Nanda ve Goldin (108), maksillada translasyon hareketi elde ederken; Alcan ve arkadaşları (10) ise alın bölgesinden kuvvet uygulayarak maksillada saat yönünde rotasyon ile birlikte öne doğru hareket olduğunu bildirmişlerdir.

7.3.2. Mandibular Ölçümler

Mandibulanın sagittal yöndeki konumu incelendiğinde SNB açısında, B-PTV ve Pog-PTV boyutsal ölçümlerinde sırasıyla Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 1.91° ($P<0.001$), 2.61 mm ($P<0.001$) ve 2.51 mm ($P<0.001$); Alt-RAMEC sırasında YM grubunda ise 1.54° ($P<0.001$), 2.22 mm ($P<0.01$) ve 2.75 mm ($P<0.001$) azalma olduğu ve meydana gelen değişimler açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu bulgular mandibulanın her iki

uygulama grubunda da aşağı ve geriye doğru rotasyon yaptığını göstermektedir. Çalışmamızın sonuçları YM tedavisi sonucunda SNB açısında azalma, B ve Pg noktasında geriye doğru hareket olduğunu bildiren diğer araştırmacıların (43, 77, 127, 133) alışmaları ile uyumludur. YM ile yapılan çalışmalarda SNB açısındaki azalma miktarını, B ve Pg noktalarının vertikal referans düzlemine göre geriye hareketini sırasıyla Nartallo-Turley ve Turley (77) 1.32°, 1.00 mm ve 0.12 mm; Vaugh ve arkadaşları (43) 1.06°, 1.03 mm ve 0.85 mm; İşçi ve arkadaşları (127) 1.60°, 3.03 mm ve 3.23 mm; şar ve arkadaşları (133) 1.93°, 2.76 mm ve 2.53 mm olarak bildirmişlerdir.

Çalışmamızda Co-Gn mesafesinde Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 0.85 mm ($p<0.05$), Alt-RAMEC sırasında YM grubunda ise 0.70 mm ($p>0.05$) artış meydana gelmiştir. Mandibulada izlenen bu büyümeye rağmen B ve Pg noktalarının geriye hareketi mandibulada izlenen arkaya rotasyon ile açıklanabilir.

Çalışmamızda her iki grupta da B-FHD (Alt-RAMEC sonrası YM grubu: 2.37 mm, Alt-RAMEC sırasında YM grubu: 1.52 mm) ve Pg-FHD (Alt-RAMEC sonrası YM grubu: 2.51 mm, Alt-RAMEC sırasında YM grubu: 2.67 mm) mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar meydana gelmiştir ($p<0.05$). Bu durum mandibulanın aşağı ve geri rotasyonu ile B ve Pg noktalarının HRD'ye göre mesafelerindeki artış ile açıklanabilir. YM ile yapılan çalışmalarda da bulgularımızla uyumlu olarak mandibulanın aşağı ve geri rotasyon yaptığı rapor edilmiştir (76, 81, 144). Mervin ve arkadaşları (74) mandibulanın posterior hareketini ve mandibular düzlem açısındaki artışı maksiller molar ekstrüzyonu ile ilişkilendirmiştir. Kapust ve arkadaşları (82) mandibular rotasyonun vertikal maksiller hareket, maksiller molar erüpsiyonu ve çene ucundaki retraksiyon kuvvetinden kaynaklanabileceğini vurgulamıştır. Gallagher ve arkadaşları (78) maksillanın konum değişikliklerinin de mandibular rotasyonda etkili olduğunu belirtmektedir.

Çalışmamızda her iki grupta da Mst-FHD (Alt-RAMEC sonrası YM grubu: 2.29 mm, $P<0.001$; Alt-RAMEC sırasında YM grubu: 1.18 mm, $p<0.05$) lmnde meydana gelen istatistiksel olarak anlamlı artış ve SN/PD (Alt-RAMEC sonrası YM grubu: -1.6°, Alt-RAMEC sırasında YM grubu: -2.13°) düzleminde meydana gelen istatistiksel olarak anlamlı azalma ($p<0.01$), maksiller molar ekstrüzyonu ve maksillanın saat yönünün tersine rotasyonunun mandibulanın geriye rotasyonunda etkili faktörler

olduğunu göstermektedir. Ayrıca çalışmamızda kullanılan Petit tipi YM'nin ağız dışı ankraj bölgelerinden biri de çene ucu olduğu için mandibulaya yönelen kuvvet, çenelik etkisi oluşturarak mandibulada posterior rotasyona neden olmuştur. Mandibulanın geriye rotasyonunda etkili olduğu düşünülen bir diğer faktör de Alt-RAMEC prosedürü sonrasında her iki grupta ekspansiyon ihtiyacı olanlarda gerektiği kadar, ihtiyacı olmayanlarda ise bir hafta ekspansiyon yapılması nedeniyle posterior bölgede oluşan erken temaslardır.

7.3.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler

Maksilla ve mandibulanın ön-arka yönde birbirlerine göre konumunu belirleyen ANB, konveksite, Wits ölçümündeki değişim miktarları incelendiğinde, her iki grupta da tedavi süresince istatistiksel olarak anlamlı artışların meydana geldiği ve meydana gelen değişimlerin gruplar arasında fark göstermediği gözlenmiştir.

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 edilmiştir ($p<0.001$). ANB açısında meydana gelen artış, SNA açısındaki artış ve SNB açısındaki azalmanın sonucudur. YM ile ilgili çalışmalar (14, 15, 123, 130) incelendiğinde ANB, konveksite ve Wits ölçümlerinde önemli miktarda artış meydana geldiği bildirilmiştir. İşçi ve arkadaşları (127) ANB açısında Alt-RAMEC grubunda 4.70°, RME grubunda 3.30° artış; Kaya ve arkadaşları (134) ANB açısında 2.80°, Wits ölçümünde 4.20 mm artış bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki bulgular ile İşçi ve arkadaşları ve Kaya ve arkadaşlarının çalışmaları karşılaştırıldığında ortaya çıkan farklılıkların, çalışmamızda tespit edilen günlük kullanım süresinin ve protraksiyon için uygulanan kuvvet miktarının fazla olması, uygulanan protokolün farklılığı ve çalışmalara dahil edilen bireylerin yaş ortalamalarındaki farklılık ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

7.3.4. Vertikal İskeletsel Ölçümler

Vertikal yön değerlendirilmesinde kullanılan SN/MD, FMA, toplam açıda ve N-Me, ANS-Me mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar ($p<0.05$) ve S-Go/N-Me oranında ise istatistiksel olarak önemli olmayan bir azalma ($p>0.05$) tespit edilmiştir. Vertikal iskeletsel ölçümlerde meydana gelen değişimlerin gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermediği saptamıştır ($p>0.05$). Her iki grupta da vertikal

ölçümlerde meydana gelen artış mandibulanın aşağı ve geri rotasyonu, maksillanın ters saat yönü rotasyonu ve alt ve üst molar dişlerde RME sonrası ortaya çıkan oklüzal çatışmalardan kaynaklanmaktadır. Mandibulada görülen rotasyon YM'nin çene ucundan destek alması ve palatal düzlemde görülen saat yönünün tersine rotasyonu sonucu gözlenen doğal bir durumdur.

Maksiller protraksiyonun etkilerini inceleyen çalışmaların çoğunda, mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonuna bağlı olarak dik yönde artış meydana geldiği belirtilmektedir (14, 15, 82, 127). Çalışmamızın vertikal yön bulguları da literatür (14, 15, 82, 127) ile uyumludur. Çalışmamıza dahil edilen hastalar normal büyüme yönüne yakın hastalar olduğundan tedavi ile oluşan 1-2°'lik ve 2-3 mm'lik vertikal artışların klinik açıdan önemli olmadığı düşünülmüştür. Ancak aşırı vertikal büyüme yönüne sahip bireylerde bu tedavi yaklaşımı uygun olmayabilir.

Çalışmamızda SN/OD açısında Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 1.16° ($p<0.001$), Alt-RAMEC sırasında YM grubunda ise 1.52° ($p<0.001$) istatistiksel olarak anlamlı azalmalar meydana gelmiştir ve meydana gelen değişimin gruplar arasında fark göstermediği belirtilmiştir. Bu bulgu oklüzal düzlemin palatal düzlemdeki saat yönünün tersine rotasyonu izlemesi ile açıklanabilmektedir. YM ile yapılan diğer çalışmalarda (78, 81) da benzer sonuçlar rapor edilmiştir.

7.3.5. Dentoalveolar Ölçümler

Çalışmamızda üst keserlerin sagittal yönde konumunu gösteren U1-SN açısı ve U1-PTV mesafesinde sırasıyla Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 2.81° ($p<0.001$) ve 4.12 mm ($p<0.001$), Alt-RAMEC sırasında YM grubunda 2.33° ($p<0.05$) ve 4.13 mm ($p<0.001$) istatistiksel olarak anlamlı artışlar meydana gelmiştir ve bu artışlar gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Mevcut bulgular üst keser dişlerde protrüzyon meydana geldiğini göstermektedir.

Üst keser dişin vertikal yön konumunu gösteren U1-FHD mesafesinde Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 0.23 mm, Alt-RAMEC sırasında YM grubunda 0.15 mm istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma meydana gelmiştir ($p>0.05$). Meydana gelen değişim açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). U1-FHD mesafesinde meydana gelen azalmanın üst

keser dişlerde meydana gelen protrüzyona ve/veya üst çenenin ters saat yönü rotasyonuna bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Üst molar dişin sagittal ve vertikal yöndeki konumunu gösteren Ms-PTV ve Mst-FHD mesafesinde sırasıyla Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 5.43 mm ($p<0.001$) ve 2.29 mm ($p<0.001$), Alt-RAMEC sırasında YM grubunda 3.85 mm ($p<0.01$) ve 1.18 mm ($p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir. Meydana gelen değişim açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). 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 protrakسیون kuvvetlerinin horizontal ve vertikal kuvvet vektörünün bir sonucudur. Benzer bulgular birçok araştırmacı (77, 82, 91, 172) tarafından da belirtilmiştir. İskeletsel ankraj ile YM tedavisinin etkinliğini inceleyen çalışmalarda (133, 134) ise üst keser protrüzyonunun hemen hemen hiç olmadığı rapor edilmiştir.

Alt keserlerin sagittal yöndeki konumunu gösteren IMPA açısı ve L1-PTV mesafesi değerlendirildiğinde Alt-RAMEC sonrası YM grubunda IMPA açısı 0.01° ($p>0.05$), L1-PTV mesafesi 2 mm ($p<0.01$) azalma gösterirken; Alt-RAMEC sırasında YM grubunda IMPA açısı 0.70° ($p>0.05$), L1-PTV mesafesi 2.02 mm ($p<0.001$) azalma göstermiştir. Meydana gelen değişim açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). YM ile yapılan birçok çalışmada (14, 82, 153) tedavi sonunda alt keserlerde bir miktar dikleşme meydana geldiği belirtilmektedir. YM ile yapılan çalışmaları incelediğimizde, IMPA açısında Kapust ve arkadaşları (82) 5.5° , Yavuz ve arkadaşları (14) 4.42° , Westwood ve arkadaşları (153) 3.2° azalma olduğunu bildirmişlerdir. Alt keserlere herhangi bir aparey uygulanmamasına rağmen keser dişlerde görülen dikleşme hareketi YM'nin çene ucundan destek alan çenelik kısmının yumuşak dokuya uyguladığı basınçtan kaynaklanmaktadır (78, 128). Çalışmamızda lingual ark kullanılmasından dolayı diğer çalışmaların aksine IMPA açısında anlamlı bir değişim meydana gelmemiştir. Her iki grupta da alt keserlerin linguale devrilmesini önlemek amacıyla mandibular dişlere lingual ark tatbik edilmiştir. Çalışmamızdaki L1-PTV mesafesinde meydana gelen

azalmanın alt keserin geriye hareketinden ziyade mandibulanın geriye rotasyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Alt keser dişin vertikal yöndeki konumunu gösteren L1-MD mesafesinde Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 1.26 mm'lik, Alt-RAMEC sırasında YM grubunda 0.74 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma meydana gelmiştir ($p>0.05$). Meydana gelen değişim açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır ($p>0.05$).

Çalışmamızda L1-U1 açısı Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 4.08° , Alt-RAMEC sırasında YM grubunda 3.33° azalma meydana gelmiştir ($p<0.01$). Meydana gelen değişim açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Bu açıdaki azalma üst keserlerde meydana gelen protrüzyondan kaynaklanmaktadır.

Overjet değerindeki değişimler incelendiğinde, Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 6.92 mm, Alt-RAMEC sırasında YM grubunda ise 6.70 mm istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ($p<0.001$). Bu artış miktarı, gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Her iki tedavi grubunda da overjet miktarındaki artış maksillanın öne hareketine, maksiller keser dişlerin protrüzyonuna ve mandibulanın saat yönünde rotasyonuna bağlıdır. Alt keser dişlerin konumunda anlamlı bir değişim meydana gelmediği için overjet değişimine önemli bir katkısı olmadığı gözlenmiştir. Sonuç olarak overjet miktarındaki artış hem iskeletsel hem de dişsel değişikliklerle sağlanmıştır. Çalışmamızın bulgusu benzer çalışmalarla (74, 79, 88, 100) da uyumludur.

Overbite değerindeki değişimler incelendiğinde, bu ölçümün Alt-RAMEC sonrası YM grubunda istatistiksel olarak $p<0.01$, Alt-RAMEC sırasında YM grubunda ise istatistiksel olarak $p<0.05$ seviyesinde anlamlı bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir. Bu azalma miktarı, gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemektedir. Overbite miktarının maksillanın saat yönünün tersine rotasyonuna, üst keserlerin protrüzyonuna ve mandibulanın saat yönünde rotasyonuna bağlı olarak azaldığı düşünülmektedir. Çalışmamızın bulgusu ile benzer olarak Yüksel ve arkadaşları (91) ile Tortop ve arkadaşları (15) da protraksiyon tedavisini takiben overbite miktarında azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda overjet değişimine iskeletsel ve dental katkının ne kadar olduğu Pancherz'in (148) yöntemi modifiye edilerek hesaplanmıştır. Alt-RAMEC sonrası YM grubunda 6.92 mm'lik (%100) overjet değişimine iskeletsel katkı 6.35 mm (%91.7), dental katkı 0.57 mm (%8.3); Alt-RAMEC sırasında YM grubunda 6.70 mm'lik (%100) overjet değişimine iskeletsel katkı 5.77 mm (%86.1), dental katkı 0.93 mm (%13.9) olarak hesaplanmıştır. İskeletsel katkının Alt-RAMEC sonrası YM grubunda yaklaşık %60'ının, Alt-RAMEC sırasında YM grubunda ise yaklaşık %52'sinin maksiller kaynaklı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 11-12). Bu sonuçlar, meydana gelen overjet değişiminin büyük oranda iskeletsel kökenli olduğunu ve bu iskeletsel katkının da büyük oranda maksilla kaynaklı olduğunu göstermektedir. Her ne kadar iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku ölçümlerinde meydana gelen değişimlerde gruplar arasında anlamlı fark bulunmasa da, Alt-RAMEC sonrası YM grubunda overjet değişimine iskeletsel katkının daha fazla olduğu görülmektedir. Cha (173) RME+YM ile yaptıkları çalışmada kronolojik yaş ortalaması 11.31 ± 1.16 yıl olan grupta 5.53 mm overjet artışına iskeletsel katkıyı %83.10 (4.60 mm) ve dental katkıyı %16.90 (0.93 mm) olarak hesaplarken, yaş ortalaması 13.07 ± 1.43 yıl olan grupta 4.03 mm overjet değişimine iskeletsel katkıyı %63.10 (2.54 mm) ve dental katkıyı %36.90 (1.49 mm) olarak hesaplamıştır. Ngan ve arkadaşları (25), RME+YM'nin etkisini değerlendirdikleri çalışmada 6.20 mm overjet değişiminde iskeletsel katkıyı %70 (4.30 mm), dental katkıyı ise %30 (1.90 mm) olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda iskeletsel etkinin fazla olması ve bu etkinin daha çok maksilladan kaynaklanması, Alt-RAMEC protokolünün maksiller suturlara olan etkisi ile açıklanabilir. Liou ve Tsai (12) ve Wang ve arkadaşları (19) Alt-RAMEC ile suturlardaki açılmanın RME ile karşılaştırıldığında ortalama 1.5-1.8 kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. İşçi ve arkadaşları (127) 4 haftalık Alt-RAMEC protokolü uyguladığı grupta 7.13 mm overjet değişimine iskeletsel katkıyı %93 (6.63 mm) ve dental katkıyı %7 (0.50 mm) olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları bulgularımız ile benzerdir.

7.3.6. Yumuşak Doku Ölçümleri

Çalışmamızda üst dudağın sagittal yöndeki konumunu gösteren tüm ölçümlerde (Ss-PTV, Ls-PTV ve Ls-E) her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artışlar tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Bu artış miktarı gruplar arasında benzer bulunmuştur ($p > 0.05$). 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', Pg' noktaları ile alt dudak geriye doğru hareket etmiştir. YM ile ilgili çalışmalar incelendiğinde bazı araştırmacılar alt keserlerdeki belirgin retroklinasyon ile birlikte alt dudağın geriye hareket ettiğini (118, 174), bazılarıysa alt dudak konumunda anlamlı bir değişim olmadığını bildirmişlerdir (81, 175). Çalışmamızda alt keserlerde önemli derecede bir retroklinasyon meydana gelmediği için alt dudağın konumu sadece mandibulanın geriye rotasyonundan etkilenmiştir.

Çalışmamızda maksillanın öne hareketi ile Sn noktasının öne ve mandibulanın geriye rotasyonu sonucu Pg' noktasının geriye hareketi sonucu Gl-Sn-Pg' açısı her iki grupta da artış tespit edilmiştir. Çalışmamızdaki yumuşak doku değişiklikleri genel olarak değerlendirildiğinde literatür (82, 164, 175) ile uyumlu olarak, maksilla ve maksiller dişlerin öne hareketi, mandibulanın aşağı geri yönde rotasyonu sonucu meydana gelen değişiklikler ile yumuşak doku profiline olumlu katkıda bulunulmuş ve yumuşak doku profili konkav bir görünümünden konveks bir hale gelmiştir.

7.4. Çalışmamızdaki Limitasyonlar

Çalışmamızda kontrol grubu kullanılmadığı için meydana gelen değişikliklerde büyüme ile meydana gelen değişikliklerin de etkili olduğu unutulmamalıdır. Ancak her iki tedavi grubunda da yaklaşık olarak 6 ay olan tedavi sürecinde büyüme ve gelişim ile meydana gelen değişikliklerin göz ardı edilebileceği düşünülmektedir. Shanker ve arkadaşları (176), tedavi görmemiş Sınıf III kontrol grubunda yaptıkları çalışmada A noktasında 6 ayda 0.2 mm öne hareket meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda başlangıçta 36 birey randomizasyon yapılarak 2 gruba ayrılmasına rağmen, maksiller protraksiyon sırasında kooperasyon eksikliği ve/veya tedavinin terk edilmesine bağlı olarak bu sayı 30'a düşmüştür. Örnek büyüklüğü power analizi ile tespit edilmiş olmasına rağmen çalışmayı tamamlayan bireylerin sayısının az olması bir limitasyon olarak düşünülebilir.

Çalışmamızda, tedavi sonrası nüksü engellemek için protraksiyon tedavisi sonrasında retansiyon amaçlı 6 ay boyunca sadece geceleri YM kullanımına devam edilmiştir. Bu dönemden sonra daimi dentisyonu tamamlanan ve tedavi ihtiyacı devam eden bireylerin sabit tedavi mekanikleri ile tedavilerine devam edilecektir ve bu

hastalarda sabit tedavi sonrasında da büyüme gelişim bitene kadar iki çeneyi ilgilendiren monoblok tarzı bir apareyle pekiştirmeye devam edilmesi düşünülmektedir. YM ile ilgili uzun dönem çalışmalar (111, 141, 142) incelendiğinde vakaların yaklaşık % 30'unda relaps meydana geldiği bildirilmiştir. Çalışmamızın maksiller protraksiyonun kısa dönem etkilerini inceleyen bir çalışma olması ve uzun dönem sonuçları içermemesi bir limitasyon olarak düşünülebilir.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

İskeletsel Sınıf III anomaliye sahip büyüme gelişim dönemindeki bireylerde YM tedavisinin Alt-RAMEC protokolü sırasında kullanımı ile bu protokol sonrasında kullanımının iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokular üzerine etkilerini karşılaştırdığımız bu randomize klinik çalışma sonucunda;

- Her iki grupta meydana gelen iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku etkileri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamış ve bu etkilerin benzer olduğu gözlenmiştir ($p>0.05$).
- Her iki grupta da üst çenede hafif ters saat yönü rotasyonla birlikte [SN/PD; grup 1: -1.60° , grup 2: -2.13° ($p<0.01$)] öne doğru hareket [A-PTV; grup 1: 3.84 mm, grup 2: 3.02 mm ($p<0.001$)], alt çenede aşağı ve geri rotasyon [Pg-PTV; grup 1: -2.51 mm, grup 2: -2.75 mm ($p<0.001$)] ve üst kesicilerde protrüzyon [U1-SN; grup 1: 2.81° , grup 2: 2.33° ($p<0.001$)] ile birlikte Sınıf III maloklüzyon ve negatif overjet düzeltilmiştir. Her iki grupta da üst dudak öne hareket ederken, alt dudak ve yumuşak doku B ve Pg noktaları geri hareket ederek konveks bir profil elde edilmiştir.
- Overjetle meydana gelen değişikliklerin Alt-RAMEC sonrası YM grubunda %91.70'si iskeletsel iken, Alt-RAMEC sırasında YM grubunda bu oran %86.10 olarak bulunmuştur. Her iki grupta da lingual ark kullanımına bağlı olarak alt keserlerin retrüze olmamasından dolayı overjet değişimine iskeletsel katkı daha fazla olmuştur. Bu nedenle YM tedavisinde lingual ark kullanımı overjet değişiminde dental katkıyı azaltacağı için tavsiye edilebilir.

Bu sonuçlara göre Alt-RAMEC sonrası YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte daha fazla iskeletsel etki elde edilmesine rağmen her iki tedavi yönteminin de literatürdeki bulgular ile karşılaştırıldığında, YM tedavisinin etkinliğini arttırdığı ve bu nedenle klinikte her iki protokolün de kullanımının uygun olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızdaki bulgular göz önünde bulundurularak ileride Alt-RAMEC+YM ve iskeletsel ankraj ile YM uygulamasının etkilerini karşılaştıran bir çalışma yapılması düşünülebilir.

9. KAYNAKLAR

1. Proffit WR (1993). Contemporary orthodontics. Fourth edition. St Louis, Mosby-Year Book.
2. Sanborn RT (1955). Differences between the facial skeletal pattern of Class III malocclusion and normal occlusion. Angle Orthod 25: 208-222.
3. Roberts CA, Subtelny JD (1988). An American Board of Orthodontics case report. Use of the face mask in the treatment of maxillary skeletal retrusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 93: 388-94.
4. Nanda R (1978). Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. Am J Orthod Dentofacial Orthop 74: 121-41.
5. Franchi L, Baccetti T, Masucci C, Defraia E (2011). Early Alt-RAMEC and facial mask protocol in class III malocclusion. J Clin Orthod 45:601-609.
6. Zhou YH, Ding P, Lin Y, Qiu LX (2007). Facemask therapy with miniplate implant anchorage in a patient with maxillary hypoplasia. Chin Med J 120: 1372-1375.
7. Baek SH, Seo YJ (2011). Application of orthodontic mini-implants and ligation for absolute skeletal anchorage to the intraoral labiolingual appliance: midface distraction osteogenesis cases treated with the RED System. J Craniofac Surg 22: 609-613.
8. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R (2009). Maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element analysis of sutural stresses. Am J Orthod Dentofacial Orthop 136: 361-6.
9. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA, Jr., Tollaro I (1998). Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 113: 333-43.
10. Alcan T, Keles A, Erverdi N (2000). The effects of a modified protraction headgear on maxilla. Am J Orthod Dentofacial Orthop 117: 27-38.
11. Haas AJ (1980). Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. Angle Orthod 50: 189-217.

12. Liou EJ, Tsai WC (2005). A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J* 42: 21-27.
13. Baik HS (1995). Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 108: 583-592.
14. Yavuz I, Halicioglu K, Ceylan I, Dagsuyu IM, Erdem A (2012). The effects of face mask therapy with and without rapid maxillary expansion in adolescent patients. *Aust Orthod J* 28: 63-71.
15. Tortop T, Keykubat A, Yuksel S (2007). Facemask therapy with and without expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 132: 467-474.
16. Liou EJ, Chen KT (2003). New orthodontic and orthopaedic managements on the premaxillary deformities in patients with bilateral cleft before bone grefting. *Ann Coll Surg HK* 7: 73-82.
17. Liou EJ (2005) Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulates distraction osteogenesis. *Prog Orthod* 6: 154-171.
18. Liou EJ (2005). Toothborne orthopedic maxillary protraction in Class III patients. *J Clin Orthod* 39: 68-75.
19. Wang YC, Chang PM, Liou EJ (2009). Opening of circumaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Angle Orthod* 79: 230-234.
20. Angle EH (1899). Classification of malocclusion. *Dental Cosmos* 41: 248-264.
21. Dietrich UC (1970). Morphological variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. Report of the congress European Orthodontic Society, 131-143.
22. Ellis E, McNamara JA (1984). Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg* 42: 295-305.
23. Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA (1986). Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod* 56: 7-30.

24. Jacobson A, Evans WG, Preston CB, Sadowsky PL (1974). Mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 66: 140-171.
25. Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH (1996). Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 109: 38-49.
26. Foster TD, Day AJ (1974). A survey of malocclusion and the need for orthodontic treatment in a Shropshire school population. *Br Orthod* 1: 73-78.
27. Haynes S (1970). The prevalence of malocclusion in English children aged 11-12 years. *Rep Congr Eur Orthod Soc*, 89-98.
28. Thilander B, Myrberg N (1973). The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. *Scand J Dent Res*, 81: 12-21.
29. Irie M, Nakamura S (1975). Orthopedic approach to severe skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 67: 377-392.
30. Chan GK (1974). Class III malocclusion in Chinese (Cantonese): etiology and treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 65(2): 152-157.
31. Silva RG, Kang DS (2001). Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 119: 313-315.
32. El-Mangoury NH, Mostafa YA (1990). Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod* 60: 207-214.
33. Toms AP (1989). Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabians. *Br J Orthod* 16: 201-206.
34. Kang YK (1992). A study on the prevalence of malocclusion of Yonsei university students in 1991. *Korea J Orthod* 22: 691 - 671.
35. Sayin MO, Turkkahraman H (2004). Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod* 74: 635-639.
36. Celikoglu M, Akpinar S, Yavuz I (2010). The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 15: 791-796.

37. Sarı Z, Kahraman Aİ, Başçiftçi FA, Üşümez S, Demir A (2003). Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Derg* 16: 119 -126.
38. Troy BA, Shanker S, Fields HW, Vig K, Johnston W (2009). Comparison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 135: 146-147.
39. Le Gall M, Philip C, Salvadori A (2011). Early treatment of Class III malocclusion. *L' Orthodontie francaise* 82: 241-252.
40. Battagel JM (1993). The aetiological factors in Class III malocclusion. *Eur J Orthod* 15: 347-370.
41. Bui C, King T, Proffit W, Frazier-Bowers S (2006). Phenotypic characterization of Class III patients. *Angle Orthod* 76: 564-569.
42. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hagg U, Wei SH, Gunel E (1998). Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 20: 237-254.
43. Vaughn GA, Mason B, Moon HB, Turley PK (2005). The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 128: 299-309.
44. Kondo E, Arai S (2005). Nonsurgical and nonextraction treatment of a skeletal class III adult patient with severe prognathic mandible. *World J Orthod* 6: 233-247.
45. Chang HP, Tseng YC, Chang HF (2006). Treatment of mandibular prognathism. *J Formos Med Assoc* 105: 781-790.
46. Langlade M 2000. Optimization of Orthodontic Elastics. First ed. GAC International Inc, New York.
47. Creekmore TD (1978). Class III treatment planning. *J Clin Orthod* 12: 650-655.

48. Liu ZP, Li CJ, Hu HK, Chen JW, Li F, Zou SJ (2011). Efficacy of short-term chincup therapy for mandibular growth retardation in Class III malocclusion. *Angle Orthod* 81: 162-68.
49. Sakamoto T, Iwase I, Uka A, Nakamura S (1984). A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 85: 341-350.
50. Wendell PD, Nanda R, Sakamoto T, Nakamura S (1985). The effects of chin cup therapy on the mandible: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 87: 265-74.
51. Mitani H, Sakamoto T (1984). Chin cap force to a growing mandible. Long-term clinical reports. *Angle Orthod* 54: 93-122.
52. Mitani H, Fukazawa H (1986). Effects of chincap force on the timing and amount of mandibular growth associated with anterior reversed occlusion (Class III malocclusion) during puberty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 90: 454-63.
53. Graber LW (1977). Chin cup therapy for mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 72: 23-41.
54. Janzen EK, Bluher JA (1965). The cephalometric, anatomic, and histologic changes in *Macaca mulatta* after application of a continuous-acting retraction force on the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 51: 823-855.
55. Vego L (1976). Early orthopedic treatment for class III skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 70: 59-69.
56. Deguchi T, McNamara JA(1999). Craniofacial adaptations induced by chincup therapy in Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 115: 175-182.
57. Sugawara J, Mitani H (1997). Facial growth of skeletal Class III malocclusion and the effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to chincap therapy. *Semin Orthod* 3: 244-254.
58. Cozzani G (1981). Extraoral traction and class III treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 80: 638-50.

59. Frankel R (1970). Maxillary retrusion in Class III and treatment with the function corrector 3. Report of the congress European Orthodontic Society, 249-259.
60. Loh MK, Kerr WJ (1985). The Function Regulator III: effects and indications for use. Br J Orthod 12: 153-157.
61. Kerr WJ, TenHave TR, McNamara JA (1989). A comparison of skeletal and dental changes produced by function regulators (FR-2 and FR-3). Eur J Orthod 11: 235-242.
62. Biren S, Erverdi N (1993). Cephalometric evaluation of maxillary retrognathism cases treated with FR-3 appliance. J Marmara Univ Dent Fac 1: 354-360.
63. Ulgen M, Firatli S (1994). The effects of the Frankel's function regulator on the Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 105: 561-7.
64. Baik HS, Jee SH, Lee KJ, Oh TK (2004). Treatment effects of Frankel functional regulator III in children with class III malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop 125: 294-301.
65. Levin AS, McNamara JA, Franchi L, Baccetti T, Frankel C (2008). Short-term and long-term treatment outcomes with the FR-3 appliance of Frankel. Am J Orthod Dentofacial Orthop 134: 513-524.
66. Falck F, Zimmermann-Menzel K (2008). Cephalometric changes in the treatment of class III using the Frankel appliance. J Orofac Orthop 69: 99-109.
67. Kilic N, Celikoglu M, Oktay H (2010). Effects of the functional regulator III on profile changes in subjects with maxillary deficiency. Eur J Orthod 32: 729-34.
68. McNamara JA, Jr., Hugu SA (1985). The functional regulator (FR-3) of Frankel. Am J Orthod Dentofacial Orthop 88: 409-424.
69. Hickham JH (1991). Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. J Clin Orthod 25: 102-113.
70. Sung SJ, Baik HS (1998). Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. Am J Orthod Dentofacial Orthop 114: 492-502.

71. Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA (1979). Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 75: 318-333.
72. Delaire J (1971). Maxillary growth: therapeutic conclusions. *Trans Eur Orthod Soc*, 81-102.
73. Petit HP (1982). The prognathic syndrome: a complete treatment plan around the facial mask. *Revue d'orthopedie dento-faciale* 16: 381-411.
74. Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SH (1997). Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 112 :292-299.
75. Nanda R (1980). Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 78: 125-139.
76. Altug Z, Arslan AD (2005). A mini-maxillary protractor for Class III correction. *J Clin Orthod* 39: 522-525.
77. Nartallo-Turley PE, Turley PK (1998). Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *Angle Orthod* 68: 217-224.
78. Gallagher RW, Miranda F, Buschang PH (1998). Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 113: 612-619.
79. Mermigos J, Full CA, Andreasen G (1990). Protraction of the maxillofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 98: 47-55.
80. Battagel JM, Orton HS (1995). 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* 17:467-482.
81. Kilicoglu H, Kirlic Y (1998). Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 113: 453-62.

82. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK (1998). Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 113(2):204-212.
83. Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK (1999). Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 116: 13-24.
84. Conte A, Carano A, Siciliani G (1997). A new maxillary protractor. *J Clin Orthod* 31: 523-530.
85. Orton HS, Noar JH, Smith AJ (1992). The customized facemask. *J Clin Orthod* 26: 230-235.
86. Haskell BS, Farman AG (1985). Exploitation of the residual premaxillary-maxillary suture site in maxillary protraction. An hypothesis. *Angle Orthod* 55:108-19.
87. Itoh T, Chaconas SJ, Caputo AA, Matyas J (1985). Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 88: 117-24.
88. Takada K, Petdachai S, Sakuda M (1993). Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: a longitudinal cephalometric appraisal. *Eur J Orthod* 15: 211-221.
89. Turley PK (1988). Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod* 22: 314-25.
90. Wisth PJ, Tritrapunt A, Rygh P, Boe OE, Norderval K (1987). The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta odontologica Scandinavica* 45: 227-237.
91. Yuksel S, Ucem TT, Keykubat A (2001). Early and late facemask therapy. *Eur J Orthod* 23: 559-568.
92. Keles A, Tokmak EC, Erverdi N, Nanda R (2002). Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. *Angle Orthod* 72: 387-396.

93. Tanne K, Miyasaka J, Yamagata Y, Sachdeva R, Tsutsumi S, Sakuda M (1988) Three-dimensional model of human craniofacial skeleton: method and preliminary results using finite elements analysis. *J Biomed Eng* 10: 246-252.
94. Hirato R (1984). An experimental study on the center of resistance of the nasomaxillary complex. 2-dimensional analysis of the coronal plane in the dry skull. *Shikwa Gakuho* 84: 1225-1262.
95. Staggers JA, Germane N, Legan HL (1992) . Clinical considerations in the use of protraction headgear. *J Clin Orthod* 26: 87-91.
96. Miki M (1979). 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* 79: 1563-1597.
97. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, Kamogashira K, Ichikawa K, Matsumoto M (1987). Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 91: 305-311.
98. Teuscher U (1986). An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage. Simulation of orthodontic-orthopedic results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 89: 113-121.
99. Kambara T (1977). Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the *Macaca irus*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 71: 249-277.
100. Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S (1987). Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 92: 304-312.
101. Da Silva Filho OG, Magro AC, Capelozza Filho L (1998). Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 113: 196-203.
102. Spolyar JL (1984). The design, fabrication, and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 86: 136-145.

103. Tanne K, Hiraga J, Kakiuchi K, Yamagata Y, Sakuda M (1989). Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 95: 200-207.
104. Enacar A, Giray B, Pehlivanoglu M, Iplikcioglu H (2003). Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 123: 571-7.
105. Kircelli BH, Pektas ZO (2008). Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 133: 440-449.
106. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R (2009). Skeletal response to maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 135: 723-728.
107. Tanne K, Hiraga J, Sakuda M (1989). Effects of directions of maxillary protraction forces on biomechanical changes in craniofacial complex. *Eur J Orthod* 11: 382-391.
108. Nanda R, Goldin B (1980). Biomechanical approaches to the study of alterations of facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 78: 213-26.
109. Cozza P, Baccetti T, Mucedero M, Pavoni C, Franchi L (2010). Treatment and posttreatment effects of a facial mask combined with a bite-block appliance in Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 138: 300-310.
110. Baccetti T, Rey D, Angel D, Oberti G, McNamara JA (2007). Mandibular cervical headgear vs rapid maxillary expander and facemask for orthopedic treatment of Class III malocclusion. *Angle Orthod* 77: 619-24.
111. Masucci C, Franchi L, Defraia E, Mucedero M, Cozza P, Baccetti T (2011). Stability of rapid maxillary expansion and facemask therapy: a long-term controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 140: 493-500.
112. Yagci A, Uysal T, Usumez S, Orhan M (2011). Effects of modified and conventional facemask therapies with expansion on dynamic measurement of natural head position in Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 140: 223-231.

113. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG (1997). *Dentofacial Orthopedics with functional appliances*.;Second edition. CV Mosby, St. Louis.
114. Joondeph DR (1993). Early orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 104: 199-200.
115. Campbell PM (1983). The dilemma of Class III treatment. Early or late? *The Angle Orthod* 53:175-191.
116. Saadia M, Torres E (2000). 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* 117: 669-680.
117. Melsen B, Melsen F (1982). The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 8: 329-342.
118. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA (2000). Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 118: 404-413.
119. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA (1999). The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 115: 675-685.
120. Bell RA (1982). A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 81: 32-37.
121. Starnbach H, Bayne D, Cleall J, Subtelny JD (1966). Facioskeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. *The Angle orthodontist* 36: 152-164.
122. Yu HS, Baik HS, Sung SJ, Kim KD, Cho YS (2007). Three-dimensional finite-element analysis of maxillary protraction with and without rapid palatal expansion. *Eur J Orthod* 29: 118-125.
123. McNamara JA, Burdon WL (1993). *Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition*. Ann Arbor, Mich: Needham Press.

124. Oppenheim A (1945). A possibility for physiologic orthodontic movement. *Dent Rec* 65: 278-280.
125. Haas AJ (1970). Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 57: 219-255.
126. Biederman W (1973). Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 63: 47-55.
127. Isci D, Turk T, Elekdag-Turk S (2010). Activation-deactivation rapid palatal expansion and reverse headgear in Class III cases. *Eur J Orthod* 32: 706-715.
128. Chong YH, Ive JC, Artun J (1996). Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod* 66:351-362.
129. Kokich VG, Shapiro PA, Oswald R, Koskinen-Moffett L, Clarren SK (1985). Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 88: 303-307.
130. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I (2000). Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod* 70: 253-262.
131. Hong H, Ngan P, Han G, Qi LG, Wei SH (2005). Use of onplants as stable anchorage for facemask treatment: a case report. *Angle Orthod* 75: 453-460.
132. Ludwig B, Glas B, Bowman SJ, Drescher D, Wilmes B (2010). Miniscrew-supported Class III treatment with the Hybrid RPE Advancer. *J Clin Orthod* 44: 533-539.
133. Sar C, Arman-Ozcirpici A, Uckan S, Yazici AC (2011). Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 139: 636-649.
134. Kaya D, Kocadereli I, Kan B, Tasar F (2011). Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions; a pilot study. *Angle Orthod* 81: 639-646.

135. Cha BK, Choi DS, Ngan P, Jost-Brinkmann PG, Kim SM, Jang IS (2011). Maxillary protraction with miniplates providing skeletal anchorage in a growing Class III patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 139: 99-112.
136. Lee NK, Yang IH, Baek SH (2012). 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* 82: 846-852.
137. Heymann GC, Cevidanes L, Cornelis M, De Clerck HJ, Tulloch JF (2010). Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 137: 274-284.
138. Cevidanes L, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, De Clerck H (2010). Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 80: 799-806.
139. Hagg U, Tse A, Bendeus M, Rabie AB (2003). Long-term follow-up of early treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod* 25: 95-102.
140. Yoshida I, Yamaguchi N, Mizoguchi I (2006). Prediction of post-treatment outcome after combined treatment with maxillary protraction and chin cap appliances. *Eur J Orthod* 28:89-96.
141. Wells AP, Sarver DM, Proffit WR (2006). Long-term efficacy of reverse pull headgear therapy. *Angle Orthod* 76: 915-922.
142. Fudalej P, Dragan M, Wedrychowska-Szulc B (2011). Prediction of the outcome of orthodontic treatment of Class III malocclusions--a systematic review. *Eur J Orthod* 33:190-197.
143. Smalley WM, Shapiro PA, Hohl TH, Kokich VG, Branemark PI (1988). Osseointegrated titanium implants for maxillofacial protraction in monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 94: 285-295.
144. Celikoglu M, Oktay H (2014). Effects of maxillary protraction for early correction of Class III malocclusion. *Eur J Orthod* 36: 86-92.
145. Lamparski D (1972). Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. Thesis, University of Pittsburgh, Pittsburgh.

146. McNamara JA (2001). Orthodontics and dentofacial orthopedics. Ann Arbor, Needham Press.
147. Houston WJ (1983). The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod Dentofacial Orthop 83: 382-390.
148. Pancherz H (1982). The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 82: 104-113.
149. Mitani H, Sato K, Sugawara J (1993). Growth of mandibular prognathism after pubertal growth peak. Am J Orthod Dentofacial Orthop 104:330-336.
150. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA (2004). Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 126: 555-568.
151. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA (2004). Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 126:16-22.
152. Baccetti T, De Clerck HJ, Cevdanes LH, Franchi L (2011). Morphometric analysis of treatment effects of bone-anchored maxillary protraction in growing Class III patients. Eur J Orthod 33: 121-125.
153. Westwood PV, McNamara JA, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM (2003). Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 123: 306-320.
154. Baccetti T, Franchi L, McNamara J (2005). The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. Semin Orthod 11: 119-129.
155. Pancherz H, Szyska M (2000). Analyse der Halswirbelkörper statt der Handknochen zur Bestimmung der skelettalen und somatischen Reife. IOK 32: 151-161.

156. Cha KS (2003). Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod* 73: 26-35.
157. Kilic N, Catal G, Kiki A, Oktay H (2010). Soft tissue profile changes following maxillary protraction in Class III subjects. *Eur J Orthod* 32: 419-424.
158. Çelikoğlu M (2010). Altuğ tip mini maksiller protraktör aygıtının Sınıf III maloklüzyon tedavisindeki etkinliğinin değerlendirmesi. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Erzurum.
159. McNamara JA (1987). An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod* 21: 598-608.
160. Altug Z, Arslan AD (2006). Skeletal and dental effects of a mini maxillary protraction appliance. *Angle Orthod* 76: 360-368.
161. Sarver DM, Johnston MW (1989). Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 95: 462-466.
162. Mossaz-Joelson K, Mossaz CF (1989). Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *European journal of orthodontics* 11: 67-76.
163. Chen KF, So LL (1996). Sagittal skeletal and dental changes of reverse headgear treatment in Chinese boys with complete unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod* 66: 363-372.
164. Ngan PW, Hagg U, Yiu C, Wei SH (1997). Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod* 3: 255-264.
165. Bjork A (1955). Cranial base development. A follow up x- ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 195:198-225.
166. Solow B (1980). The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications. *Br J Orthod* 7: 145-161.

167. Arat M, Koklu A, Ozdiler E, Rubenduz M, Erdogan B (2001). Craniofacial growth and skeletal maturation: a mixed longitudinal study. *Eur J Orthod* 23: 355-361.
168. Schulhof RF (1977). When S-N is abnormal. *J Clin Orthod* 11: 343.
169. Ricketts RM, Schulhof RJ, Bagha L (1976). Orientation-sella-nasion or Frankfort horizontal. *American journal of orthodontics* 69: 648-654.
170. Adenwalla ST, Kronman JH, Attarzadeh F (1988). Porion and condyle as cephalometric landmarks; an error study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 94: 411-415.
171. Sayinsu K, Isik F, Arun T (2000). Sagittal airway dimensions following maxillary protraction: a pilot study. *Eur J Orthod* 28: 184-189.
172. Kama JD, Ozer T, Baran S (2006). Orthodontic and orthopaedic changes associated with treatment in subjects with Class III malocclusions *Eur J Orthod* 28: 496-502.
173. Cha KS (2003). Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal Class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod* 73:26:35.
174. Arman A, Toygar U, Abuhijleh E (2004). Profile changes associated with different orthopedic treatment approaches in Class III malocclusions. *Angle Orthod* 74: 733-740.
175. Köse C (2007). İskeletsel Sınıf III bireylerde maksiller ekspansiyon ve protraksiyon uygulamasının dentofasiyal yapılarla ve temporomandibular ekleme olan etkilerinin incelenmesi. Doktora tezi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
176. Shanker S, Ngan P, Wade D, Beck M, Yiu C, Hagg U, Wei SHY (1996). Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 110: 423-430.

EKLER

Ek 1. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (FORM 10)

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

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

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Bu çalışmanın amacı; Üst çene yetersizliği veya hem üst çene yetersizliği hem de alt çene ileriliği ile karakterize İskeletsel Sınıf III anomaliye sahip büyüme gelişim dönemindeki hastalarda yüz maskesinin üst çeneye yerleştirilen genişletme vidasının 8 hafta boyunca 1 hafta açılıp – 1 hafta kapatılması şeklindeki tedavi protokolü sırasında kullanımı ile bu protokol sonrasında kullanımının iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokular üzerine etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelemesidir.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için büyüme gelişim döneminde olmanız, çene yetersizliği veya hem üst çene yetersizliği hem de alt çene ileriliği ile karakterize İskeletsel Sınıf III anomaliye sahip olmanız, iyi bir ağız bakımına sahip olmanız ve belirlenmiş tedavi kriterlerine uygun olmanız gerekir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Kriterlere uygun hastalarda, üst çeneye yerleştirilen genişletme apareyinin vidasının 8 hafta boyunca bir hafta açılıp bir hafta kapatılması ile üst çenenin çevre yapılarla ilişkisinin zayıflatılması ve genişletme apareyi ile alın ve çene ucu bölgesine oturan yüz maskesi apareyi arasına uygulanan elastikler ile üst çenenin öne hareketti sağlanacaktır. Hastaların bir kısmında yüz maskesi, vidanın 8 hafta boyunca açılıp kapatılması protokolünden sonra uygulanırken bir kısmında bu protokolle birlikte uygulanacaktır. Hastalarda hangi tür tedavi şeklinin kullanılacağı rastgele belirlenecektir (yazı – tura). Tedaviye başlamadan önce ve aparey tedavisinden sonra kliniğimizde tedavi gören diğer hastalarda olduğu gibi, rutin kayıtlar alınacaktır.

Ek 1. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu (Devam)

Apareyler yaklaşık olarak 8 ay boyunca kullanılacaktır. Çalışmamızla ilgili kısım olan yüz maskesi ile iskeletsel olarak çenelerin durumları düzeltildikten sonra, tedavinin ikinci kısmında teller vasıtasıyla tüm dişler hizalanacak ve düzgün bir diş görünümü elde edilecektir.

Minimal radyasyona maruz bırakmak temel amaç olsa da radyoloji çalışanları dışındakiler için yıllık efektif doz oranı Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından 1mSV/yıl olarak belirtilmiştir (1mSV= 1000 µSV).

Çalışmaya katıldığınız takdirde alacağınız radyasyon dozları aşağıda belirtilmiştir.

1 panoramik röntgen= 13 µSV

1 lateral sefalometrik röntgen= 4.3 µSV

Bu bilgiler ışığında, çalışmamızda kullanılacak röntgenlerin toplam dozunun, belirtilen güvenli doz sınırları içerisinde olduğu görülmektedir.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

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

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 30'dur.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre yaklaşık olarak 8 aydır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Bu araştırmada sizin için beklenen yararların, çeneler ve dişlerde meydana gelmiş olan bozuklukların tamamen düzeltilmesi ve uygulanan tedavi ile üst çenenin öne alınmasıyla yüz görünümünde daha belirgin düzeltilmelerin olacağı düşünülmektedir.

Ek 1. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu (Devam)

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Klinik uygulama dönemleri sırasında karşılaşılabilecek sorunlar, apareyin kırılması veya gevşemesi riskidir. Tedavi sırasında ağrı eşiği düşük kişilerde ağrı oluşabileceği bilinmektedir.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİNER İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

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

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

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

DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?

Bu tanının tedavisinde uygulanabilecek , -ancak şimdilik uygulanmayacak olan- tedavi seçenekleri; Sınıf III elastik destekli alt üst sabit tedavi, üst keser dişlerin öne hareketi, alt keser dişlerin geriye hareketi ya da alt çeneden 2 premolar diş çekimi ile yapılan kamuflaj tedavisidir. Bunların olası yararları oldukça azdır. Riskleri ise, tedavi süresinin uzaması, diş kaybı yaşanması ve yüz görünümündeki düzelmenin daha az olmasıdır.

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

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD. tarafından karşılanacaktır.

YENİ BULGULAR

Araştırma sürecinde yapılan tedavi/uygulamaya yönelik sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir.

Ek 1. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu (Devam)

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca, herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız olduğunda sorumlu araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için 0462 377 47 32/47 68 nolu telefonlardan Dt. Bilge Hamdiye CANTÜRK‘ e başvurabilirsiniz.

ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?

Hastaların tedavileri için kullanılan malzemeler rutinde hastalar tarafından temin edilmektedir. Araştırmamızda uygulayacağımız genişletme vidası ve yüz maskesi sizin tarafınızdan temin edilecektir. Genişletme apareyinin yapımı için sizin tarafınızdan herhangi bir teknisyen ücreti ödenmeyecektir.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR?

Çalışmayı destekleyen kurum şu an yoktur.

ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

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

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

Ek 1. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu (Devam)

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 3 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

Ek 1. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu (Devam)

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		
ARAŞTIRMA EKİBİ DIŞINDAN YETKİN BİR HEKİM		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

Ek 2. Etik Kurul Onayı

KTÜ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU İLAÇ DIŞI ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU

BASVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“İskeletsel Sınıf III Malokluziyonun Tedavisinde Alternate Rapid Maksiler Ekspansiyon ve Konstrikasyon Protokolü Sırasında ve Sonrasında Uygulanan Maksiller Protraksiyonun Etkilerinin Karşılaştırılması”			
	ARAŞTIRMANIN PROTOKOL/PLAN KODU	2013/6			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Y.Doç.Dr.Mevlüt ÇELİKOĞLU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	TEZ SAHİBİ/DİĞER ARAŞTIRICILAR, UNVANI/ADI/SOYADI	Arş.Gör.Dt.Bilge Hamdiye CANTÜRK			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ				
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	UZMANLIK TEZİ ☒ AKADEMİK AMAÇLI ☐			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama	
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐		
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
DİĞER:	☐			

Ek 2. Etik Kurul Onayı (Devam)

KTÜ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU İLAÇ DIŞI ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 6	Tarih: 18/02/2013
	Y.Doç.Dr.Mevlüt ÇELİKOĞLU'nun sorumluluğunda yürütülen Arş.Gör.Dt.Bilge Hamdiye CANTÜRK'e ait "İskeletsel Sınıf III Malokluziyonun Tedavisinde Alternate Rapid Maksiler Ekspansiyon ve Konstriksiyon Protokolü Sırasında ve Sonrasında Uygulanan Maksiller Protraksiyonun Etkilerinin Karşılaştırılması" başlıklı 2013/6 no'lu ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma/tez başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına; toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.	

KTÜ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU İLAÇ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALARI KARAR FORMU	
ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr.Faruk AYDIN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	İlişki *	Katılım **	İmza
Prof.Dr.Faruk AYDIN Başkan:	Tıbbi Mikrobiyoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİMLİ
Prof.Dr.Gamze ÇAN Başkan Yrd.	Halk Sağlığı	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.S.Caner KARAHAHAN Üye:	Tıbbi Biyokimya	Özel Yıldızlı Güven Hastanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. Hafız AYDIN Üye:	Ortopedi ve Travmatoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Yüksel ALİAZICIOĞLU Üye:	Tıbbi Biyokimya	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİMLİ
Prof.Dr.S. Murat KESİM Raportör:	Farmakoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr.Hülya ULUSOY Üye:	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr. Murat LİVAOĞLU Üye:	Plastik, Rekons. ve Estetik Cer	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr.Gülay KARAGÜZEL Üye:	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİMLİ
Doç.Dr.Şafak ERSÖZ Üye:	Patoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Y.Doç.Dr. Evrim ÖZKORUMAK Üye:	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr.Fatih Mehmet GÖKÇE Üye:	Fizyoloji	RTE Üniv. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Mirac ÇELİK Üye:	Hukuk	KTÜ Hukuk Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Tufan SAĞLAM Üye:	Tekstil	Serbest (Tekstil Mühendisi)	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİMLİ

* :Araştırma ile İlişki
** :Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

T.C. Kimlik/Pasaport No :
Soyadı, Adı : Cantürk, Bilge Hamdiye
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 11/09/1985 -Adana
Medeni Hali : Bekar
Telefon : 0 (462) 3774768
Faks : 0 (462) 3253017
E-Posta : bilgecanturk@msn.com
Yazışma Adresi : KTÜ Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D.
: Trabzon

EĞİTİM BİLGİLERİ

<u>Derece</u>	<u>Mezun Olduğu Kurumun Adı</u>	<u>Mezuniyet Yılı</u>
Lisans/Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi Dış Hek. Fak.	2008
Lise	Beşiktaş Atatürk Anadolu Lisesi	2003

AKADEMİK / MESLEKİ DENEYİMİ

<u>Görevi</u>	<u>Kurum</u>	<u>Süre (Yıl-Yıl)</u>
1. Araştırma Görevlisi	KTÜ Dış Hekimliği Fakültesi	2009 -

YABANCI DİL

İngilizce

UZMANLIK ALANI

Ortodonti

YAYINLAR / BİLDİRİLER

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

1. Nur M, **Cantürk BH**. Mini İmplant ile Kanin Mazializasyonu: Olgu Sunumu, 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, 12-20 Ekim 2011, İzmir, Türkiye.
2. Özel B, **Cantürk BH**. Mandibular Lateral Kesici-Kanin Transpozisyonu: Vaka Raporu, 13. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, 30 Eylül-4 Ekim 2012, Antalya, Türkiye.
3. Çelikoğlu M, **Cantürk BH**. Büyüme ve Gelişimi Tamamlanmış Olan Sınıf III Bir Hastanın İskeletsel Ankraj Kullanılarak Kamuflaj Tedavisi, 13. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, 3-5 Kasım 2013, İstanbul, Türkiye.